Estado de Alagoas

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH

Região do Sertão Alagoano

PIGIRS

Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

VOLUME I
DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE BRASIL GOVERNO FEDERAL

Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos ALAGOAS GOVERNO DO ESTADO TRABALHANDO SÉRIO A GENTE CHEGA LÁ

CAIXA

FLORAM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO DO SERTÃO ALAGOANO

VOLUME I
DIAGNÓSTICO DA GESTÃO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

JANEIRO/2017

GOVERNO DE ALAGOAS

José Renan Vasconcelos Calheiros Filho

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS – SEMARH

Claudio Alexandre Ayres da Costa
Rodovia Av. General Luiz de França Albuquerque, s/n. Jacarecica
Telefone: (82) 3315-2639
semarh@semarh.al.gov.br

FLORAM Engenharia e Meio Ambiente Ltda.
Rua Vinte de Três de Maio, 140. Centro.
Eunápolis – Bahia.
CEP: 45.820-075.
Telefax: (73) 3281-3190

FLORAM Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Volume I.

Diagnóstico da Gestão Intermunicipal de Resíduos Sólidos – Região do Sertão. 340 p.

Eunápolis, Bahia, 2017.

1. Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. 2. Alagoas. 3. Resíduos Sólidos.

RESPONSÁVEL TÉCNICO FLORAM

Dr. Cícero Antônio Antunes Catapreta

Coordenador – Engenheiro Civil Sanitarista

Me. Paulo Tarcísio de Cassa Louzada

Responsável técnico Floram/Responsável Técnico em Meio Ambiente

Eng. Agrônomo

Me. Augusto Luciani Carvalho Braga

Coordenação Técnica

Biólogo

EQUIPE DE APOIO

Esp. Pedro Alves Duarte - Engenheiro de Resíduos Sólidos - Eng. Ambiental

Me Caroline de Morais Pinheiro – Eng. Florestal, Mestre em Produção Vegetal

Eng. Matheus Gonçalves da Silva Souza – Engenheiro Ambiental

Esp. Ricardo de Oliveira Filho – Engenheiro de Resíduos Sólidos – Engenheiro Ambiental

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 18

2 INTRODUÇÃO 19

2.1 Antecedentes do Estado de Alagoas na Gestão dos Resíduos Sólidos 19

2.2 Metas do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) 21

3 METODOLOGIA 23

3.1 Levantamento de dados 23

3.1.1 Dados primários 23

3.1.2 Dados Secundários 25

4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO DO SERTÃO 26

4.1 Localização 26

4.2 Aspectos Fisiográficos da Região do Sertão de Alagoas 28

4.2.1 Clima 28

4.2.2 Cobertura Vegetal 29

4.2.3 Solo 32

4.2.4 Geologia 34

4.2.5 Hidrogeologia 37

4.2.6 Hidrografia 39

4.2.7 Áreas restritivas 41

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE SANEAMENTO BÁSICO DA REGIÃO DO SERTÃO 47

5.1 Aspectos socioeconômicos 47

5.1.1 Caracterização regional 47

5.1.2 Caracterização dos municípios 48

5.2 Saneamento Básico 104

5.2.1 Caracterização regional dos serviços de saneamento básico 104

5.2.2 Caracterização municipal dos serviços de saneamento básico 106

5.2.3 Fragilidades mais relevantes nos serviços de saneamento 124

6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO DO SERTÃO 125

6.1 Normas brasileiras aplicáveis à questão de resíduos sólidos 125

6.2 Caracterização dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão 139

6.2.1 Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos sólidos 139

6.2.2 Estrutura fiscalizatória e gerencial 143

6.2.3 Diagnóstico dos Resíduos Sólidos 146

6.2.4 Identificação de resíduos sólidos e geradores sujeitos ao plano de gerenciamento 290

6.2.5 Inclusão social 292

6.2.6 Problemas mais frequentes nas localidades com as carências e deficiências nos serviços prestados de resíduos sólidos 292

6.2.7 Passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos 296

6.2.8 Iniciativas relevantes na região para apoio à ampliação das iniciativas ambiental e econômica sustentáveis 298

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 303

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 304

ANEXOS 308

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Regiões do Estado de Alagoas quanto à gestão de resíduos sólidos. 21
Figura 4.1 - Localização dos municípios da Região do Sertão. 27
Figura 4.2 - Série histórica de temperatura e precipitação dos municípios que integram a Região do Sertão entre os anos de 1983-2013. 29
Figura 4.3 – Mapa de vegetação dos municípios da Região do Sertão de Alagoas. 31
Figura 4.4 – Mapa de solos dos municípios da Região do Sertão de Alagoas. 33
Figura 4.5 – Mapa de geologia dos municípios da Região do Sertão Alagoano. 36
Figura 4.6 – Mapa de hidrogeologia dos municípios da Região do Sertão Alagoano. 38
Figura 4.7 – Mapa de hidrografia dos municípios da Região do Sertão Alagoano. 40
Figura 4.8 – Influência da Área de Segurança Aeroportuária sobre projetos de Aterro Sanitário, com base na Tabela A do projeto do Decreto da Lei 12.725/2012. 44
Figura 4.9 – Aeródromos com suas respectivas Área de Segurança Aeroportuária que sobrepõem os municípios da Região do Sertão. 46
Figura 5.1 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Água Branca entre os anos de 2000 e 2011. 52
Figura 5.2 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Água Branca em 2011. 53
Figura 5.3 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Canapi entre os anos de 2000 e 2011. 59
Figura 5.4 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Canapi em 2011. 60
Figura 5.5 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Delmiro Gouveia entre os anos de 2000 e 2011. 66
Figura 5.6 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Delmiro Gouveia em 2011. 67
Figura 5.7 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Inhapi entre os anos de 2000 e 2011. 73
Figura 5.8 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Inhapi em 2011. 74
Figura 5.9 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Mata Grande entre os anos de 2000 e 2011. 80
Figura 5.10 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Mata Grande em 2011. 81
Figura 5.11 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Olho d'Água do Casado entre os anos de 2000 e 2011. 87
Figura 5.12 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Olho d'Água do Casado em 2011. 88
Figura 5.13 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pariconha entre os anos de 2000 e 2011. 94
Figura 5.14 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Pariconha em 2011. 95
Figura 5.15 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Piranhas entre os anos de 2000 e 2011. 101
Figura 5.16 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Piranhas em 2011. 102
Figura 5.17 e Figura 5.18 – Estação de Tratamento de Água (ETA) de Delmiro Gouveia e galão de armazenamento de cloro. 111
Figura 5.19 e Figura 5.20 – Estação de tratamento de esgoto em Delmiro Gouveia com reator anaeróbio. 113
Figura 5.21 e Figura 5.22 – Descarte de esgoto sanitário no canal do município de Delmiro Gouveia. 113
Figura 5.23 e Figura 5.24 – Estação de Tratamento de Água (ETA) de Piranhas. 122
Figura 6.1 – Estrutura gerencial dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão. 143
Figura 6.2 – Mapa de geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Sertão. 149
Figura 6.3 e Figura 6.4 – Local selecionado para realização da caracterização gravimétrica dos resíduos no município de Água Branca. Detalhe para a balança utilizada no procedimento (foto à direita). 151
Figura 6.5 e Figura 6.6 – Disposição dos resíduos em lonas nos municípios de Canapi (foto à esquerda) e Pariconha (foto à direita). 152
Figura 6.7 e Figura 6.8 – Disposição dos resíduos em lonas nos municípios de Mata Grande (foto à esquerda) e Olho d'Água do Casado (foto à direita). 152
Figura 6.9 e Figura 6.10 – Chegada do caminhão coletor nos municípios de Delmiro Gouveia (foto à esquerda) e Piranhas (foto à direita). 152
Figura 6.11 e Figura 6.12 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica nos municípios de Água Branca (foto à esquerda) e Mata Grande (foto à direita). 153
Figura 6.13 e Figura 6.14 – Quarteamento dos resíduos nas caraterizações gravimétricas em Inhapi (foto à esquerda) e Olho d'Água do Casado (direita à direita). 153

Figura 6.15 e Figura 6.16 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Água Branca. 165
Figura 6.17 e Figura 6.18 – Trator utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Canapi. 165
Figura 6.19 e Figura 6.20 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Canapi. 165
Figura 6.21 e Figura 6.22 – Caminhão compactador e caçamba utilizados nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Delmiro Gouveia. 166
Figura 6.23 e Figura 6.24 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Inhapi. 166
Figura 6.25 e Figura 6.26 – Caminhão com carroceria utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Mata Grande. 166
Figura 6.27 e Figura 6.28 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Pariconha. 167
Figura 6.29 e Figura 6.30 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Piranhas. 167
Figura 6.31 – Trator utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Piranhas e caminhão carroceria utilizado no município de Olho d' Água do Casado. 167
Figura 6.32 e Figura 6.33 – Serviços de varrição (foto à esquerda) e poda (foto à direita) no município de Água Branca. 171
Figura 6.34 e Figura 6.35 – Serviços de varrição no município de Inhapi. 171
Figura 6.36 e Figura 6.37 – Serviços de poda no município de Olho d'Água do Casado (foto à esquerda) e Piranhas (foto à direita). 172
Figura 6.38 e Figura 6.39 – Serviços de varrição (foto à esquerda) e capina (foto à direita) no município de Piranhas. 172
Figura 6.40 e Figura 6.41 – Visão geral da Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL). 178
Figura 6.42 e Figura 6.43 – Galpão da fábrica de papel (esquerda) e fardos de papelão na fábrica de papel (direita) da indústria têxtil Fábrica da Pedra em Delmiro Gouveia. 179
Figura 6.44 e Figura 6.45 – Atuação dos catadores e presença barraca no lixão de Pariconha. 182
Figura 6.46 – Fluxo de resíduos recicláveis na Região do Sertão. 184
Figura 6.47 – Mapa com a localização dos lixões dos municípios da Região do Sertão. 187
Figura 6.48 – Localização do lixão do município de Água Branca. 189
Figura 6.49 – Localização do lixão do município de Canapi. 190
Figura 6.50 – Localização do lixão desativado do município de Delmiro Gouveia. 191
Figura 6.51 – Lixão desativado no município de Delmiro Gouveia. 192
Figura 6.52 e Figura 6.53 – Evidências das guaritas de acesso ao futuro aterro sanitário de Delmiro Gouveia. 192
Figura 6.54 e Figura 6.55 – Evidências da demarcação de células e da área de transbordo do futuro aterro sanitário de Delmiro Gouveia. 192
Figura 6.56 – Localização do lixão do município de Inhapi. 193
Figura 6.57 – Localização do lixão do município de Mata Grande. 194
Figura 6.58 – Localização do lixão do município de Olho d'Água do Casado. 195
Figura 6.59 – Localização do lixão do município de Pariconha. 196
Figura 6.60 – Localização do lixão do município de Piranhas. 197
Figura 6.61 – Lixão do município de Água Branca. 198
Figura 6.62 e Figura 6.63 – Visão geral do lixão do município de Canapi (foto à esquerda) e descarte de resíduos da construção civil junto aos resíduos sólidos urbanos (foto à direita). 198
Figura 6.64 e Figura 6.65 – Queima dos resíduos sólidos urbanos no lixão de Canapi (foto à esquerda) e presença de resíduos oriundos do abate de aves (foto à direita). 199
Figura 6.66 e Figura 6.67 – Visão geral do lixão desativado do município de Delmiro Gouveia. 199
Figura 6.68 e Figura 6.69 – Visão geral do lixão de Inhapi. 199
Figura 6.70 e Figura 6.71 – Presença de catadores no lixão de Inhapi (foto à esquerda) e presença de resíduos oriundos do abate de aves (foto à direita). 200
Figura 6.72 e Figura 6.73 – Queima dos resíduos sólidos urbanos no lixão do município de Mata Grande (foto à esquerda) e separação dos resíduos (foto à direita). 200

Figura 6.74 e Figura 6.75 – Visão geral do lixão do município de Olho d'Água do Casado (foto à esquerda) e resíduos oriundos do abate de aves misturados aos resíduos sólidos urbanos (foto à direita). 200
Figura 6.76 e Figura 6.77 – Visão geral do lixão do município de Pariconha. Destaque para queima dos resíduos e separação de resíduos recicláveis por catadores. 201
Figura 6.78 e Figura 6.79 – Visão geral do lixão do município de Piranhas. Destaque para separação de resíduos recicláveis por catadores. 201
Figura 6.80 – Pontos de acúmulos de resíduos sólidos para posterior coleta e queima dos resíduos em propriedade particular em um povoado do município de Delmiro Gouveia. 208
Figura 6.81 - Queima dos resíduos em propriedade particular em um povoado do município de Delmiro Gouveia. 209
Figura 6.82 – População residente indígena do Estado de Alagoas em 2010. 209
Figura 6.83 – Composição gravimétrica dos resíduos da construção civil no Brasil 217
Figura 6.84 e Figura 6.85 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município de Água Branca que serão coletados pela prefeitura. 219
Figura 6.86 e Figura 6.87 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Delmiro Gouveia que serão coletados pela prefeitura. 219
Figura 6.88 e Figura 6.89 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Inhapi que serão coletados pela prefeitura. 219
Figura 6.90 e Figura 6.91 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Mata Grande que serão coletados pela prefeitura. 220
Figura 6.92 e Figura 6.93 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Olho d'Água do Casado que serão coletados pela prefeitura. 220
Figura 6.94 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Piranhas que serão coletados pela prefeitura. ..220
Figura 6.95 - Caminhão caçamba utilizado na coleta de resíduos da construção civil no município de Delmiro Gouveia. 222
Figura 6.96 e Figura 6.97 – Áreas de bota-fora dos resíduos da construção civil no município de Água Branca. 224
Figura 6.98 e Figura 6.99 – Resíduos da construção civil no lixão do município de Canapi. 224
Figura 6.100 e Figura 6.101 – Áreas de bota-fora dos resíduos da construção civil no município de Delmiro Gouveia. 224
Figura 6.102 – Recipientes para armazenamento dos resíduos de serviços de saúde. 232
Figura 6.103 e Figura 6.104 – Autoclave de resíduos de serviços de saúde da empresa SERQUIP, em Maceió. 236
Figura 6.105 e Figura 6.106 – Câmara fria e Incinerador da unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde da SERQUIP, em Maceió 237
Figura 6.107 – Contêineres da empresa SOLUPEL. 237
Figura 6.108 e Figura 6.109 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Mista Dra. Quitéria de Lessa no município de Água Branca. 242
Figura 6.110 e Figura 6.111 – Bombonas (para coleta de resíduos de serviço de saúde na Casa Maternal Antônio Mariano Sobrinho no município de Canapi. 242
Figura 6.112 e Figura 6.113 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Casa Maternal no município de Inhapi. 242
Figura 6.114 e Figura 6.115 – Caixas (foto à esquerda) para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Mista Joaquim Vieira Malta no município de Inhapi e incinerador para tratamento dos resíduos (foto à direita). 243
Figura 6.116 e Figura 6.117 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Saúde Jane Lamenha Gomes de Barros no município de Olho d'Água do Casado. 243
Figura 6.118 e Figura 6.119 – Caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Básica de Saúde Júlia Ferreira no município de Pariconha. 244
Figura 6.120 e Figura 6.121 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Mista Arnon Afonso de Faria Melo no município de Piranhas. 244
Figura 6.122 e Figura 6.123 – Visão geral e material têxtil da Fábrica da Pedra em Delmiro Gouveia. 248
Figura 6.124 – Fluxo direto dos produtos. 250
Figura 6.125 – Coletores de pilhas e baterias no campus sertão da UFAL em Delmiro Gouveia. 253
Figura 6.126 – Gerenciamento das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes. 254
Figura 6.127 e Figura 6.128– Devolução das embalagens de agrotóxicos vazias pelos agricultores e entrega de recibo de devolução da embalagem de agrotóxico fornecido pela ADRAAL ao agricultor. 255

Figura 6.129 e Figura 6.130 - Caminhão de coleta de resíduos de embalagens do Programa Jogue Limpo com balança digital. 256
Figura 6.131 e Figura 6.132 - Bandejas para recolhimento de óleos de embalagens e embalagens prensadas e enfardas na Central do Programa Jogue Limpo de Alagoas. 256
Figura 6.133 – Central de processamento das embalagens do Programa Jogue Limpo em Simões Filho, Bahia. 257
Figura 6.134 e Figura 6.135 – Lixeiras penduradas na parede no terminal rodoviário de Delmiro Gouveia. 259
Figura 6.136 e Figura 6.137 – Visão geral do matadouro de Delmiro Gouveia. 273
Figura 6.138 – Resíduos oriundos do abate do aves no lixão do municípios de Olho d'Água do Casado. 275
Figura 6.139 - Principais locais de geração de resíduos em estações convencionais de tratamento de água. 277
Figura 6.140 e Figura 6.141 - Decantadores na Estação de Tratamento de Água do município de Piranhas. 279
Figura 6.142 e Figura 6.143- Gradeamento do esgoto sanitário e os resíduos sólidos retidos nas grades. 281
Figura 6.144 e Figura 6.145– Desarenador do tipo caixa de areia (esquerda) e do tipo ciclone (direita). 282
Figura 6.146 e Figura 6.147 – Resíduos em desarenador após interrupção do fluxo do esgoto sanitário. 283
Figura 6.148 e Figura 6.149- Decantador primário circular (esquerda) e decantador vazio com raspadores de lodo (direita). 283
Figura 6.150 – Decantador primário com esgoto (esquerda) e decantador primário sem esgoto (direita). 284
Figura 6.151 – Sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados. 285
Figura 6.152 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) conhecido como reator UASB. 285
Figura 6.153 – Locais de geração de resíduos em uma estação de tratamento de esgoto de sistemas de lagoas de estabilização. 286
Figura 6.154 e Figura 6.155 – Poluição visual e do corpo hídrico decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos no município de Canapi. 298
Figura 6.156 – Poluição do ar no município de Pariconha decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos. 298
Figura 6.157 e Figura 6.158 – Oficina oferecida aos multiplicadores dos municípios de Água Branca, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas. 300
Figura 6.159 e Figura 6.160 – Oficina oferecida aos multiplicadores dos municípios de Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi e Mata Grande. 301

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1- Consórcios Regionais de Resíduos em Alagoas. 20
Quadro 2.2 - Atividades previstas para elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) da Região do Sertão de Alagoas. 21
Quadro 4.1- Extensão territorial e mesorregião e microrregião dos municípios da Região do Sertão. 26
Quadro 4.2 - Tipo de vegetação nos municípios da Região do Sertão. 30
Quadro 4.3 - Tipos de solos dos municípios da Região do Sertão. 32
Quadro 4.4 - Geologia dos municípios da Região do Sertão. 35
Quadro 4.5 - Regiões hidrográficas dos municípios da Região do Sertão. 39
Quadro 4.6 – Unidades de Conservação na Região do Sertão. 42
Quadro 5.1- Evolução populacional do município de Água Branca. 48
Quadro 5.2 - Taxa de crescimento populacional do município de Água Branca. 48
Quadro 5.3 - Projeção populacional urbana e rural do município de Água Branca em um horizonte de 20 anos. 49
Quadro 5.4- Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Água Branca. 49
Quadro 5.5 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Água Branca. 50
Quadro 5.6- Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no Estado de Alagoas. 50
Quadro 5.7 - Densidade demográfica do município de Água Branca. 50
Quadro 5.8 - População por gênero do município de Água Branca. 51
Quadro 5.9- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Água Branca. 51
Quadro 5.10 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Água Branca. 52
Quadro 5.11 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Água Branca. 52
Quadro 5.12 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município Água Branca. 53
Quadro 5.13 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Água Branca. 54
Quadro 5.14 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Água Branca. 54
Quadro 5.15 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Água Branca. 55
Quadro 5.16- Evolução populacional do município de Canapi. 55
Quadro 5.17 - Taxa de crescimento populacional do município de Canapi. 55
Quadro 5.18 - Projeção populacional urbana e rural do município de Canapi em um horizonte de 20 anos. 56
Quadro 5.19- Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Canapi. 56
Quadro 5.20 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Canapi. 57
Quadro 5.21 - Densidade demográfica do município de Canapi. 57
Quadro 5.22 - População por gênero do município de Canapi. 57
Quadro 5.23 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios que compõem a Região do Sertão. 58
Quadro 5.24 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Canapi. 58
Quadro 5.25 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Canapi. 58
Quadro 5.26 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Canapi. 60
Quadro 5.27 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Canapi. 61
Quadro 5.28 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Canapi. 61
Quadro 5.29 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Canapi. 62
Quadro 5.30- Evolução populacional do município de Delmiro Gouveia. 62
Quadro 5.31 - Taxa de crescimento populacional do município de Delmiro Gouveia. 62
Quadro 5.32 - Projeção populacional urbana e rural do município de Delmiro Gouveia em um horizonte de 20 anos. 63
Quadro 5.33 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Delmiro Gouveia. 63
Quadro 5.34 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Delmiro Gouveia. 64
Quadro 5.35 - Densidade demográfica do município de Delmiro Gouveia. 64
Quadro 5.36 - População por gênero do município de Delmiro Gouveia. 64
Quadro 5.37- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios que compõem a Região do Sertão Alagoano. 65
Quadro 5.38 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Delmiro Gouveia. 65
Quadro 5.39 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Delmiro Gouveia. 65
Quadro 5.40 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Delmiro Gouveia. 67
Quadro 5.41 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Delmiro Gouveia 68
Quadro 5.42 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Canapi. 68
Quadro 5.43 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Delmiro Gouveia. 69
Quadro 5.44- Evolução populacional do município de Inhapi. 69

Quadro 5.45 - Taxa de crescimento populacional do município de Inhapi. 70
Quadro 5.46 - Projeção populacional urbana e rural do município de Inhapi em um horizonte de 20 anos 70
Quadro 5.47 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Inhapi. 71
Quadro 5.48 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Inhapi. 71
Quadro 5.49 - Densidade demográfica do município de Inhapi. 71
Quadro 5.50 - População por gênero do município de Inhapi. 72
Quadro 5.51- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios que compõem a Região do Sertão Alagoano. 72
Quadro 5.52 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Inhapi. 73
Quadro 5.53 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Inhapi. 73
Quadro 5.54 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Inhapi. 74
Quadro 5.55 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Inhapi. 75
Quadro 5.56 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Inhapi. 76
Quadro 5.57 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Inhapi. 76
Quadro 5.58- Evolução populacional do município de Mata Grande. 76
Quadro 5.59 - Taxa de crescimento populacional do município de Mata Grande. 77
Quadro 5.60 - Projeção populacional urbana e rural do município de Mata Grande em um horizonte de 20 anos. 77
Quadro 5.61 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Mata Grande. 78
Quadro 5.62 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Mata Grande. 78
Quadro 5.63 - Densidade demográfica do município de Mata Grande. 78
Quadro 5.64 - População por gênero do município de Mata Grande. 79
Quadro 5.65 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Mata Grande. 79
Quadro 5.66 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Mata Grande. 80
Quadro 5.67 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Mata Grande. 80
Quadro 5.68 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Mata Grande. 81
Quadro 5.69 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Mata Grande. 82
Quadro 5.70 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Mata Grande. 82
Quadro 5.71 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Mata Grande. 83
Quadro 5.72 - Evolução populacional do município de Olho d'Água do Casado. 83
Quadro 5.73 – Taxa de crescimento populacional do município de Olho d'Água do Casado. 84
Quadro 5.74 - Projeção populacional urbana e rural do município de Olho d'Água do Casado em um horizonte de 20 anos. 84
Quadro 5.75 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Olho d'Água do Casado. 85
Quadro 5.76– Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Olho d'Água do Casado. 85
Quadro 5.77– Densidade demográfica do município de Olho d'Água do Casado. 85
Quadro 5.78 – População por gênero do município de Olho d'Água do Casado. 86
Quadro 5.79 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Olho d'Água do Casado. 86
Quadro 5.80 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Olho d'Água do Casado. 87
Quadro 5.81 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Olho d'Água do Casado. 87
Quadro 5.82 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Olho d'Água do Casado. 88
Quadro 5.83 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Olho d'Água do Casado. 89
Quadro 5.84 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Olho d'Água do Casado. 89
Quadro 5.85 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Olho d'Água do Casado. 90
Quadro 5.86– Evolução populacional do município de Pariconha. 90
Quadro 5.87 - Taxa de crescimento populacional do município de Pariconha. 91
Quadro 5.88 - Projeção populacional urbana e rural do município de Pariconha em um horizonte de 20 anos. 91
Quadro 5.89 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Pariconha. 92
Quadro 5.90 – Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Pariconha. 92
Quadro 5.91 – Densidade demográfica do município de Pariconha. 92
Quadro 5.92 – População por gênero do município de Pariconha. 93
Quadro 5.93 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Pariconha. 93
Quadro 5.94 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pariconha. 93
Quadro 5.95 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Pariconha. .94
Quadro 5.96 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Pariconha. 95

Quadro 5.97 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Pariconha. 96
Quadro 5.98 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Pariconha. 96
Quadro 5.99 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Pariconha. 97
Quadro 5.100 - Evolução populacional do município de Piranhas. 97
Quadro 5.101 - Taxa de crescimento populacional do município de Piranhas. 97
Quadro 5.102 - Projeção populacional urbana e rural do município de Piranhas em um horizonte de 20 anos. 98
Quadro 5.103- Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Piranhas. 98
Quadro 5.104- Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Piranhas. 99
Quadro 5.105 - Densidade demográfica do município de Piranhas. 99
Quadro 5.106 - População por gênero do município de Piranhas. 99
Quadro 5.107 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Piranhas. 100
Quadro 5.108 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Piranhas. 100
Quadro 5.109 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Piranhas. 100
Quadro 5.110– Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Piranhas. 102
Quadro 5.111 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Piranhas. 103
Quadro 5.112 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Piranhas. 103
Quadro 5.113 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Piranhas. 104
Quadro 5.114 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes na Região do Sertão. 105
Quadro 5.115 – Caracterização do tratamento de água nas Estações de Tratamento de Água (ETA) dos municípios da Região do Sertão. 105
Quadro 5.116 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares na Região do Sertão 105
Quadro 5.117 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Sertão. 106
Quadro 5.118 – Avaliação da oferta e demanda de água em Água Branca. 107
Quadro 5.119 – Soluções propostas para oferta de água em Água Branca. 107
Quadro 5.120 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Água Branca. 107
Quadro 5.121 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Água Branca. 108
Quadro 5.122 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Água Branca. 108
Quadro 5.123 – Avaliação da oferta e demanda de água em Canapi. 109
Quadro 5.124 – Soluções propostas para oferta de água em Canapi. 109
Quadro 5.125 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Canapi. 109
Quadro 5.126 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Canapi. 110
Quadro 5.127 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Canapi. 110
Quadro 5.128 – Avaliação da oferta e demanda de água em Delmiro Gouveia. 111
Quadro 5.129 – Soluções propostas para oferta de água em Delmiro Gouveia. 111
Quadro 5.130 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Delmiro Gouveia. 112
Quadro 5.131 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Delmiro Gouveia. 112
Quadro 5.132 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Delmiro Gouveia. 112
Quadro 5.133– Obras da CODEVASF da Estação de Tratamento de Esgoto de Delmiro Gouveia. 113
Quadro 5.134 – Avaliação da oferta e demanda de água em Inhapi. 114
Quadro 5.135 – Soluções propostas para oferta de água em Inhapi. 114
Quadro 5.136 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Inhapi. 115
Quadro 5.137 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Inhapi. 115
Quadro 5.138 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Inhapi. 115
Quadro 5.139 – Avaliação da oferta e demanda de água em Mata Grande. 116
Quadro 5.140 – Soluções propostas para oferta de água em Mata grande. 116
Quadro 5.141 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Mata Grande. 116
Quadro 5.142 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Mata Grande. 117
Quadro 5.143 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Mata Grande. 117
Quadro 5.144 – Avaliação da oferta e demanda de água em Olho d'Água do Casado. 118
Quadro 5.145 – Soluções propostas para oferta de água em Olho d'Água do Casado. 118
Quadro 5.146- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Olho d'Água do Casado. 119
Quadro 5.147 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Olho d'Água do Casado. 119
Quadro 5.148 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Olho d'Água do Casado. 119
Quadro 5.149 – Avaliação da oferta e demanda de água em Pariconha. 120

Quadro 5.150 – Soluções propostas para oferta de água em Pariconha. 120
Quadro 5.151- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Pariconha. 121
Quadro 5.152 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Pariconha. 121
Quadro 5.153 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Pariconha. 121
Quadro 5.154 – Avaliação da oferta e demanda de água em Piranhas. 122
Quadro 5.155- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Piranhas. ..123
Quadro 5.156 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Piranhas. 123
Quadro 5.157 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Piranhas. 123
Quadro 6.1 – Consórcio de Resíduos do Sertão Alagoano. 125
Quadro 6.2 – Legislações federais que abordam o tema resíduos sólidos. 128
Quadro 6.3 – Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que abordam o tema resíduos sólidos. 129
Quadro 6.4 – Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam de resíduos sólidos. 130
Quadro 6.5 – Outras legislações que dispõem sobre resíduos sólidos. 132
Quadro 6.6 – Legislações do Estado de Alagoas sobre resíduos sólidos. 135
Quadro 6.7 – Consórcio de Resíduos do Sertão Alagoano. 136
Quadro 6.8 – Legislação local que interfere na gestão dos resíduos nos municípios do Sertão. 138
Quadro 6.9 – Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos. 139
Quadro 6.10 - Responsável pelo gerenciamento desde a coleta até o tratamento final dos resíduos sólidos do municípios da Região do Sertão. 142
Quadro 6.11 – Órgão titular na prestação dos serviços de limpeza pública nos municípios da Região do Sertão. 143
Quadro 6.12 - Órgãos atuantes na gestão socioambiental dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão. 144
Quadro 6.13 - Caracterização das atividades de fiscalização nos municípios da Região do Sertão. 145
Quadro 6.14 – Problemas da estrutura gerencial e fiscalizatória da administração pública dos municípios da Região do Sertão. 146
Quadro 6.15 – Taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos por faixas de população. 147
Quadro 6.16 - Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos nos município da Região do Sertão. 148
Quadro 6.17 - Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. 150
Quadro 6.18 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas em 2011. 151
Quadro 6.19 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Sertão. 154
Quadro 6.20 - Quantidade coletada de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios da Região do Sertão. 156
Quadro 6.21 - Caracterização operacional da coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos nos municípios da Região do Sertão. 157
Quadro 6.22– Indicadores médios de funcionários empregados na coleta de resíduos sólidos urbanos por 1.000 habitantes. 158
Quadro 6.23 – Análise da quantidade de empregados na coleta de resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região do Sertão. 158
Quadro 6.24 - Equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão. 159
Quadro 6.25 - Condições dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão. 161
Quadro 6.26 – Capacidade volumétrica dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão. 164
Quadro 6.27 – Caracterização dos serviços de varrição, poda e capina dos municípios da Região do Sertão. 169
Quadro 6.28 – Indicadores médios de funcionários empregados nos serviços de varrição e Poda/Capina por 1.000 habitantes. 170
Quadro 6.29 – Médias de serviços de manejo de varrição, poda e capina por 1.000 habitantes da Região do Sertão. ...170
Quadro 6.30 - Indicadores sobre catadores de materiais recicláveis no Brasil, Região Nordeste e em Alagoas. 173
Quadro 6.31 - Gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios da Região do Sertão. 175
Quadro 6.32 - Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região do Sertão. 176
Quadro 6.33 - Dados sobre a Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL). 177
Quadro 6.34 - Dados sobre o preço médio dos resíduos comercializado pela Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL). 178
Quadro 6.35 - Dados sobre o preço médio dos resíduos comercializado pelas das cooperativas[1] da Região do Sertão. 179
Quadro 6.36- Informações sobre a coleta de recicláveis nos municípios da Região do Sertão. 180
Quadro 6.37 - Informações sobre serviços públicos de coleta de resíduos de recicláveis nos municípios da Região do Sertão. 181

Quadro 6.38 - Indicadores sobre locais de atuação e moradia dos catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região do Sertão....181
Quadro 6.39 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região do Sertão....182
Quadro 6.40 - Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios do Sertão....183
Quadro 6.41 - Características dos lixões dos municípios da Região do Sertão....188
Quadro 6.42 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública (variação, poda e capina) na Região do Sertão....201
Quadro 6.43 – Informações sobre cobrança dos serviços de coleta de RSU na Região do Sertão....202
Quadro 6.44 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública nos municípios da Região do Sertão. 202
Quadro 6.45 - Taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais por faixas de população. .203
Quadro 6.46 - Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares (RSD) em áreas rurais nos municípios da Região do Sertão....204
Quadro 6.47 - Caracterização da coleta de resíduos sólidos em domicílios rurais nos municípios da Região do Sertão. 206
Quadro 6.48 - Terras indígenas na Região do Sertão....210
Quadro 6.49 - Comunidades quilombolas na Região do Sertão....210
Quadro 6.50 – Informações sobre gerenciamento de resíduos em comunidades quilombolas da Região do Sertão. 211
Quadro 6.51 – Informações sobre gerenciamento de resíduos comerciais nos municípios da Região do Sertão. 213
Quadro 6.52 – Informações sobre Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) nos municípios da Região do Sertão. 214
Quadro 6.53 – Taxa média de geração *per capita* de resíduos da construção civil RCC....215
Quadro 6.54 - Estimativa da geração de resíduos da construção civil nos municípios da Região do Sertão. 216
Quadro 6.55 - Comparação entre a quantidade de resíduos da construção civil (RCC) gerada e coletada dos municípios da Região do Sertão....218
Quadro 6.56 - Informações sobre índices de cobertura e frequência de coleta de resíduos da construção civil (RCC) nos municípios da Região do Sertão. 221
Quadro 6.57 – Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil nos municípios da Região do Sertão.222
Quadro 6.58 – Disposição final dos resíduos da construção civil dos municípios da Região do Sertão....223
Quadro 6.59 – Informações sobre coleta pública e privada de resíduos da construção civil (RCC) nos municípios da Região do Sertão....225
Quadro 6.60 – Estimativa de geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) por número total de leitos para internação e por geração média *per capita* nos municípios da Região do Sertão....226
Quadro 6.61 - Número de unidades de saúde e geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região do Sertão....227
Quadro 6.62 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde. 228
Quadro 6.63 - Informações sobre coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região do Sertão. 231
Quadro 6.64 – Quantidades de Resíduos de Serviços de Saúde coletados pela SERQUIP em 2013 nos municípios da Região do Sertão....232
Quadro 6.65 – Quantidade de RSS coletados pela SERQUIP nas unidades de saúde dos municípios da Região do Sertão em 2013. 233
Quadro 6.66 - Benefícios Econômicos da Reciclagem*. 234
Quadro 6.67 - Capacidade Instalada de Tratamento Térmico da SERQUIP em Alagoas....236
Quadro 6.68 - Destinação final dos resíduos de serviços de saúde de origem pública dos municípios da Região do Sertão....238
Quadro 6.69 - Características de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em alguns estabelecimentos de saúde dos municípios da Região do Sertão....240
Quadro 6.70 - Custos dos serviços de manejo dos resíduos de serviços de saúde dos municípios da Região do Sertão. 245
Quadro 6.71 – Análise de custos de gerenciamento de resíduos do serviço de saúde (RSS) nos municípios da Região do Sertão....245
Quadro 6.72 – Custo estimado da coleta e tratamento pela SERQUIP dos resíduos de serviço de saúde (RSS) gerados nos municípios da Região do Sertão em 2013....246
Quadro 6.73 - Principais resíduos gerados na Fábrica da Pedra no município de Delmiro Gouveia. 247
Quadro 6.74 – Destino final dos principais resíduos gerados na Fábrica da Pedra no município de Delmiro Gouveia. 248
Quadro 6.75 - Caracterização dos pontos de recebimentos de pneus inservíveis dos municípios da Região do Sertão.252
Quadro 6.76 – Pontos de coletas de pilhas e baterias do programa Papa Pilhas em Delmiro Gouveia....252
Quadro 6.77 – Informações sobre coleta de embalagens de óleos lubrificantes na Região do Sertão do Programa Jogue Limpo. 257
Quadro 6.78 – Dados estimados do mercado de lâmpadas que contêm mercúrio para o ano de 2007. 258

Quadro 6.79 – Culturas permanentes produzidas na Região Sertão em 2013. 261
Quadro 6.80 - Culturas temporárias produzidas na Região do Sertão em 2013. 262
Quadro 6.81 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da banana em 2013 na Região do Sertão. 262
Quadro 6.82 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da laranja em 2013 na Região do Sertão. 263
Quadro 6.83 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da castanha-de-caju em 2013 na Região do Sertão. 264
Quadro 6.84 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da cana-de-açúcar em 2013 na Região do Sertão. 265
Quadro 6.85 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de feijão em 2013 na Região do Sertão. 265
Quadro 6.86 - Dados da cultura de mandioca em 2013 na Região do Sertão. 266
Quadro 6.87 - Poder calorífico dos resíduos das principais culturas. 267
Quadro 6.88- Potencial energético dos resíduos gerados das principais culturas da Região do Sertão. 267
Quadro 6.89 - Rebanho efetivo das principais criações da Região do Sertão. 268
Quadro 6.90- Produção média de dejetos de animal vivo. 268
Quadro 6.91 - Dados do rebanho de bois e vacas. 269
Quadro 6.92 - Dados do rebanho de suínos. 269
Quadro 6.93 - Produção de bovinos de corte e leite na Região do Sertão. 270
Quadro 6.94 - Geração de dejetos das vacas ordenhadas na Região do Sertão. 270
Quadro 6.95 - Geração de dejetos de bovinos de corte na Região do Sertão. 271
Quadro 6.96 - Produção de suínos e geração de dejetos na Região do Sertão. 271
Quadro 6.97 - Potencial energético por tipo de biomassa em Alagoas (Ano base: 2010 e 2011). 272
Quadro 6.98 - Número de abates bovinos na Região do Sertão. 272
Quadro 6.99- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros para atender a Região do Sertão. 274
Quadro 6.100 – Etapas do tratamento de Água. 276
Quadro 6.101 – Valores usuais de parâmetros dos lodos gerados em Estações de Tratamento de Água. 278
Quadro 6.102 – Caracterização do tratamento de água nas Estações de Tratamento de Água (ETA) dos municípios da Região do Sertão. 279
Quadro 6.103 – Caracterização do gerenciamento de lodos das Estações de Tratamentos de Água (ETA) existentes na Região do Sertão. 280
Quadro 6.104 - Etapas de tratamento do lodo de esgoto. 287
Quadro 6.105 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Sertão. 288
Quadro 6.106 - Quantidade de cemitérios nos municípios da Região do Sertão. 289
Quadro 6.107 - Informações sobre coleta de resíduos cemiteriais nos municípios da Região do Sertão. 290
Quadro 6.108 - Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) conforme a Lei nº 12.305/2010 nos municípios da Região do Sertão. 291
Quadro 6.109 - Principais carências e deficiências identificadas pelos gestores municipais entrevistados nos municípios da Região do Sertão. 293

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL – Alagoas

ABILUX – Associação Brasileira de Indústria da Iluminação

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMA – Associação dos Municípios Alagoanos

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos

ANVISA – Agência Nacional da Vigilância Sanitária

CASAL – Companhia de Saneamento de Alagoas

CEMPRE – Compromisso Empresarial para a Reciclagem

CNT – Confederação Nacional do Transporte

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MMA – Ministério do Meio Ambiente

ONG – Organização Não Governamental

PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PIGIRS – Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSD – Projeto de Mobilização Social e Divulgação

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Plano Nacional de Saneamento Básico

RSI – Resíduos Sólidos Industriais

RSS – Resíduo dos Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto

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

SEPLANDE – Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico de Alagoas

SEPLAG - Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio de Alagoas

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

UC – Unidade de Conservação

1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório contempla o **Diagnóstico da Gestão Intermunicipal de Resíduos Sólidos,** subcomponente da Meta 2 do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Alagoas (PIGIRS – AL) – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos na Região do Sertão.

No âmbito de Gestão do Contrato, o relatório consiste no Produto 03 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos na Região do Sertão, conforme prerrogativa do Termo de Referência (TDR) para elaboração do PIGIRS – AL, em atendimento ao Contrato nº 009/2014 da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH).

O PIGIRS é um instrumento previsto na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) que visa à proteção da saúde pública, à preservação ambiental e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. Uma das fases para a elaboração do PIGIRS é o diagnóstico da gestão de resíduos sólidos que consiste em levantar e agrupar informações sobre a geração e manejo de resíduos sólidos nos municípios que integram Região do Sertão de Alagoas. Desta forma, o Relatório de **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos na Região do Sertão** é dividido em VII Capítulos, além desta apresentação.

No Capítulo 2 é realizada uma breve introdução acerca dos resíduos sólidos na Região do Sertão, além dos objetivos do PIGIRS.

No Capítulo 3 é descrita a metodologia de confecção do Produto. O relatório foi elaborado com base em dados primários por meio de visitas *in loco* na Região do Sertão e secundários levantados junto aos órgãos estatísticos federais e estaduais, pesquisa bibliográfica disponível em meios acadêmicos e em bases de dados virtuais.

No Capítulo 4 é apresentada a caracterização ambiental da Região do Sertão considerando os seguintes aspectos: clima, geologia, geomorfologia, hidrografia, cobertura vegetal e áreas de restrições ambientais, a fim de obter um panorama da fisiografia da região.

No Capítulo 5 é apresentada a caracterização socioeconômica da Região do Sertão com informações sobre a população, densidade demográfica, projeção populacional, indicadores de desenvolvimento econômico e social, além dos aspectos econômicos com análise do Produto Interno Bruto (PIB), Renda *per capita* e consumo da população da Região do Sertão.

No Capítulo 6 é realizada uma descrição acerca da gestão dos resíduos sólidos na Região do Sertão abordando a geração de resíduos, caracterização gravimétrica, coleta e transporte, tratamento, destinação final, inclusão social, educação ambiental e passivos ambientais relacionados ao gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos.

Finalmente, no Capítulo 7 são apresentadas as considerações finais sobre as principais informações levantadas neste diagnóstico da Região do Sertão.

2 INTRODUÇÃO

Conforme o TDR, a Região do Sertão abrange oito municípios do Estado de Alagoas, composta por Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas. De acordo com o censo demográfico realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os municípios que integram a Região do Sertão possuem uma população de 169.119 habitantes.

Aproximadamente 46,05 % da população dos municípios desta região residem na zona urbana onde há uma geração diária estimada de 50,44 toneladas de resíduos sólidos urbanos (IBGE, 2010). Contudo, o cenário da gestão dos resíduos sólidos urbanos na Região do Sertão, bem como em todo o Estado de Alagoas é crítico, uma vez que todos os municípios, com exceção da capital Maceió, descartam os resíduos sólidos gerados em vazadouros (lixões). Sabe-se que o descarte inadequado dos resíduos sólidos pode provocar sérias e danosas consequências à saúde pública e ao meio ambiente. Além disso, há também os impactos socioeconômicos, uma vez que existe um grande número de famílias que são excluídas socialmente e que utilizam os lixões como meio de sobrevivência (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2015).

Embora haja esforços para criar, implantar ou efetivar políticas públicas voltadas para o manejo adequado de resíduos sólidos em Alagoas, o quadro institucional também apresenta deficiências, pois a maioria das prefeituras municipais não dispõe de recursos técnicos e financeiros para solucionar os problemas relacionados à gestão de resíduos sólidos.

Segundo o MMA (2015), em geral, os municípios desconhecem possibilidades de estabelecer parcerias com segmentos que deveriam ser envolvidos na gestão de resíduos sólidos e na busca de alternativas para implementação de soluções. Observa-se também que a maioria dos municípios brasileiros ainda não utilizam os benefícios e vantagens da cooperação com outros entres federados por meio do estabelecimento de consórcios públicos nos moldes previstos pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e a Lei de Consórcios Públicos (Lei nº 6.017/2007). Por isso, ainda é comum as prefeitura municipais executar ações em resíduos sólidos sem prévio e adequado planejamento técnico-econômico, agravado ainda pela falta de regulação e controle social no setor.

A sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) após tramitação por quase 20 anos no Congresso Nacional pode ser considerado um avanço na legislação brasileira referente a resíduos. Dentre os instrumentos previstos na PNRS destaca-se a elaboração dos planos estaduais, intermunicipais e municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GIRS), sendo condição para os municípios terem acesso a recursos financeiros da União, ou por ela controlado, destinado 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.

Desta forma o Estado de Alagoas vem realizando algumas ações de planejamento do gerenciamento de resíduos sólidos antecedentes a este plano intermunicipal que serão apresentadas, a seguir.

2.1 Antecedentes do Estado de Alagoas na Gestão dos Resíduos Sólidos

O Estado de Alagoas vem realizando algumas ações de planejamento da gestão dos resíduos sólidos, com breve descrição, a seguir.

a) Plano Estadual de Regionalização dos Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas.

O Plano de Regionalização de Resíduos Sólidos, elaborado em 2010, teve como objetivo principal definir regiões para favorecer a gestão compartilhada dos resíduos sólidos, em especial os Resíduos Sólidos Urbanos. Levou-se em consideração a facilidade de logística de transporte, o desenvolvimento regional e a tipologia de resíduos, definindo sete regiões para o planejamento dos

Floram Engenharia e Meio Ambiente

resíduos sólidos no Estado de Alagoas. Essa orientação foi preponderante para criação dos consórcios públicos de resíduos sólidos.

b) Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios alagoanos inseridos na bacia do rio São Francisco.

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios integrantes da bacia do rio São Francisco contemplou quatro regiões, a saber: Agreste, Bacia Leiteira, Sertão e Sul. Foi realizado um diagnóstico inicial da situação dos resíduos sólidos urbanos, com proposições de arranjos para a gestão integrada dos resíduos, levando em consideração a projeção de diferentes cenários econômicos e de gestão.

Ambos os planos tiveram em sua metodologia o desenvolvimento de oficinas participativas nas quais a sociedade foi convocada a opinar e se manifestar sobre o processo de planejamento que estava sendo construído. Essa metodologia participativa será adotada no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos na Região do Sertão.

c) Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas

No âmbito do processo de elaboração do PERS, o qual se encontra em fase de andamento, já foram realizadas ações previstas na META 1 – Elaboração do Projeto de Mobilização Social e Divulgação (PMSD) e META 2 – Elaboração do Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas.

Além do relatório contendo o detalhamento do PMSD também foram realizadas capacitações com os técnicos indicados pelos Municípios, que participam como membros dos Comitês Diretores. Essas capacitações foram realizadas entre 05 a 14 de fevereiro de 2014, em um município de cada região do Plano de Regionalização.

Para divulgação do PERS, cabe destacar a construção do *blog* do PERS, hospedado no endereço http://www.persalagoas.com.br. Essa ferramenta foi criada para desenvolver um canal de comunicação direto entre a sociedade, a SEMARH e a Floram Engenharia e Meio Ambiente, empresa consultora que tem elaborado o Plano.

A partir da elaboração destes Planos acima, foram articulados, mobilizados e constituídos 07 (sete) Consórcios Públicos de resíduos no Estado de Alagoas a fim de melhorar o cenário crítico de gestão de resíduos em Alagoas. Atualmente estes Consórcios encontram-se em fase de estruturação, apresentados no Quadro 2.1 e Figura 2.1.

Quadro 2.1- Consórcios Regionais de Resíduos em Alagoas.

Nome do Consórcio Público	Data de Criação (Assinatura Protocolo de Intenções)	Número de municípios*
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Agreste Alagoano (CONAGRESTE)	29 de abril de 2013	20
Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos (CIGRES)	Dezembro de 2006	16
Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Norte do Estado de Alagoas (CONORTE)	21 de outubro de 2011	12
Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos de Alagoas	10 de outubro de 2011	09
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas (CRERSSAL)	**27 de março de 2013**	**08**
Consórcio Intermunicipal do Sul do Estado de Alagoas (CONISUL)	11 de junho de 2013	13
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos da Zona da Mata Alagoana	07 de fevereiro de 2011	12
Número total de municípios no Estado de Alagoas que fazem parte dos consórcios regionais de resíduos		90
Número total de municípios no Estado de Alagoas		102

* número de municípios que até o presente momento (fevereiro/2016) fazem parte dos consórcios regionais de resíduos em Alagoas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Fonte: AMA (2014).

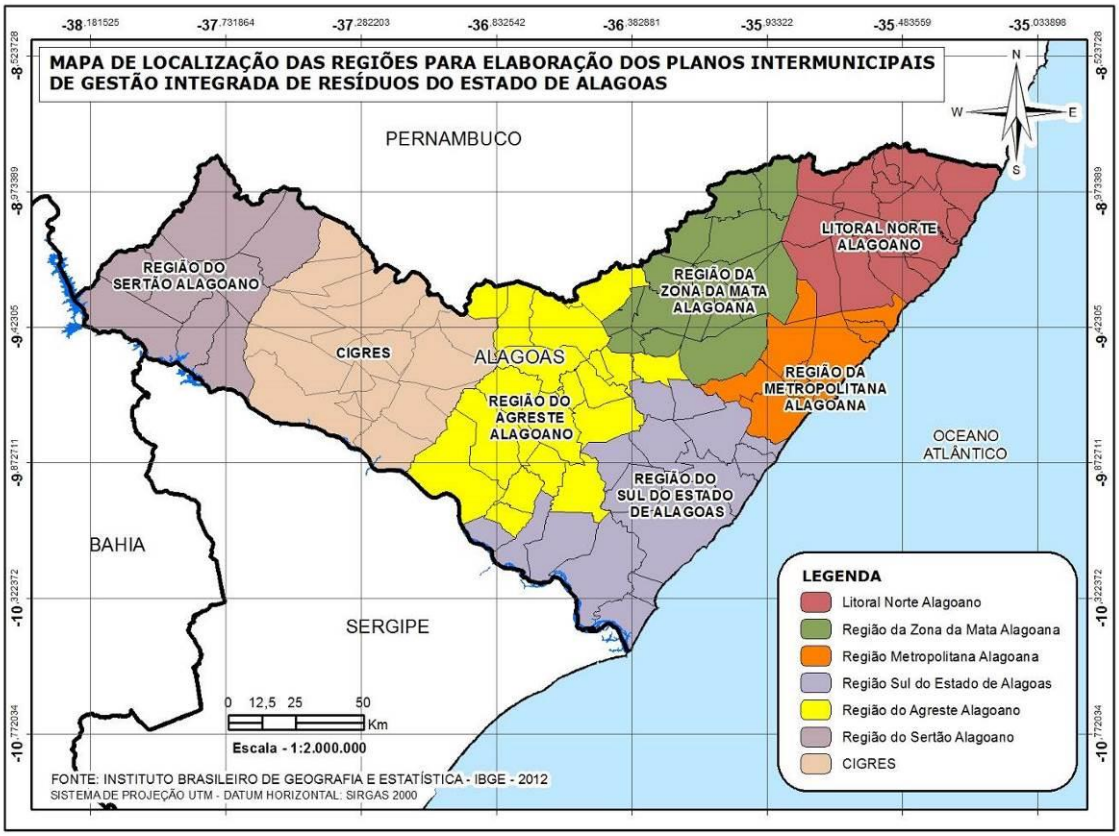

Figura 2.1 - Regiões do Estado de Alagoas quanto à gestão de resíduos sólidos.

Fonte: SEMARH (2010). Adaptado pela FLORAM.

Atualmente encontra-se em fase de elaboração os Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) de cada uma destas sete regiões no Estado de Alagoas.

2.2 Metas do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS)

Para a elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) são previstos oito (08) Produtos que estão organizados a partir de quatro (04) Metas apresentadas no Quadro 2.2.

O presente relatório abrange a Meta 2 e consiste em elaborar o Diagnóstico da Gestão Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Sertão Alagoano que tem por objetivo delinear um painel descritivo dos principais aspectos socioeconômicos, ambientais e de resíduos sólidos dos municípios que compõem a região.

Quadro 2.2 - Atividades previstas para elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) da Região do Sertão de Alagoas.

Meta	Etapa	Produto	*Status*
Meta 1 - Projeto de Mobilização Social e Divulgação	Etapa 1.1 - Elaboração do Projeto de Mobilização Social e Divulgação	Relatório do projeto de mobilização social e divulgação	Concluído
	Etapa 1.2 - Apresentação e divulgação do Estudo para Elaboração do PIGIRS	Relatório do evento de divulgação do plano de trabalho para elaboração do PIGIRS	Concluído
Meta 2 - Diagnóstico dos Resíduos Sólidos na Região do Sertão Alagoano	Etapa 2.1 - Diagnóstico da Gestão Intermunicipal de Resíduos Sólidos	Relatório do diagnóstico da gestão intermunicipal de resíduos sólidos	**Concluído**
	Etapa 2.2 - Validação do Diagnóstico e levantamento de Caráter Participativo	Relatório do evento de validação do diagnóstico	**Concluído**

Quadro 2.2 - Atividades previstas para elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) da Região do Sertão de Alagoas.

Meta	Etapa	Produto	*Status*
	para a Gestão Intermunicipal dos Resíduos Sólidos da Região do Sertão Alagoano		
Meta 3 - Planejamento das Ações na Região do Sertão Alagoano	Etapa 3.1 - Planejamento das Ações	Relatório de planejamento de ações	A realizar
	Etapa 3.2 - Validação do Planejamento das Ações na Região do Sertão Alagoano	Relatório do evento de validação do planejamento das ações	A realizar
Meta 4 - Publicação e Divulgação do PIGIRS da Região do Sertão Alagoano	Etapa 4.1 - Publicação do PIGIRS da Região do Sertão Alagoano	Exemplares contendo publicação do PIGIRS	A realizar
	Etapa 4.2 - Divulgação do PIGIRS da Região do Sertão Alagoano	Relatório do evento de divulgação e finalização do PIGIRS	A realizar

Fonte: SEMARH (2013).

3 METODOLOGIA

3.1 Levantamento de dados

Para a construção do Diagnóstico da Gestão Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Sertão foram levantadas informações a partir de dados primários e secundários.

3.1.1 Dados primários

Os dados primários dizem respeito às informações que foram geradas pela equipe técnica da FLORAM para atender especificamente aos objetivos do PIGIRS, divididas em dois níveis, descritos a seguir.

3.1.1.1 Questionário

Os questionários foram aplicados aos gestores municipais a fim de obter as informações dos sistemas municipais de gestão de resíduos sólidos e condições de saneamento ambiental. Entre as informações levantadas encontram-se: estrutura dos serviços de coleta, custos do gerenciamento, geração de resíduos, locais de disposição final dos resíduos, iniciativas de educação socioambientais voltadas para a temática de resíduos e legislação municipal existente.

Também foram inclusos no questionário perguntas acerca de outras tipologias de resíduos de responsabilidade do poder municipal, além dos resíduos da coleta pública, tais como: resíduos gerados em unidades de saúde, nos cemitérios, centros de zoonoses, Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) geridas pelo poder público, além do levantamento dos planos de saneamento existentes.

Para a elaboração dos questionários foram pesquisados modelos de questionários existentes sobre a temática de resíduos, inclusive os utilizados e disponíveis para consulta no *site* da SEMARH (*http://residuossolidos.semarh.al.gov.br*). Antes de sua disponibilização para preenchimento, o questionário foi validado pela equipe técnica da SEMARH, além de atender ao caráter de controle social no planejamento das atividades de saneamento (previsto na Lei Federal nº 11.445/07 e Lei Federal nº 12.305/10).

Os gestores municipais receberam no âmbito do PERS um treinamento para responder aos questionários de resíduos, contudo, após a aplicação dos questionários do PIGIRS a equipe da FLORAM fez uma análise da coerência e consistência das questões respondidas pelos gestores e procurou, na medida do possível, preencher as lacunas que eventualmente não tenham sido respondidas, sem comprometer a integridade da informação.

Porém, mesmo com essas intervenções, muitas informações não foram respondidas pelos gestores municipais, especialmente no que diz respeito às quantidades de resíduos gerados, além dos custos das etapas de gerenciamento, o que demonstra um quadro deficitário da gestão de resíduos no Estado, marcado pela desinformação em consequência da falta de acompanhamento, monitoramento, fiscalização e registro sistemático e permanente dos processos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Em relação às informações sobre quantidades geradas e coletadas de resíduos sólidos, há que se destacar quantidade significativa de equívocos nas respostas dos gestores de algumas prefeituras municipais, principalmente em relação aos resíduos sólidos urbanos (RSU) e resíduos de construção civil (RCC). Em alguns municípios foi informado que a quantidade de resíduos coletada é maior que a gerada. Também foram verificadas informações equivocadas de municípios de pequeno porte com geração de resíduos maior que municípios com população expressivamente superior.

O questionário foi disponibilizado para preenchimento entre os dias 20 de fevereiro e 12 de março de 2015, totalizando 21 dias de prazo para preenchimento.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

3.1.1.2 Visita técnica nos municípios

A equipe técnica da FLORAM visitou os municípios da Região do Sertão a fim de caracterizar o gerenciamento dos resíduos sólidos, em todas as tipologias previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com registro fotográfico e aplicação de questionário aos responsáveis pelos locais visitados. As visitas ocorreram entre os dias 07 de abril e 08 de maio de 2015, totalizando 31 dias de serviços de campo no Sertão de Alagoas.

Os responsáveis designados nos municípios da Região do Sertão para fornecimento das informações de gestão e gerenciamento de resíduos nos municípios serão mencionados neste relatório como gestores municipais.

No caso de resíduos de geradores privados ou que o gerenciamento não é realizado pelas prefeituras municipais, para possibilitar as visitas, foi estabelecido contato prévio com os responsáveis pelos empreendimentos geradores dos resíduos através de ofícios enviados pela FLORAM ou SEMARH, apenas no caso de empreendimentos com impactos ambientais mais significativos.

Para os resíduos sólidos urbanos (RSU) promoveu-se o registro fotográfico dos serviços municipais de limpeza urbana, equipamentos e veículos utilizados na coleta. Além disso, entrevistaram-se os gestores municipais a fim de caracterizar todas as etapas do gerenciamento de RSU, inclusive os custos dos processos.

A equipe de campo da FLORAM realizou a caracterização gravimétrica dos RSU coletados nos municípios da Região do Sertão visando obter um conhecimento inicial da característica destes resíduos. A gravimetria foi realizada com o apoio com as equipes de coleta de resíduos dos municípios inclusive com o intuito de capacitá-los na realização deste procedimento que deve ser realizado permanentemente no sistema de gerenciamento de RSU. O detalhamento da metodologia de elaboração da gravimetria, bem como os resultados será apresentado no item de resíduos sólidos urbanos.

As associações de catadores e os estabelecimentos que comercializam resíduos recicláveis e reaproveitáveis foram visitadas a fim de caracterizar o grau de desenvolvimento da cadeia de reciclagem nos municípios da Região do Sertão.

Em relação aos resíduos comerciais, após envio de ofício para as associações comerciais existentes nos municípios como, por exemplo, Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL), optou-se por visitar os estabelecimentos de porte mais significativos.

Em relação aos Resíduos de Construção Civil (RCC), optou-se por identificar os principais geradores, além do registro fotográfico das áreas de “bota-fora” destes resíduos. Também foram solicitadas informações a respeito do gerenciamento destes resíduos, identificando as quantidades coletadas, forma de coleta, existência de iniciativas de reciclagem e reuso, além da disposição final dos resíduos.

No caso dos resíduos de serviços de saúde (RSS), além das informações contidas no questionário de resíduos, foram realizadas visitas técnicas a unidades de saúde com o objetivo de levantar informações complementares sobre os RSS junto aos gestores locais e, eventualmente, em outros estabelecimentos geradores, além de hospitais, como laboratórios e clínicas médicas.

Para os Resíduos Sólidos Industriais (RSI) foram visitadas, quando possível, as indústrias de maior porte existentes nos municípios da Região do Sertão a fim de caracterizar o gerenciamento de resíduos dentro da planta industrial bem como os contratos de parceiros para coleta e destinação final dos resíduos.

Em relação aos Resíduos de Logística Reversa, planejou-se visitar as empresas que realizam ou promovem alguma forma de gestão diferenciada, tratamento destes resíduos, ou até mesmo, estimulam ou participam do processo de logística reversa.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A fim de caracterizar o gerenciamento dos Resíduos de Transportes foram realizadas visitas nas rodoviárias dos municípios da Região do Sertão, verificando a estrutura existente, como lixeiras, caçambas e equipamentos disponíveis para o gerenciamento dos resíduos, bem como a existência de iniciativas de reciclagem, tratamento e forma de disposição final destes.

Para os Resíduos de Mineração as visitas ocorreram nas maiores mineradoras em atividade da Região do Sertão, além do levantamento de informações referentes ao gerenciamento de resíduos em processos de licenciamento ambiental do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA).

Sobre os Resíduos Agrossilvipastoris foram visitados alguns matadouros existentes nos municípios da Região do Sertão para verificar o gerenciamento dos resíduos, desde a geração até a disposição final.

Quanto aos Resíduos Cemiteriais foram visitados cemitérios a fim de caracterizar o gerenciamento, apenas de resíduos sólidos. Observa-se que o chamado necrochorume, líquido resultante da decomposição dos corpos misturado com água pluvial infiltrada no terreno, não é considerado resíduo sólido, portanto não foi caracterizado.

Para os resíduos de serviços de saneamento foram visitadas as estações de tratamento de água (ETAs) e esgoto (ETEs) existentes nos municípios da Região do Sertão a fim de caracterizar o gerenciamento dos lodos identificando a existência de tratamento, forma de disposição final e custos envolvidos nos processos.

No Anexo 1 é apresentado o roteiro de campo utilizado durante as visitas nos municípios da Região do Sertão e no Anexo 2 é apresentado o Questionário Municipal de Caracterização dos Resíduos Sólidos.

3.1.2 Dados Secundários

Os dados secundários são informações já existentes, não levantadas pela Floram. Assim, considerando o objetivo do PIGIRS, foi realizada pesquisa em banco de dados oficias do Governo Federal e Estadual, além de levantamento de informações em instituições que atuam de forma direta ou indireta com a questão dos resíduos.

Neste sentido, foi realizada uma ampla pesquisa de fontes de dados secundários, em sua maioria através da *Internet*, ao banco de diferentes instituições, entre elas: SEMARH; Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL); Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio (SEPLAG); Instituto do Meio Ambiente (IMA); Prefeituras Municipais; Serviços Autônomos de Água e Esgoto municipais, Ministério Público do Estado de Alagoas; Ministério Público Federal; Ministério do Meio Ambiente; Ministério das Cidades (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento); Ministério da Integração Nacional; FUNASA, IBGE e Universidades.

Além disso, também foi realizada a consulta a trabalhos acadêmicos voltados para a temática dos resíduos sólidos, abrangendo a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil e em Alagoas.

4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO DO SERTÃO

4.1 Localização

Os municípios de Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas, pertencentes à mesorregião do Sertão alagoano, ocupam uma área territorial de 3.911,40 km^2, correspondente a 14,1 % do território alagoano (Quadro 4.1).

Os municípios de Água Branca, Canapi, Inhapi, Mata Grande e Pariconha pertencem à microrregião Serrana do Sertão alagoano, enquanto Delmiro Gouveia, Olho d'Água do Casado e Piranhas estão inseridos na microrregião Alagoana do Sertão do São Francisco (Quadro 4.1 e Figura 4.1).

Quadro 4.1- Extensão territorial e mesorregião e microrregião dos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Área (km^2)	Mesorregião	Microrregião
Água Branca	478,32	Sertão alagoano	Serrana do Sertão alagoano
Canapi	570,97		Serrana do Sertão alagoano
Delmiro Gouveia	608,49		Alagoana do Sertão do São Francisco
Inhapi	373,39		Serrana do Sertão alagoano
Mata Grande	891,33		Serrana do Sertão alagoano
Olho d'Água do Casado	322,26		Alagoana do Sertão do São Francisco
Pariconha	258,53		Serrana do Sertão alagoano
Piranhas	408,11		Alagoana do Sertão do São Francisco
Total	3.911,40 (14,1 %)	-	-
Área total do Estado de Alagoas	27.774,99	-	-

Fonte: IBGE (2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

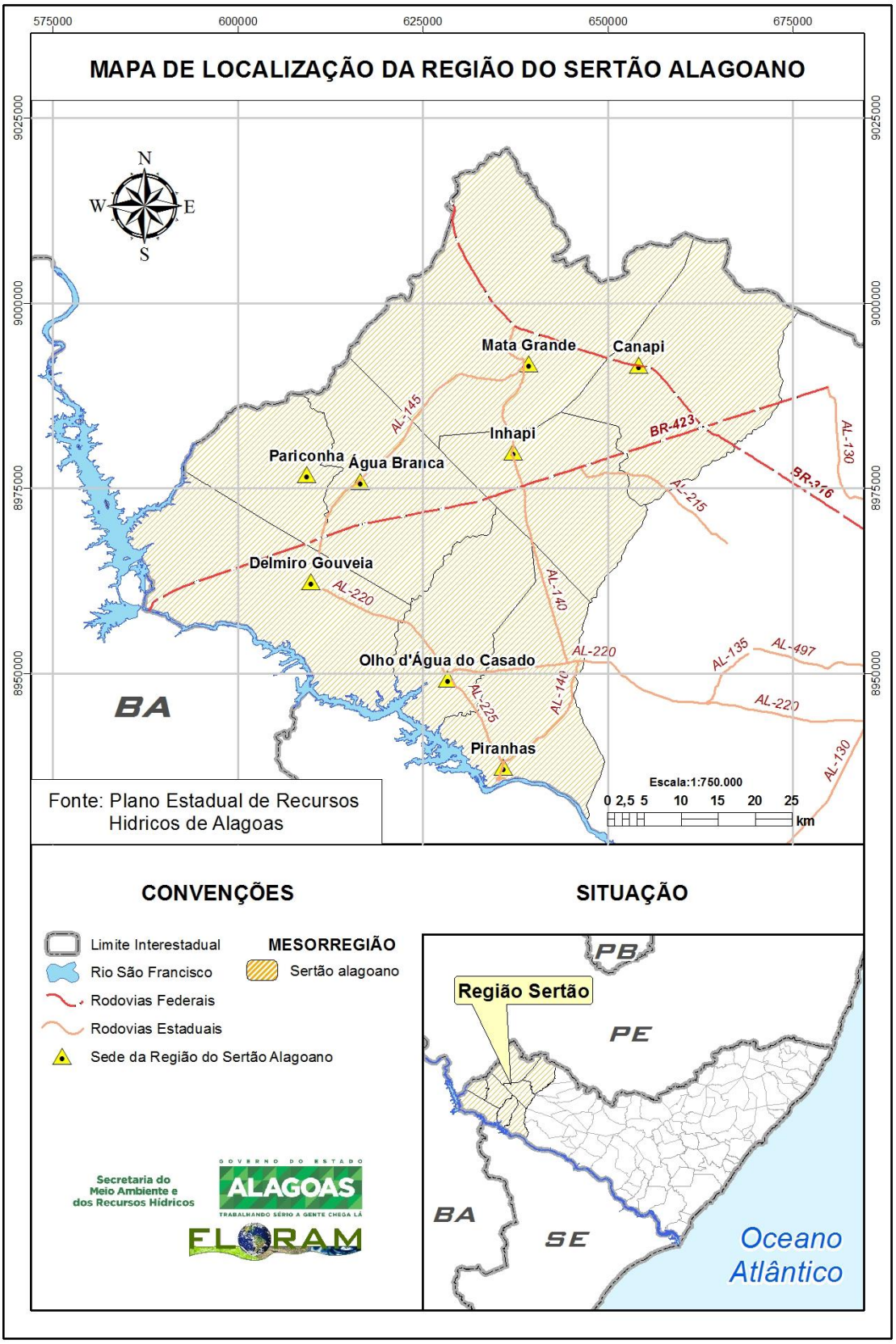

Figura 4.1 - Localização dos municípios da Região do Sertão.

Fonte: FLORAM (2015).

A mesorregião do Sertão Alagoano é uma das três mesorregiões do Estado de Alagoas sendo formada por 26 municípios agrupados em quatro microrregiões, entre elas, a Alagoana do Sertão do São e Serrana do Sertão Alagoano onde estão inseridos os municípios da Região do Sertão.

Localizada na porção oeste do Estado de Alagoas, a mesorregião do Sertão Alagoano apresenta clima semiárido com precipitação irregular de chuvas e vegetação com características do bioma Caatinga. Com uma baixa densidade demográfica, a mesorregião do Sertão é a menos populosa do Estado de Alagoas e tem sua economia voltada para o comércio e agricultura. No decorrer deste relatório serão apresentadas as principais características fisiográficas e socioeconômicas de cada município pertencente à mesorregião do Sertão Alagoano.

4.2 Aspectos Fisiográficos da Região do Sertão de Alagoas

Os aspectos fisiográficos são aqueles que descrevem as características físicas de uma região considerando o clima, cobertura vegetal, geologia, pedologia, hidrogeologia, dentre outras. Neste item a abordagem adotada irá além da pura descrição destes aspectos enfocando também, sempre que possível, em como estes alteram a geração de resíduos e como influenciam nas condições para disposição final de resíduos.

4.2.1 Clima

Os fatores climáticos de uma região influenciam diretamente na geração e gerenciamento dos resíduos sólidos. O uso de bens de consumo que, invariavelmente irão gerar resíduos sólidos, varia em função de fatores climáticos, como temperatura e precipitação. Da mesma forma as características físico-químicas dos resíduos sólidos são alteradas por fatores climáticos, tais como aumento do peso específico e umidade em decorrência da precipitação que também ocasiona redução do potencial calorífico.

O clima dos municípios da Região do Sertão, que estão localizados na metade ocidental do Estado de Alagoas, caracteriza-se por altas temperaturas e baixa umidade, classificado por Köppen como tipo BSh, com clima seco e quente e condições semiáridas.

A temperatura média mínima na Região do Sertão é de 21,8°C, com temperaturas mais baixas nos meses de junho e agosto (Figura 4.2) enquanto a temperatura média máxima é de 30,9 °C, com temperaturas mais elevadas entre os meses de setembro a maio (Figura 4.2).

A precipitação anual na região é de 653,5 mm com média mensal de 54,5 mm. Os maiores índices pluviométricos concentram-se entre os meses de maio a julho (Figura 4.2), assim, de forma geral, o clima da Região do Sertão é marcado pela precipitação escassa e mal distribuída durante o ano e com longos períodos secos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

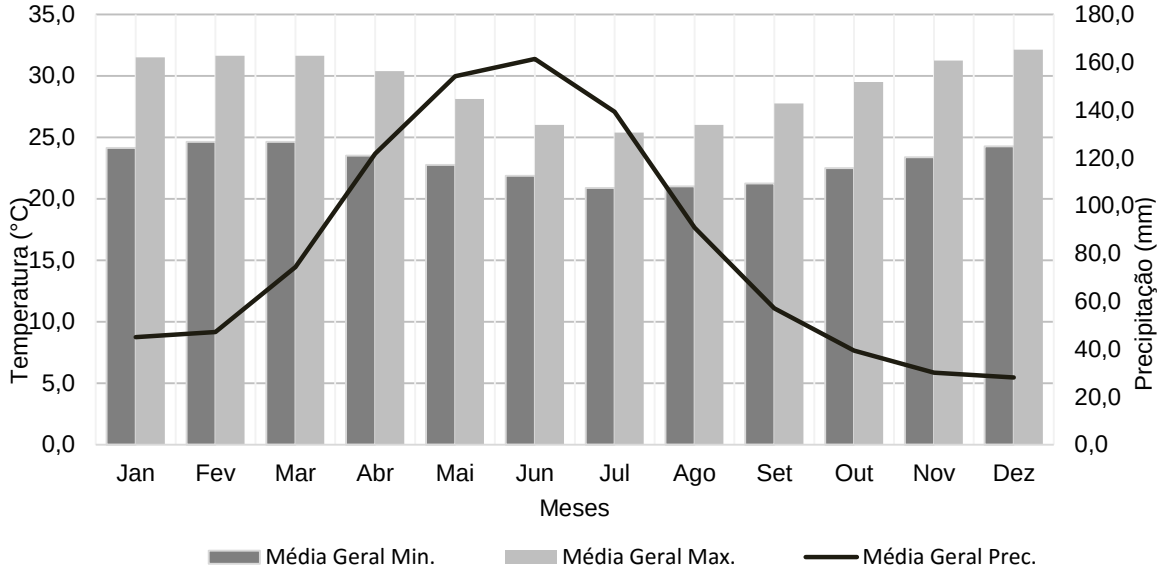

Figura 4.2 - Série histórica de temperatura e precipitação dos municípios que integram a Região do Sertão entre os anos de 1983-2013.

Fonte: CLIMATEMPO (2015).

4.2.2 Cobertura Vegetal

Em relação à seleção de área para aterros sanitários um dos critérios considerado é a opção pela implantação em áreas degradadas sem a cobertura vegetal original, assim, com a construção do aterro, não é necessário novo processo de desmatamento. Não raramente vemos em outros países e, em menor frequência no Brasil, construção de aterros sanitários em cavas de mineração. Neste sentido, torna-se importante caracterizar a vegetação presente nos municípios da Região do Sertão.

Os municípios que integram a Região do Sertão possuem vegetação com características do bioma Caatinga. Na maior parte de sua extensão, o bioma Caatinga é caracterizado por um clima quente e semiárido, fortemente sazonal, com menos de 1.000 mm de chuva por ano, distribuídas irregularmente.

Apesar de suas condições adversas, o bioma Caatinga apresenta uma diversidade de ambientes, proporcionados por um mosaico de tipos de vegetal, em geral, caducifólia, xerófila e, por vezes, espinhosa, variando com o mosaico de solos e a disponibilidade de água.

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE (IBGE, 2012), o bioma da Caatinga (Savana Estépica) caracteriza–se por uma vegetação de porte médio a baixo, tipicamente tropófila (decídua) rica de espinhos, na qual se interpõem Cactáceas e Bromeliáceas. ANDRADE LIMA (2007) divide o bioma Caatinga em duas subzonas: o agreste e o sertão. Na subzona agreste ocorre as Florestas Ombrófilas ou Estacionais, nos brejos de altitude (RODAL *et al*. 1998) e diferentes fitofisionomias da vegetação caducifólia espinhosa variando de arbustiva, nas áreas mais secas, à arbórea, nas áreas com maior disponibilidade hídrica (ALCOFORADO-FILHO *et al*. 2003). Já a subzona sertão atende aos requisitos que caracterizam a caatinga, como por exemplo, presença de espécies decíduas com espinhos e abundância de Cactáceas e Bromeliáceas. Ambas as coberturas são diversificadas por razões climáticas, edáficas, topográficas e antrópicas.

O Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE classifica as fitofisionomias do bioma Caatinga em Savana-Estépica Florestada e Arborizada. Segundo o IBGE (2012), a Savana-Estépica compreende a Caatinga do Sertão Árido Nordestino, de clima frequentemente marcado por dois

períodos secos anuais: um, longo, seguido de chuvas intermitentes, e outro, curto, que pode passar a torrencialmente chuvoso, como ocorre na Região do Sertão de Alagoas.

Nos municípios da Região do Sertão ocorrem as duas fitofisionomias da Caatinga: a Savana-Estépica Florestada também conhecida como Caatinga Arbórea e a Savana-Estépica Arborizada também chamada de Caatinga Arbustiva.

Nos municípios de Delmiro Gouveia, Inhapi, Olhos D'Água do Casado e Piranhas ocorrem vegetação do tipo Caatinga Arbórea Densa e nos municípios de Canapi e Pariconha predominam a Caatinga Arbórea Aberta (PERH, 2010). A Caatinga Arbórea Densa é predominantemente arbórea, intercalada de árvores jovens, arbustos, pequenos arbustos, lianas e ervas. Já Caatinga Arbórea Aberta possui árvores esparsas, associadas a arbustos e plantas herbáceas.

Estudos realizados pelo Serviço Geológico Brasileiro (CPRM, 2005) identificaram os seguintes tipos de vegetação nos municípios que integram a região do Sertão: Caatinga Hiperxerófila, Floresta Caducifólia (Floresta Estacional Decidual) e Floresta Subcaducifólia (Floresta Estacional Semidecidual), estas duas últimas são características da subzona agreste. O Quadro 4.2 e a Figura 4.3 apresenta os tipos de vegetação encontrada em cada município da Região do Sertão de acordo com o CPRM.

Quadro 4.2 - Tipo de vegetação nos municípios da Região do Sertão.

Município	Vegetação	Subzona
Água Branca	Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia	Sertão
Canapi	Florestas Subcaducifólia e Caducifólia	Agreste
Delmiro Gouveia	Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia	Sertão
Inhapi	Florestas Subcaducifólia e Caducifólia	Agreste
Mata Grande	Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia	Sertão
Olho d'Água do Casado	Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia	Sertão
Pariconha	Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia	Sertão
Piranhas	Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia	Sertão

Fonte: CPRM (2005).

Contudo, as atividades antrópicas dizimaram quase toda a vegetação nativa da Caatinga nos municípios que englobam a Região do Sertão.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

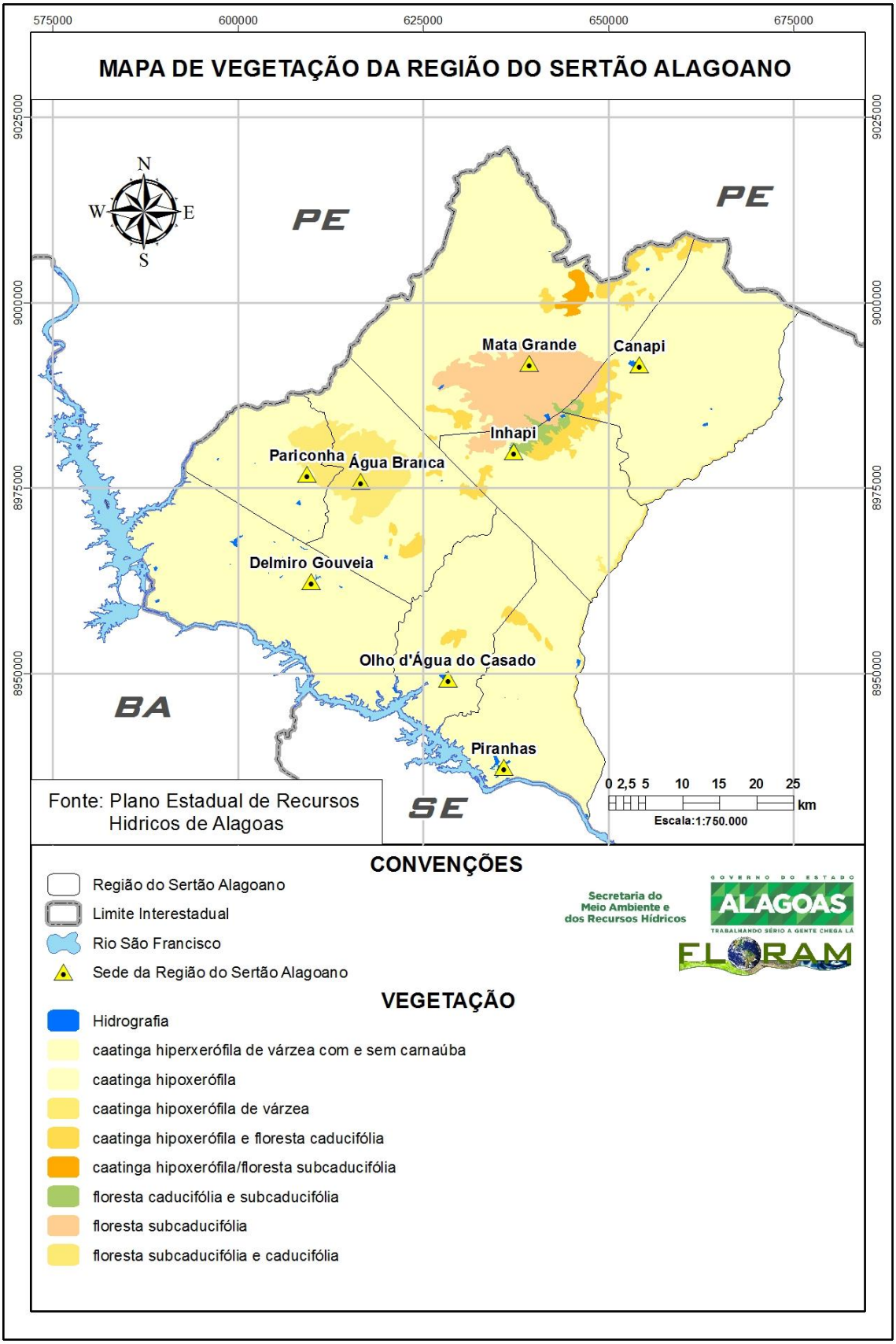

Figura 4.3 – Mapa de vegetação dos municípios da Região do Sertão de Alagoas.

Fonte: FLORAM (2015).

4.2.3 Solo

O conhecimento dos tipos de solo e características associadas são fundamentais quando se trata de gerenciamento de resíduos sólidos visto que os impactos ambientais decorrentes da disposição irregular de resíduos sólidos são minimizados ou potencializados pelas características geológicas e pedológicas (dos solos) locais.

Os aterros sanitários são construídos com materiais plásticos de baixíssima permeabilidade chamados de geomembrana de polietileno de alta densidade, entretanto, é importante que o solo abaixo da camada da geomembrana possua baixa permeabilidade reduzindo a contaminação no meio ambiente, caso esta seja danificada. Solos de baixa permeabilidade funcionam como um filtro, uma vez que retém as substâncias contaminantes à medida que o chorume infiltra.

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os tipos de solos encontrados no municípios que integram a Região do Sertão são: Regossolos, Planossolos, Brunos não cálcios, Cambissolos, Podzólicos e areias quartzosas (Quadro 4.3 e Figura 4.4).

Quadro 4.3 - Tipos de solos dos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Tipo de solo
Água Branca	Planossolo, Regossolos, Cambissolos e Brunos não cálcicos
Canapi	Regossolos, Planossolos, Brunos não cálcicos e Podzólicos
Delmiro Gouveia	Planossolo, Regossolos e Brunos não cálcicos
Inhapi	Regossolos, Podzólicos e Brunos não cálcicos
Mata Grande	Regossolos, Planossolos, Podzólicos e Areias quartzosas
Olho d'Água do Casado	Regossolos, Planossolos, Brunos não cálcicos e Areias quartzosas
Pariconha	Regossolos, Planossolos e Cambissolo
Piranhas	Regossolos, Planossolos, Brunos não cálcicos e Areias quartzosas

Fonte: EMBRAPA (2015).

Os Rigossolos são solos em inicío de formação sobre mantos de intemperização muito profundos, uniformes e soltos, tais como os saibros e as areias. A sequência de horizontes é A-C. O relevo é normalmente constituído de colinas com declives suaves e a vegetação é variada, desde campos com arbustos esparsos até floresta. Quando esse solo se desenvolve em sedimentos muito arenosos, compostos quase que exclusivamente de quartzo, ele pode ser denominado Areia Quartzosa.

Os Planossolos são solos minerais que apresentam desargilização (perda de argila) vigorosa da parte superficial e acumulação ou concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial, conferindo como características distintivas marcantes, uma mudança textural normalmente abrupta ou transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B. Essa desargilização é responsável pela textura arenosa dos horizontes superficiais (A ou E).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

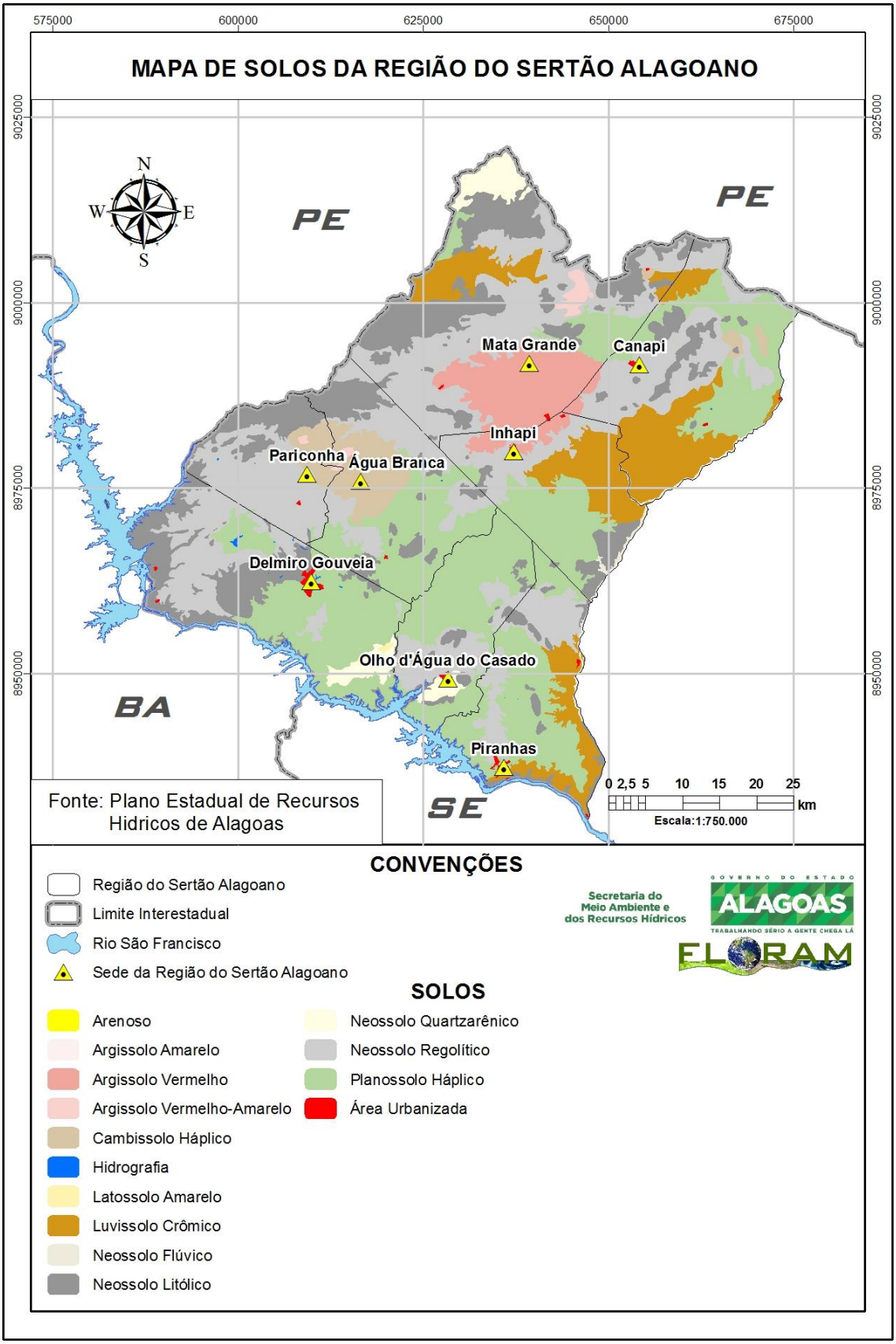

Figura 4.4 – Mapa de solos dos municípios da Região do Sertão de Alagoas.

Fonte: FLORAM (2015).

Os solos denominados de Bruno não cálcicos são solos moderamento rasos e são comuns nas regiões semiáridas como ocorre na Região do Sertão. Apresentam horizonte superficial de coloração Bruna (marrom), não muito escuro, e que se tornam endurecido quando secos. O horizonte B geralmente tem cor vermelha e apresenta evidências de acumulação de argilas que têm acentuada capacidade de troca de cátions, especiamente de cálcio e magnésio. A pequena espessura desses solos é devida principalmente às condições do clima, com chuvas escassas e mal distribuídas. A escassez de umidade dificulta a decomposição das rochas e consequentemente, o aprofundamento do solo. Por outro lado, as chuvas mal distribuídas, concentraram-se em alguns meses do ano sob a forma de grandes aguaceiros, o que provoca forte erosão, fator também que contribui para pequena profundidade

Os Podzólicos, atualmente chamando de Argissolos, apresentam sérios problemas de erosão, especialmente nos solos em que há grande difrença de textura entre os horizontes A e B e o problema é mais acentuado quanto maior for a declividade do terreno. São solos que podem apresentar variabilidade quanto a textura e profundidade e podem ter presença ou ausência de cascalhos, pedras ou concreções. O acúmulo de argila no horizonte B textural (Bt) reduz muito a permeabilidade dos Argissolos (EMBRAPA, 2015). O horizonte Bt é um horizonte (camadas paralelas de um perfil de solo) que possui teor de argila mais elevado que os horizontes sub e sobrejacentes

As areias quartzosas são muito suscetíveis à erosão, por serem muito arenosas, com baixa capacidade de agregação de partículas, condicionada pelos baixos teores de argila e de matéria orgânica. Este tipo de solos quando estão localizados em cabeceiras de drenagem, em geral, dão origem a grandes voçorocas (EMBRAPA, 2015).

Os Cambissolos devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Quando situados em planícies aluviais estão sujeitos a inundações, que se frequentes e de média a longa duração são fatores limitantes ao pleno uso agrícola desses solos. Em relevos mais declivosos possuem à alta suscetibilidade aos processos erosivos (EMBRAPA, 2015).

De uma forma geral os solos das regiões de sertão possuem baixos teores de argila e alta permeabilidade, carcaterísticas ruins para construção de aterros sanitários. Entretanto, as características hidrogeológicas são vantajosas em relação a outras regiões, uma vez que o nível do lençol freático é mais profundo, em função dos baixos volumes precipitados anualmente.

4.2.4 Geologia

As características geológicas de uma área para construção de uma aterro sanitário devem ser favoráveis para que atue como uma barreira de segurança passiva ao meio ambiente. Os principais requisitos para um bom funcionamento de uma barreira geológica, em longo prazo, são: baixa permeabilidade, baixa porosidade efetiva, grande espessura, alta capacidade de retenção natural de substâncias perigosas.

Geologicamente os municípios que integram que a Região do Sertão estão localizados na Província Borborema e nos Complexos Belém do São Francisco, Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova e Chorrochó, Suíte Peraluminosa Xingó e Granitóides Indiscriminados (Quadro 4.4 e Figura 4.5). Os municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Olho d'Água do Casado integram a Formação Tacaratu.

O Complexo Belém do São Francisco é constituído por leuco-ortognaisses tonalítico-granodioríticos migmatizados e enclaves supracrustais. Já o Complexo Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova engloba biotita hornblenda quartzo monzodioritos granitos. A Suíte Chorrochó é formada por augengnaisses quartzo monzodioríticos, englobando biotita hornblenda

Floram Engenharia e Meio Ambiente

quartzo monzodioritos granitos. O Complexo Suíte Peraluminosa Xingó pe formada por leucogranitos e granodioritos (feições migmatíticas locais).

A Formação Tacaratu em Delmiro Gouveia, Mata Grande e Olho d'Água do Casado expõe arenitos finos, médios e grossos e conglomerados (leque aluvial, fluvial entralaçado e édico). Os Dépositos Colúvio-eluviais no município de Mata Grande possuem sedimentos arenosos, areno-argilosos e conglomerados.

Quadro 4.4 - Geologia dos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Província	Complexo	Formação	Grupo	Depósitos
Água Branca	Borborema	Belém do São Francisco/Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova	-	-	-
Canapi	Borborema	Cabrobó, Belém do São Francisco, Granitóides Indiscriminados e Suíte Peraluminosa Xingó	-	-	-
Delmiro Gouveia	Borborema	Belém do São Francisco e Suíte Peraluminosa Xingó	Tacaratu	-	-
Inhapi	Borborema	Cabrobó, Belém do São Francisco e Suítes Chorrochó e Salgueiro/Terra Nova	-	-	-
Mata Grande	Borborema	Cabrobó, Belém do São Francisco, Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova e Suítes Chorrochó	Tacaratu e Inajá	-	Colúvio-eluviais
Olho d'Água do Casado	Borborema	Belém do São Francisco, Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova e Suítes Chorrochó	Tacaratu	-	-
Pariconha	Borborema	Belém do São Francisco, Suíte Peraluminosa Xingó e Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova	-	-	-
Piranhas	Borborema	Canidé, Suíte Peraluminosa Xingó, Suíte Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova e Granitóides Indiscriminados	-	-	-

Fonte: CPRM (2005).

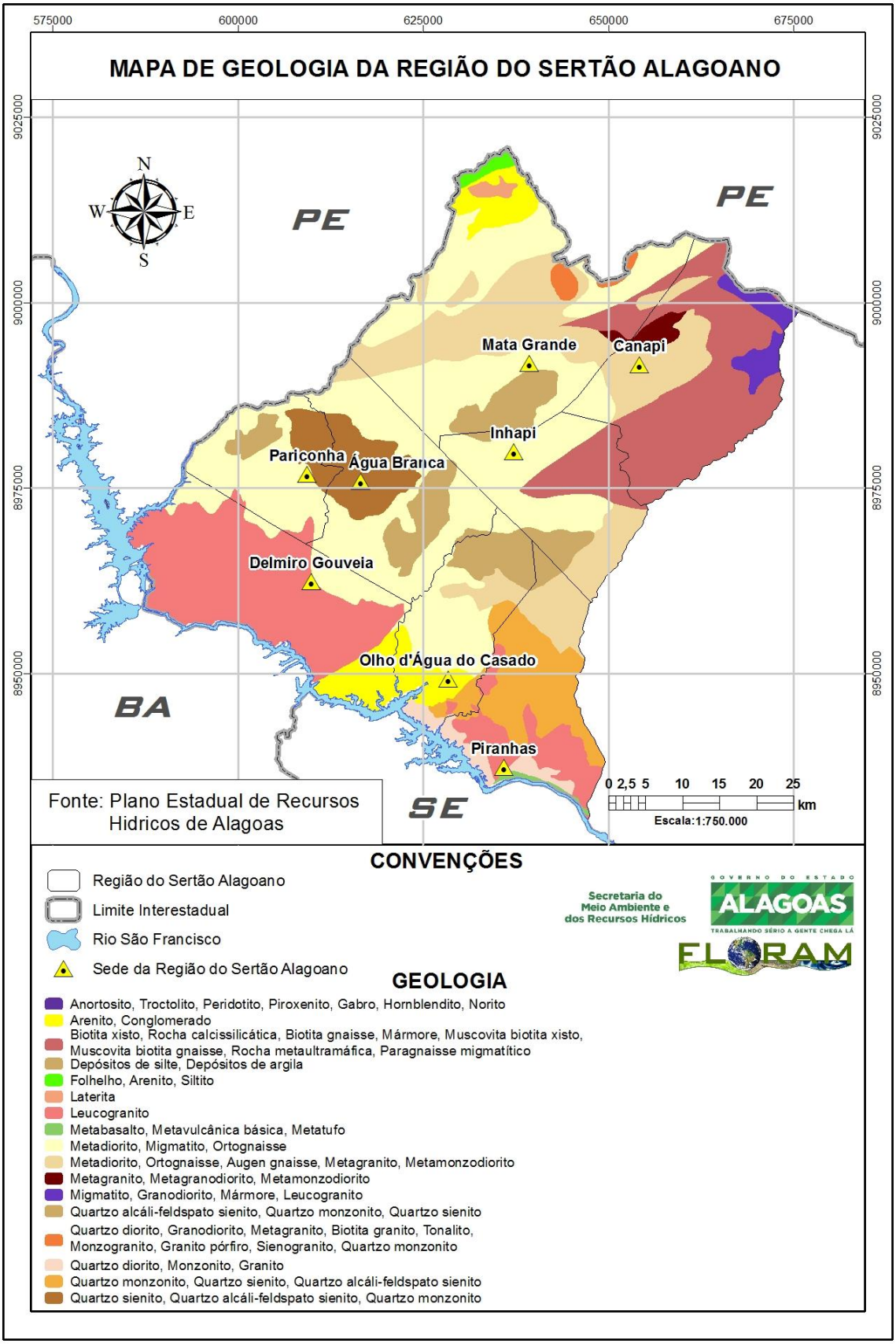

Figura 4.5 – Mapa de geologia dos municípios da Região do Sertão Alagoano.

Fonte: FLORAM (2015).

4.2.5 Hidrogeologia

O município de Água Branca está inserido no Domínio Hidrogeológico Fissural e subdomínio Rochas Metamórficas. Este domínio é caracterizado por rochas do embasamento cristalinas regionalmente representadas por granulitos do Grupo Girau do Ponciano e pelos complexos gnáissico-mimatítico e migmatítico (Arqueano), rochas Vulcano-sedimentares, compostas por quartizitos, micaxistos, gnaissese metavulcânicas diversas do Grupo Macururé e ortognaisses (Figura 4.6).

As áreas dos municípios de Canapi, Pariconha e Piranhas também estão inseridas nos Domínio Hidrogeológico Fissural composto por rochas do embasamento cristalino da Província Borborema, Sistema de Dobramento Sergipano, Maciço Pernambuco Alagoas, podendo ser dividida em dois subdomínios: Subdomínio Rochas Ígneas e Subdomínio Rochas Metamórficas. As Rochas Ígneas são representadas regionalmente pelos granitos e rochas grabóides da Suíte Magmática Ácida tardia postectônica, como as unidades Caraíbas, Glória, Águas Belas e Mata Grande (Proterozóico).

O município de Delmiro Gouveia, além do Domínio Hidrogeológico Fissural também está inserido no Domínio Intersticial. Este último Domínio é constituído por rochas sedimentares, representados no município de Delmiro Gouveia pelos arenisto de Formação Tacaratu (Paleozóica) inserido no Subdomínio Paleozóico-Mesozóico.

Os municípios de Mata Grande e Olho d'Água do Casado também são inseridos nos Domínio Hidrogeológico Fissural e Domínio Intersticial.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

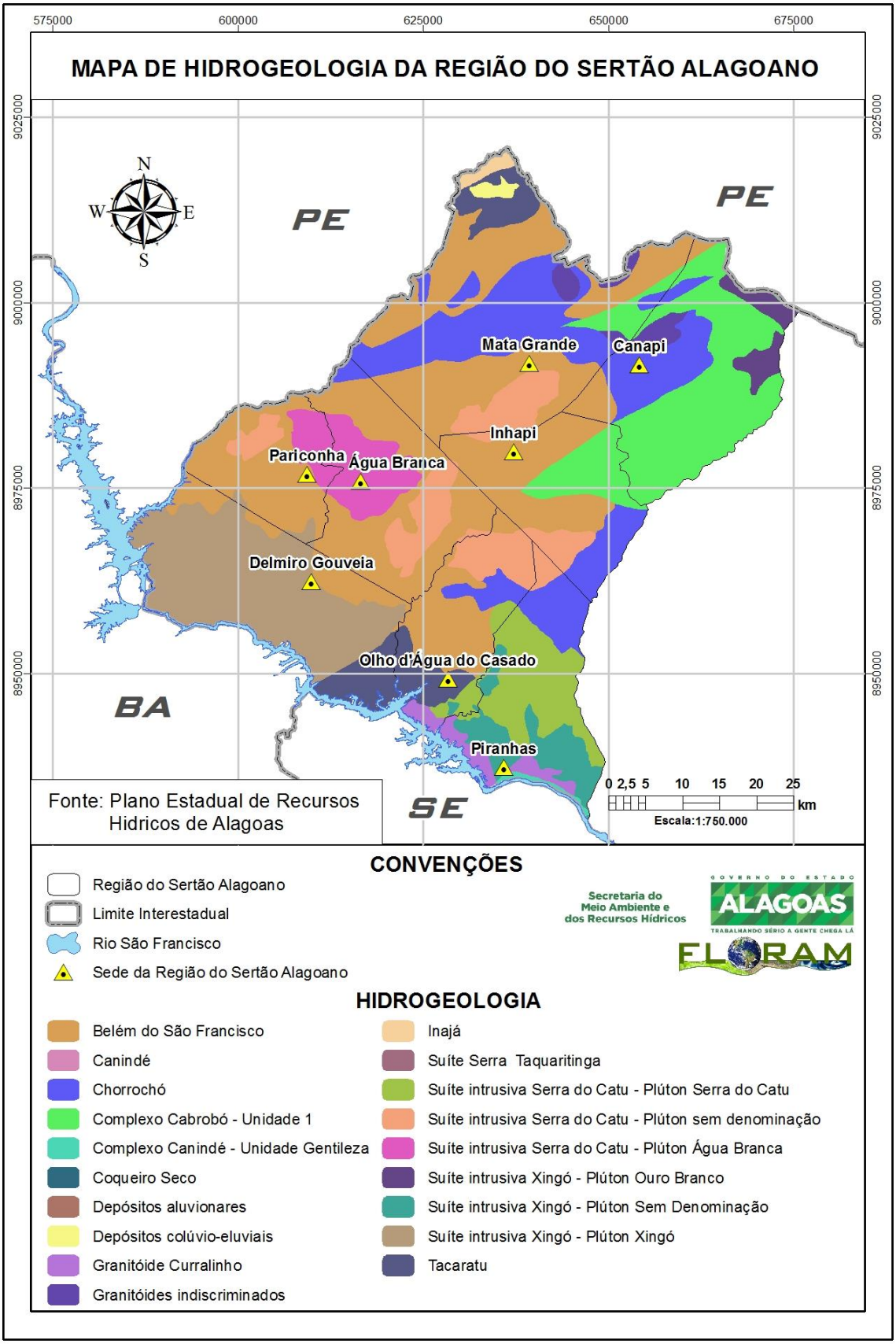

Figura 4.6 – Mapa de hidrogeologia dos municípios da Região do Sertão Alagoano.

Fonte: FLORAM (2015).

4.2.6 Hidrografia

O conhecimento da hidrografia em uma região no contexto de gerenciamento de resíduos sólidos deve ser abordado sob o enfoque principal de proteção das coleções hídricas superficiais e subsuperficiais, assim, é necessário que o Plano de Resíduos esteja em conformidade com as políticas de recursos hídricos, a fim de garantir a preservação dos corpos hídricos.

Neste sentido, o plano de resíduos deve se pautar em ações que assegure o não lançamento de resíduos sólidos nos riachos, rios, lagos e lagoas da região. Em algumas regiões de Alagoas é comum a prática de descarte de resíduos sólidos em cursos hídricos visando o afastamento destes.

Outra preocupação que deve ser meta no plano é a definição de critérios para seleção de áreas para locação de aterros sanitários com afastamento dos recursos hídricos. Neste sentido a norma da ABNT, NBR 13.869, recomenda uma distância mínima de 200 m entre o aterro e o corpo d'água, e define que aterros sanitários não devem ser localizados em áreas sujeita a inundação.

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), o Estado de Alagoas possui 16 regiões hidrográficas definidas de acordo com resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Essa regionalização é resultado do processo de pesquisas na área da cartografia digital e zoneamento do Estado, que identificou cerca de 50 áreas com drenagem independentes. As bacias hidrográficas são divididas em Bacias da Vertente Atlântica que drenam para o Oceano Atlântico e Bacias da Vertente do São Francisco que drenam para rio São Francisco.

Os municípios que compõem a Região do Sertão estão localizados nas Bacias da Vertente do São Francisco, que é formada por rios temporários. Os municípios da Região do Sertão estão inseridos nas regiões hidrográficas de Moxotó, Talhada e Capiá (Quadro 4.5 e Figura 4.7).

Quadro 4.5 - Regiões hidrográficas dos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Regiões Hidrográficas (RH)
Água Branca	RH do Moxotó / RH do Talhada
Canapi	RH do Capiá
Delmiro Gouveia	RH do Moxotó / RH do Talhada
Inhapi	RH do Talhada / RH do Capiá
Mata Grande	RH do Moxotó / RH do Talhada
Olho d' Água do Casado	RH do Talhada / RH do Capiá
Pariconha	RH do Talhada
Piranhas	RH do Moxotó / RH do Talhada / RH do Capiá

Fonte: PERH (2010).

A bacia hidrográfica do rio Moxotó possui 9.619 km^2, dos quais 8.648 km^2 estão localizados no Estado de Pernambuco e 971 km^2 localizados no Estado de Alagoas. Sua extensão total é de 204 km até a foz na margem esquerda do rio São Francisco, dos quais 66 km constituem-se a divisa entre os dois Estados. Fazem parte da bacia hidrográfica do rio Moxotó os municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas (PERH, 2010). O rio Moxotó é temporário, ou seja, permanece seco durante a maior parte do ano. Segundo os estudos da SUDENE, a bacia do rio Moxotó se localiza em uma região comada de Polígono das Secas.

A alta variabilidade das precipitações, a elevada evapotranspiração local e a baixa capacidade do solo da bacia do rio Moxotó em reter água, afetam e agravam a quantidade hídrica disponíveis, que é revelada através da intermitência de alguns de seus afluentes ou através das baixas vazões do leito principal do rio Moxotó, apesar dos seus mais de 9.000 km^2 de área de drenagem.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

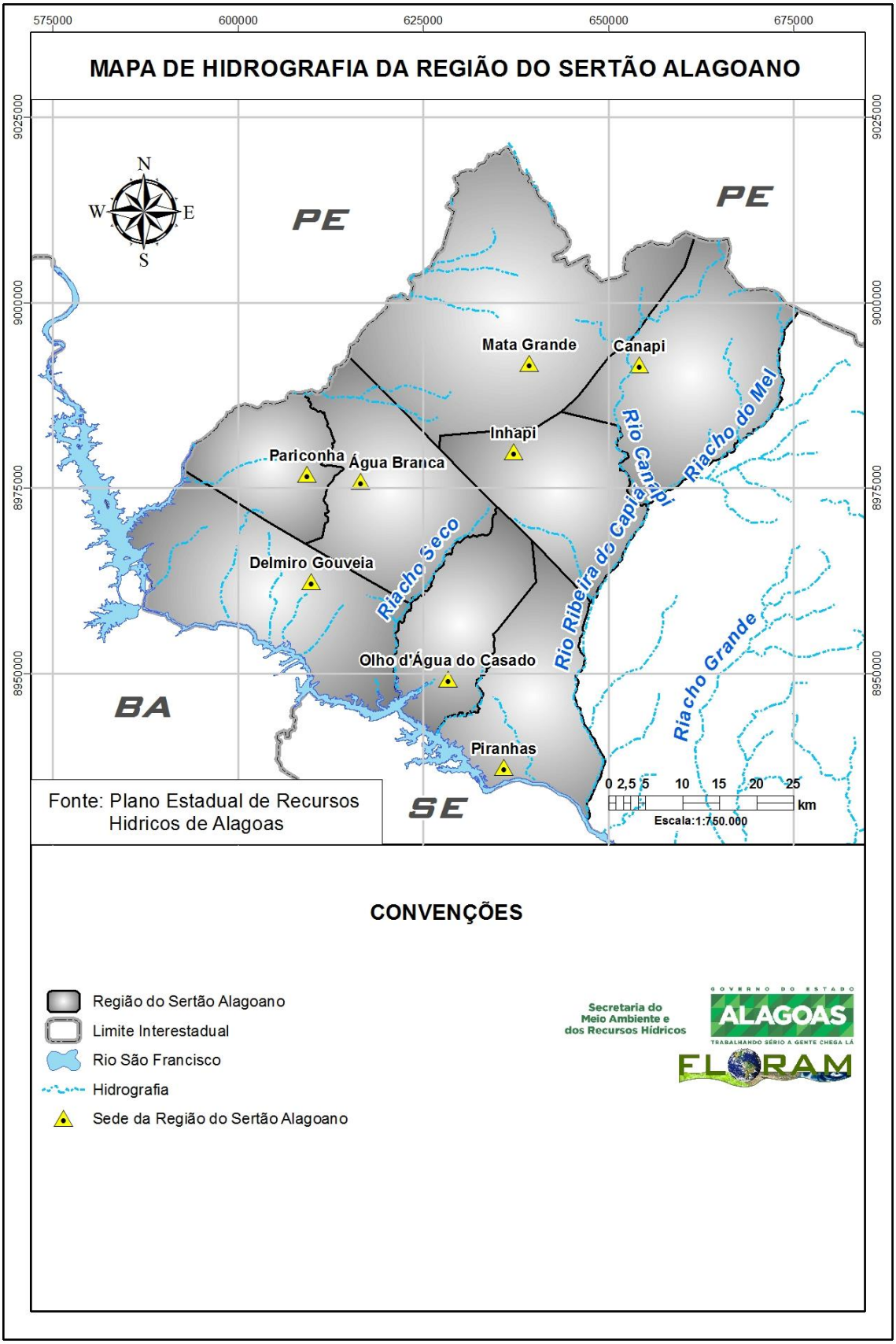

Figura 4.7 – Mapa de hidrografia dos municípios da Região do Sertão Alagoano.

Fonte: FLORAM (2015).

A bacia hidrográfica do rio Capiá possui 2.233 km^2 localizados no Estado de Alagoas e 163 km^2 no Estado de Pernambuco. O rio Capiá é intermitente, de domínio federal e também deságua no rio São Francisco.

O rio Talhada nasce em Água Branca a partir da junção do riacho Olho d' Água Seco e riacho Fundo e riacho Poço das Pedras. O riacho Talhada também escoa até o São Francisco constituindo-

4.2.7 Áreas restritivas

Em geral uma área adequada para destinação de resíduos sólidos urbanos não é somente aquela que oferece menos riscos à saúde pública e ao meio ambiente, mas também que signifique menor custo de operação e encerramento do aterro. Neste sentido, é de suma importância conhecer e observar os diversos elementos que constituem o ambiente a fim de permitir uma tomada de decisão para escolha adequada da área. Usualmente, são consideradas áreas de restrições ambientais para construção de aterros: área urbana, unidades de conservação e área de influência de aeroportos.

Em relação às áreas urbanas é preciso que os envolvidos com o planejamento da gestão dos resíduos sólidos conheça o Plano Diretor do Município ou outra lei que estabeleça o zoneamento do município indicando a ocupação adequada do solo para cada área de acordo com a aptidão do local.

a) Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais com características naturais relevantes e limites definidos, instituído pelo poder público para garantir a proteção e conservação dessas características naturais. A criação de UC pelo poder público, enquanto espaço especialmente protegido, é prevista na Lei nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que foi regulamentado pelo Decreto nº 4.340 de 22/08/2002.

O SNUC é composto pelo conjunto de unidades de conservação federais, estaduais, municipais e particulares, distribuídas em dois grupos de acordo com as suas características específicas e diferenciadas quanto à forma de proteção e uso permitidos: Unidades de Proteção Integral (UPI) e Unidades de Uso Sustentável (UUS). As UPIs apresentam usos restritos por sua fragilidade e particularidades ambientais, portanto não podem ser locadas quaisquer unidades de gerenciamento de resíduos sólidos, ao passo que os recursos naturais das UUSs podem ser utilizados de forma direta e sustentável e, ao mesmo tempo serem conservados.

Em geral uma área adequada para destinação de resíduos sólidos urbanos não é somente aquela que oferece menos riscos à saúde pública e ao meio ambiente, mas também que signifique menores gastos com preparo, operação e encerramento do aterro. Neste sentido, é de suma importância conhecer e observar os diversos elementos que constituem o ambiente a fim de permitir uma tomada de decisão para escolha adequada da área. São consideradas áreas de restrições ambientais para construção de aterros: área urbana e área de segurança aeroportuária além das Unidades de Conservação.

De acordo com a Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico (SEPLANDE), atual Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio (SEPLAG), existem três Unidades de Conservação de Proteção Integral na Região do Sertão apresentadas no Quadro 4.6. O Monumento Natural do Rio São Francisco abrangendo os municípios de Delmiro Gouveia, Olho d'Água do Casado e Piranhas. Em Piranhas também há o Parque Pedra do Sino, enquanto no município de Água Branca há o Refúgio de Vida Silvestre Craúna.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 4.6 – Unidades de Conservação na Região do Sertão.

Município	Nome da UC	Classificação	Grupo	Jurisdição	Data de Criação	Órgão Gestor	Área (km²)	Bioma
Água Branca	RVS Craúna	Refúgio de Vida Silvestre	Proteção Integral	Estadual	27/01/2012	IMA	11,17	Caatinga
Delmiro Gouveia, Olho d'Água do Casado e Piranhas	MONA Rio São Francisco	Monumento Natural	Proteção Integral	Federal	05/06/2009	ICMbio	274,82	Caatinga
Piranhas	Parque Pedra do Sino	Parque	Proteção Integral	Municipal		Secretaria Municipal de Meio Ambiente	0,22	Caatinga

Fonte: IMA (2015); ICMBIO (2015).

Durante a gestão dos resíduos sólidos dos municípios que integram a Região do Sertão, os atores envolvidos no processo deverão conhecer a legislação de cada unidade de conservação existente em seu espaço territorial para que possam escolher as áreas adequadas para o manejo dos resíduos sólidos.

b) Aeroportos

A resolução CONAMA 04/95 que perdeu efeito a partir da vigência da Lei 12.725/2012, definia a Área de Segurança Aeroportuária (ASA) em seu artigo 1º e vedava nessas áreas a implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como "foco de atração de pássaros", assim como quaisquer outras atividades que possam proporcionar riscos semelhantes à navegação aérea em seu artigo 2º:

> "Art. 1º São consideradas "Área de Segurança Aeroportuária - ASA" as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do "centro geométrico do aeródromo", de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias:
>
> I - Raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de vôo por instrumento (IFR); e
>
> II - Raio de 13 km para os demais aeródromos.
>
> Parágrafo único. No caso de mudança de categoria do aeródromo, o raio da ASA deverá se adequar à nova categoria.
>
> Art. 2º Dentro da ASA não será permitida implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como "foco de atração de pássaros", como por exemplo, matadouros, cortumes, vazadouros de lixo, culturas agrícolas que atraem pássaros, assim como quaisquer outras atividades que possam proporcionar riscos semelhantes à navegação aérea."

A Lei 12.725/2012 dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos, estabelecendo regras que visam à diminuição do risco de acidentes e incidentes aeronáuticos decorrentes da colisão de aeronaves com espécimes da fauna nas imediações de aeródromos, estabelecendo, desta forma a Área de Segurança Aeroportuária (ASA) com o seguinte raio:

> § 1º O perímetro da Área de Segurança Aeroportuária - ASA do aeródromo será definido a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo ou do aeródromo militar e compreenderá um raio de 20 km (vinte quilômetros).
>
> § 2º O **Programa Nacional de Gerenciamento do Risco da Fauna** (PNGRF), desenvolvido e supervisionado pelas autoridades de aviação civil, aeronáutica militar e ambiental, abrangerá objetivos e metas comuns aos aeródromos e suas respectivas ASAs.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Desta forma, o raio de 13 km para aeródromos utilizado na antiga Resolução do CONAMA se torna inválido, portanto, de acordo com a legislação vigente, o raio de definição da Área de Segurança Aeroportuária é de 20 km, para os aeródromos e aeroportos.

A referida lei define as atividades atrativas de fauna como os vazadouros de resíduos sólidos e quaisquer outras atividades que sirvam de foco ou concorram para a atração relevante de fauna, no interior da ASA, comprometendo a segurança operacional da aviação.

Ainda é definida a atividade com potencial atrativo de fauna os aterros sanitários e quaisquer outras atividades que, utilizando as devidas técnicas de operação e de manejo, não se constituam como foco atrativo de fauna no interior da ASA, nem comprometam a segurança operacional da aviação.

Quanto infrações previstas na referida Lei, o Art. 7º estabelece que *"cconstitui infração ao disposto nesta Lei":*

> I - implantar ou operar atividade com potencial de atração de espécimes da fauna na ASA sem submetê-la à aprovação da autoridade municipal e da autoridade ambiental;
>
> II - estimular, desenvolver ou permitir que se desenvolva atividade com potencial de atração de espécimes da fauna consideradas proibidas no interior da ASA;
>
> III - desrespeitar prazo que haja sido estabelecido para a cessação de atividade com potencial de atração de espécimes da fauna;
>
> IV - deixar de adequar atividade com potencial de atração de espécimes da fauna a parâmetros definidos nas restrições especiais; e
>
> V - desrespeitar a determinação de suspender atividade atrativa de espécimes da fauna.

O Artigo 8º estabelece *"em razão das infrações previstas no art. 7º desta Lei, são cabíveis as seguintes sanções administrativas":*

> I - notificação de advertência;
>
> II - multa simples;
>
> III - multa diária;
>
> IV - suspensão de atividade;
>
> V - interdição de área ou estabelecimento; e
>
> VI - embargo de obra.
>
> § 1º As sanções administrativas serão suspensas tão logo sejam sanados os motivos que ensejaram a sua imposição.
>
> § 2º As sanções previstas nos incisos II e IV do caput deste artigo poderão ser aplicadas cumulativamente.
>
> § 3º As multas serão aplicadas de acordo com a gravidade da infração, respeitados os seguintes limites:
>
> I - para multa simples, o mínimo de R$ 1.000,00 (mil reais) e o máximo de R$ 1.250.000,00 (um milhão, duzentos e cinquenta mil reais); e
>
> II - para multa diária, o mínimo de R$ 250,00 (duzentos e cinquenta reais) e o máximo de R$ 12.500,00 (doze mil e quinhentos reais).

Da análise dos aspectos legais aqui apresentados, verifica-se que a Legislação em vigor estabelece que a escolha de áreas para implantação de empreendimentos de tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos deve ser implantada em áreas que respeitem as distâncias e restrições de uso do solo definidas para a Área de Segurança Aeroportuária, conforme apresentado, tendo o município a

Floram Engenharia e Meio Ambiente

responsabilidade de subsidiar a escolha do local mais adequado para a implantação destes tipos de empreendimento.

As etapas de planejamento e concepção de obras públicas de interesse social caracterizam-se como as mais importantes no processo de idealização de projetos que visam atender os anseios da sociedade, sendo fundamental nestas etapas a análise dos possíveis conflitos de ordem legal e técnica em função da localização e distância entre os diferentes tipos de empreendimento públicos ou privados, o que pode resultar na inviabilização da concepção do projeto inicialmente previsto.

A Lei 12.725/2012 estabelece e define a Área de Segurança Aeroportuária (ASA), como sendo um raio de 20 km a partir do centro geométrico da maior da pista do aeródromo, sendo que as atividades atrativas de fauna ou com potencial atrativo de fauna (Figura 4.1) a serem implantadas nestas áreas (ASA) estão sujeitas a aprovação do Segundo Comando Aéreo Regional (COMAR II), que tem jurisdição sob os Estado de Alagoas, Bahia, Sergipe e Pernambuco.

Ressalta-se que dentro raio de 20 km estabelecido para ASA, existe a faixa de raio de até 10 km a partir do centro do aeródromo, onde é proibida a implantação de Aterros Sanitários e na faixa de 10 km a 20 km a implantação deste tipo de empreendimento depende da autorização do COMAR de acordo com o Decreto da Lei 12.725/2012 que ainda não foi publicado (Figura 4.8).

Ressalta-se que apesar do Decreto da Lei 12.725/2012 não ter sido publicado, não há impedimentos para adoção dos parâmetros de segurança contra o risco aviário aqui apresentados, e que são amplamente adotados pelos Comandos Aéreos Regionais de todo país, visando garantir a segurança contra acidentes relacionados a colisões de aeronaves com espécies da avifauna.

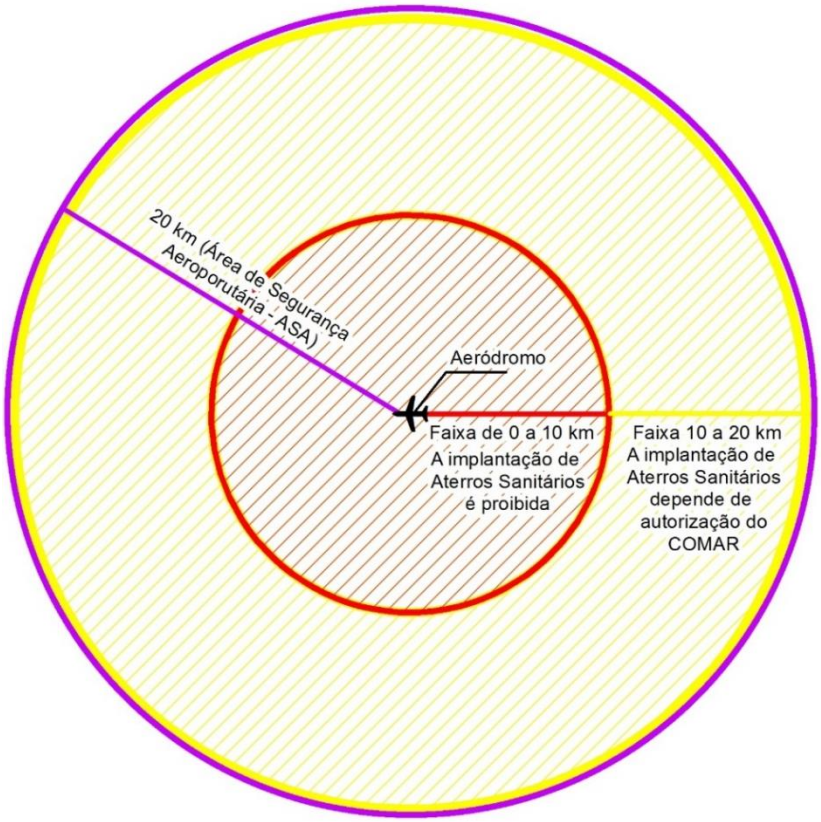

Figura 4.8 – Influência da Área de Segurança Aeroportuária sobre projetos de Aterro Sanitário, com base na Tabela A do projeto do Decreto da Lei 12.725/2012.

Fonte: FLORAM (2015).

A Figura 4.9 apresenta os aeródromos públicos e privados existentes na Região do Sertão, bem como em outras Regiões Alagoanas e no Estado da Bahia com as respectivas ASAs que sobrepõem os municípios da Região do Sertão.

As informações dos aeródromos apresentados na Figura 4.9 foram extraídas do Plano Aeroviário do Estado de Alagoas (PAEAL) e da base de dados da Infraero referente a aeródromos existentes no Brasil. Ainda assim foi feita verificação por imagem de satélite quanto à existência dos aeródromos, considerando todos, independentemente da natureza pública ou privada, nível de complexidade instrumental e operacional, frequência de utilização e das condições da pista de pouso. Também foi realizada correção das coordenadas geográficas do centro geográfico dos aeródromos possibilitando traçar os raios da ASA conforme o Decreto de Lei nº 12.275/2012.

Observa-se que no município de Mata Grande há um aeródromo particular, cuja ASA abrange os municípios de Canapi e Inhapi. Em Delmiro Gouveia também um aeródromo particular, cuja ASA abarca os municípios de Água Branca e Pariconha. Já o aeródromo particular existente no município de Piranhas abrange o município de Olho d'Água do Casado. Nota-se ainda que o aeródromo público localizado no município de Paulo Afonso no Estado da Bahia, a ASA deste aeródromo abrange o município de Delmiro Gouveia.

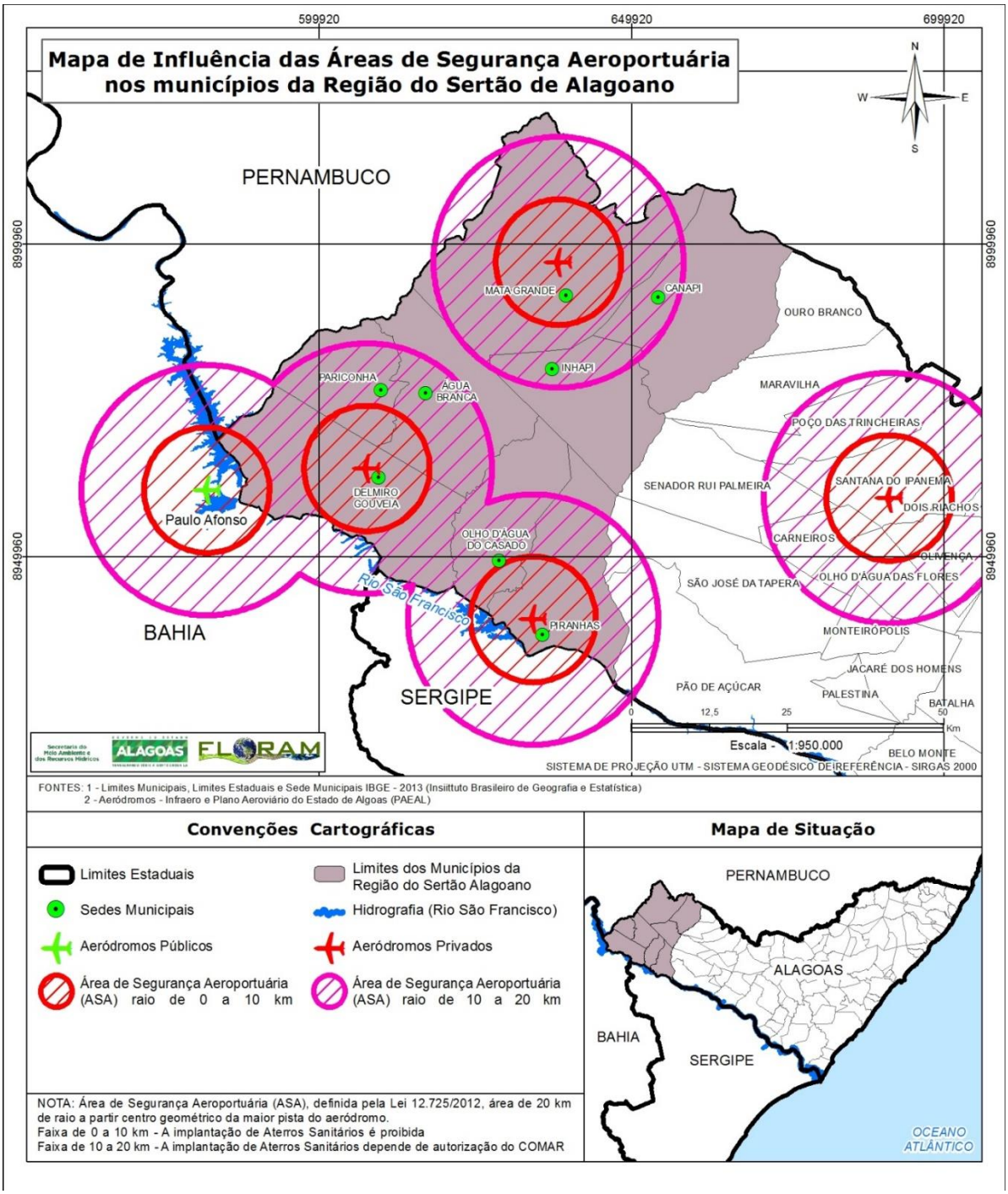

Figura 4.9 – Aeródromos com suas respectivas Área de Segurança Aeroportuária que sobrepõem os municípios da Região do Sertão.

Fonte: FLORAM (2015).

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE SANEAMENTO BÁSICO DA REGIÃO DO SERTÃO

5.1 Aspectos socioeconômicos

O aumento na geração dos resíduos sólidos acompanhou a evolução da civilização ao longo do tempo, sendo que, a partir da época em que o homem mudou sua forma de vida nômade para, predominantemente sedentário, a quantidade dos resíduos sólidos gerados pelas comunidades começou a aumentar, bem como sua composição, variando conforme os aspectos sociais e culturais de uma população. Portanto, a geração e característica dos resíduos sólidos variam em função do desenvolvimento socioeconômico e ambiental de uma cidade, evidenciados principalmente pelo crescimento populacional aliado a forma de vida e hábitos de consumo da população.

Com o crescimento do segmento industrial e o êxodo rural ocorrido no Brasil, a partir da segunda metade do século XX, a geração de resíduos nas cidades cresceu significativamente, especialmente nas grandes metrópoles e nas cidades cuja economia gira em torno do comércio e turismo. Este quadro não se reflete apenas no aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, mas também no crescimento da geração de resíduos industriais, de serviços de saúde, de construção civil, de serviços de saneamento, de transportes e de mineração. Além disso, tem-se observado também, ao longo das últimas décadas, um aumento da geração de resíduos agrossilvipastoris uma vez que os principais alimentos dos habitantes das cidades provem da agricultura e pecuária, que se desenvolveram na zona rural concomitantemente ao crescimento da população urbana nas cidades.

Neste sentido, conhecer os índices demográficos e econômicos de um município torna-se importante ferramenta para definir estratégias voltadas para gestão de resíduos sólidos. Assim, nos itens seguintes serão apresentadas as principais características demográficas e econômicas dos municípios da Região do Sertão, a saber: evolução populacional, projeção populacional, dinâmica demográfica urbana e rural, população residente por bairros e aglomerados subnormais, população por gênero, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, Produto Interno Bruto, renda per capita e consumo.

Para avaliar a projeção populacional dos municípios da Região do Sertão, foram empregados métodos clássicos de regressão e elaboração de curvas de crescimento a partir dos dados dos censos demográficos do IBGE referentes às populações municipais nos anos de 1991, 2000 e 2010. As curvas consideradas nas projeções foram dos tipos Exponencial, Geométrica, Linear, Logarítmica, Parabólica e de Potência e o horizonte considerado foi de 20 anos a partir de 2015, portanto a população final de planejamento será em 2035.

Para escolha da curva que melhor representa o crescimento populacional adotado utiliza-se o coeficiente de correlação (r) que serve para medir o grau de correlação entre duas variáveis, no caso, entre a população e o tempo. Assim, para cada tipo de curva gerada é calculado o coeficiente de correlação (r) e para aquele que o resultado for mais próximo de 1 (correlação positiva perfeita) a sua respectiva curva é adotada para a projeção populacional do município, ou seja, será aquela a partir da qual serão realizadas as estimativas de geração de resíduos sólidos.

5.1.1 Caracterização regional

Em 1991, a população total dos municípios que compõem a Região do Sertão era de 148.542 habitantes, o que representava 5,91 % da população do Estado de Alagoas. Já em 2010, o censo demográfico realizado pelo IBGE registrou 169.119 habitantes na Região do Sertão, o que equivale a 5,42 % da população do Estado, com predomínio da população nos municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

As atividades econômicas predominantes na Região do Sertão são o comércio, a prestação de serviços, a agropecuária e o extrativismo vegetal. Um importante indicador da atividade econômica de uma região é o Produto Interno Bruto (PIB) que é a soma de todos os serviços e bens produzidos em um período de uma determinada região, assim representando o crescimento econômico desta região.

O PIB dos oito municípios que integram a Região do Sertão foi de R$ 814.018.167,00, o que equivale a 2,85 % do PIB do Estado de Alagoas, que em 2011 foi de R$ 28.540.303.893,00. Ainda neste ano, os municípios de Delmiro Gouveia, Piranhas e Mata Grande apresentaram os maiores valores do PIB entre os municípios da Região do Sertão, respectivamente de, R$ 359.470.502,00, R$ 88.240.974,00 e R$ 84.475.188,00. Os setores que mais contribuíram para o PIB do Sertão foram de: serviço (71,03 %), indústria (19,61 %), impostos (5,26 %) e agropecuária (4,10 %).

Nos itens seguintes será apresentada a caracterização socioeconômica dos municípios que integram a Região do Sertão, a saber: Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas.

5.1.2 Caracterização dos municípios

5.1.2.1 Município de Água Branca

a) Evolução da população

Em 1991, a população total do município de Água Branca era de 26.560 habitantes, o que representava 17,88 % da população da Região do Sertão Alagoano e 1,06 % de toda população de Alagoas. Em 2010 a população do município teve um declive, com um total de 19.377 habitantes, o que representou 11,46 % da população da região e 0,62 % da população do Estado (Quadro 5.1).

Quadro 5.1- Evolução populacional do município de Água Branca.

Município	**População Total**				
	1991	**1996**	**2000**	**2007**	**2010**
Água Branca	26.560	17.754	18.660	19.316	19.377
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	17,88	11,93	11,74	11,48	11,46
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	1,06	0,67	0,66	0,64	0,62

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

Observa-se que houve decréscimo populacional entre os anos de 1991 e 2000 e pequeno aumento da população de 2000 a 2010 (Quadro 5.2). A taxa geométrica de crescimento do município de Água Branca foi de -1,65 %, valor inferior à média da Região do Sertão (0,69 %) e do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.2).

Quadro 5.2 - Taxa de crescimento populacional do município de Água Branca.

Município	**Taxa de crescimento médio anual por período (%)**		**Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)**	**Taxa geométrica de crescimento populacional anual 1991 - 2010 (%)**
	1991 - 2000	**2000 - 2010**		
Água Branca	-3,85	0,38	-7.183	-1,65
Total da Região	0,75	0,62	20.577	0,69
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

b) Projeção populacional

A população total do município de Água Branca para um horizonte de 20 anos será de 20.044 habitantes com 6.994 residentes na zona urbana e 13.050 na zona rural. A projeção populacional do município de Água Branca é apresentada no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Projeção populacional urbana e rural do município de Água Branca em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	5.433	14.022	19.455
2016	5.502	13.972	19.474
2017	5.572	13.922	19.494
2018	5.643	13.872	19.515
2019	5.715	13.822	19.537
2020	5.787	13.772	19.559
2021	5.861	13.723	19.584
2022	5.935	13.674	19.609
2023	6.011	13.625	19.636
2024	6.087	13.576	19.663
2025	6.165	13.527	19.692
2026	6.243	13.479	19.722
2027	6.322	13.431	19.753
2028	6.402	13.382	19.784
2029	6.484	13.334	19.818
2030	6.566	13.287	19.853
2031	6.650	13.239	19.889
2032	6.734	13.192	19.926
2033	6.820	13.144	19.964
2034	6.906	13.097	20.003
2035	6.994	13.050	20.044

Fonte: IBGE (2010). Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

No município de Água Branca, em 1991, havia 5.544 habitantes na zona urbana do município, diminuindo para 5.101 habitantes em 2010 (Quadro 5.4). Já a população rural era de 21.016 habitantes em 1991, reduzindo para 14.276 habitantes em 2010 (Quadro 5.4).

Quadro 5.4- Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Água Branca.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Água Branca	5.544	4.496	5.101	21.016	14.164	14.276
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 26,33 % da população de Água Branca residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 73,67 % habitavam a zona rural (Quadro 5.76), seguindo o mesmo comportamento da Região do Sertão, cuja população rural também é predominante (Quadro 5.76).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.5 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Água Branca.

Municípios	Taxa de urbanização (%)			Taxa de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Água Branca	20,87	24,09	26,33	79,13	75,91	73,67
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Água Branca.

e) População residente em aglomerados subnormais

Em 2010, o IBGE divulgou informações sobre os recortes territoriais classificados como aglomerado subnormais, nomenclatura que engloba os diversos tipos de assentamentos irregulares existentes no país, tais como: favelas, invasões, grotas, baixadas, comunidades, vilas, ressacas, mocambos, palafitas, dentre outros. De acordo com censo demográfico de 2010, o Estado de Alagoas possui 36.202 domicílios particulares ocupados em aglomerados subnormais onde residem 130.428 habitantes (Quadro 5.6).

No município de Água Branca não foram identificados aglomerados subnormais, segundo dados disponibilizados pelo IBGE.

Quadro 5.6- Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no Estado de Alagoas.

Municípios	Nº de aglomerados subnormais	Nº de domicílios particulares ocupados (un)	Nº de domicílios particulares ocupados em aglomerados subnormais (un)	População residente em domicílios particulares ocupados	População residente em domicílios particulares ocupados em aglomerados subnormais
Estado de Alagoas	212	847.252	36.202	3.114.195	130.428

Fonte: IBGE (2010).

f) Densidade demográfica

No município de Água Branca houve uma redução da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 58,42 hab./km^2 passando para 42,62 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.7). A densidade demográfica do município de Água Branca é inferior à Região do Sertão Alagoano, bem como ao Estado de Alagoas. Embora a densidade demográfica tenha diminuído ao longo dos anos no município de Água Branca, nota-se que a evolução da densidade demográfica no período de 2000 a 2010 foi superior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (Quadro 5.7).

Quadro 5.7 - Densidade demográfica do município de Água Branca.

Município	Área (Km²)	População (habitantes)			Densidade Demográfica (Hab./Km²)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Água Branca	454,6	26.560	18.660	19.377	58,42	41,05	42,62	-29,74	3,84
Região do Sertão Alagoano	3.911,40	148.542	158.941	169.119	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

g) Gênero

O município de Água Branca apresentou ao longo de todos os anos analisados um equilíbrio no percentual da população de homens e mulheres. Em 2010 a população total de homens correspondia a 9.655 e a população total de mulheres a 9.722, resultando em uma de razão de 0,99 homens para cada mulher (Quadro 5.8).

Quadro 5.8 - População por gênero do município de Água Branca.

Município	Sexo X Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População Total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Água Branca	26.560	19.294	19.377	13.133	9.739	9.655	13.427	9.554	9.722	0,98	1,02	0,99
Região do Sertão Alagoano	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2010).

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Segundo os dados do censo de 2010, o município de Água Branca possui uma IDHM de 0,549 ocupando a 64º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 5.209ª posição no *ranking* dos municípios do Brasil, o que situa o município na faixa de baixo desenvolvimento humano (IDHM entre 0,500 e 0,599) (Quadro 5.9). O IDHM do município de Água Branca foi superior ao da Região do Sertão Alagoano e inferior ao do Estado de Alagoas (Quadro 5.9). Embora o IDMH de Água Branca ainda seja baixo, foi observada uma evolução do índice de 40,05 % entre os anos de 2000 a 2010, onde o índice passou de 0,392 para 0,549 (Quadro 5.9).

Quadro 5.9- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Água Branca.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Água Branca	0,282	0,392	0,549	39,01	40,05
IDH-M médio da Região do Sertão Alagoano	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,471	0,631	27,30	33,97
Escala do IDH-M - Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 - PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Água Branca apresentou o 40º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 84.360.479,00, o que corresponde a 0,30 % em relação ao PIB do Estado e 10,36 % em relação ao PIB da Região do Sertão Alagoano (Quadro 5.10).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.10 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Água Branca.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão (%)	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Água Branca	R$ 84.360.479,00	40º	10,36	0,30
Total do PIB da Região do Sertão Alagoano	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços concorrentes do município de Água Branca ao longo do período em análise se manteve ascendente, acompanhando o mesmo comportamento da Região do Sertão Alagoano e do Estado de Alagoas (Quadro 5.11e Figura 5.1).

Quadro 5.11 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Água Branca.

Ano	Água Branca	Região do Sertão Alagoano	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	26.242	256.275	7.768.753,72
2001	28.576	258.480	8.488.139,88
2002	27.577	296.640	9.812.400,83
2003	27.708	325.967	11.209.510,90
2004	31.505	373.902	12.890.511,42
2005	39.366	426.761	14.139.345,80
2006	43.029	475.731	15.748.037,17
2007	49.062	551.984	17.793.226,73
2008	56.113	604.200	19.476.860,73
2009	59.232	642.548	21.234.950,63
2010	68.395	726.575	24.574.808,00
2011	84.360	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

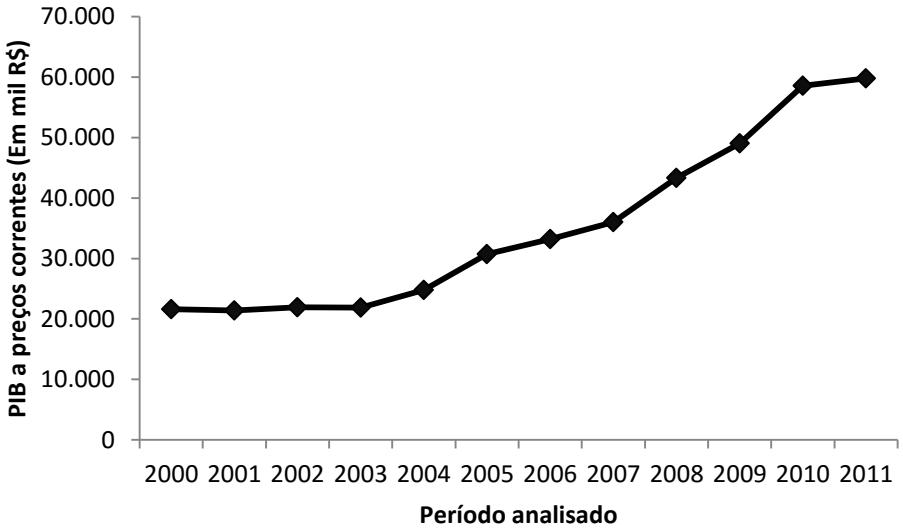

Figura 5.1 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Água Branca entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Água Branca, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 73,50 % no PIB do município, seguido do setor da indústria e impostos com uma contribuição de 16,35 % e 6,22%, respectivamente (Figura 5.2). As principais atividades econômicas do município de Água Branca são agricultura, pecuária e turismo ecológico.

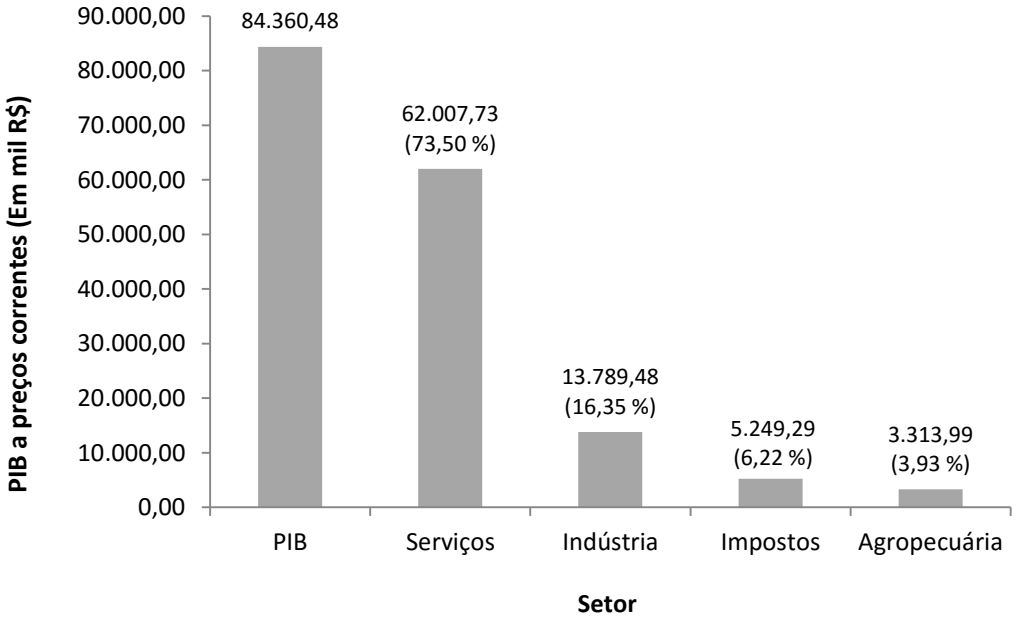

Figura 5.2 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Água Branca em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Água branca, verifica-se uma evolução destes valores ao longo do período, entre os anos de 2000 e 2011. O município apresentou uma média de PIB *per capita* pouco abaixo da média da Região do Sertão Alagoano, sendo a média do município de R$ 2.338,00 e a média da Região do Sertão Alagoano R$ 2.510,00 (Quadro 5.12).

Quadro 5.12 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município Água Branca.

Ano	Água Branca	Região do Sertão
	Em R$	
2000	1.404	1.477
2001	1.524	1.480
2002	1.467	1.581
2003	1.469	1.677
2004	1.665	1.890
2005	2.075	2.258
2006	2.261	2.491
2007	2.540	2.815
2008	2.822	3.090
2009	2.963	3.291
2010	3.530	3.846
2011	4.341	4.226
Média	2.338	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Água Branca passou de R$ 78,70 em 1991 para R$ 213,00 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 170,65 % (Quadro 5.13). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua muito abaixo à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.13).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Água Branca (Quadro 5.13). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 65,01 % em 1991 para 33,30 % em 2010, ao passo que proporção de pobres diminuiu de 83,17 % para 52,87 % (Quadro 5.13). Entre os anos de 1991 a 2010 também houve uma evolução na desigualdade de renda da população de Água Branca, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,56 em 2010 enquanto em 1991 este índice havia sido de 0,52 (Quadro 5.13). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.13 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Água Branca.

Parâmetros	Água Branca			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	78,70	138,86	213,00	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	65,01	53,58	33,30	36,62	31,95	16,66
% de pobres	83,17	72,53	52,87	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,52	0,66	0,56	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013); Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. Para o município de Água Branca há 4.084 famílias cadastradas no CadÚnico, 3.072 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 67 pela Prestação Continuada para idosos e 393 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.14).

Quadro 5.14 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Água Branca.

Município	Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar per capita de até 1/2 salário mínimo	Programa Bolsa Família (PBF)	Prestação Continuada (BPC) para Idosos	Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência
Água Branca	4.084	3.072	67	393
Região do Sertão Alagoano	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp.

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.13 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, que aumentaram a sua renda *per capita* e consequentemente aumentaram o consumo

Floram Engenharia e Meio Ambiente

e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve um aumento significativo no número nestes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Água Branca (Quadro 5.15).

Quadro 5.15 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Água Branca.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	3.333	3.706	11,19
Televisão	2.869	4.236	47,65
Máquina de lavar roupa	80	347	333,75
Geladeira	1.819	3.684	102,53
Microcomputador	39	274	602,56
Automóvel para uso particular	300	521	73,67

Fonte: IBGE (2010).

O município de Água Branca possui a capital Maceió como principal referência para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.2 Município de Canapi

a) Evolução da população

Em 1991, a população total do município de Canapi era de 18.630 habitantes, o que representava 12,54 % da população da Região do Sertão Alagoano e 0,74 % de toda população do Estado de Alagoas. Em 2000 a população do município teve um declive e continuou decrescendo até 2010 quando foi de 17.250 habitantes, o que representou 10,20% da população da região e 0,55% da população do Estado (Quadro 5.16).

Quadro 5.16- Evolução populacional do município de Canapi.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Canapi	18.630	17.151	17.334	17.793	17.250
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	12,54	11,52	10,91	10,58	10,20
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,74	0,65	0,61	0,59	0,55

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

A taxa de crescimento médio anual do município de Canapi foi de -0,80 % entre os anos de 1991 e 2000 e de -0,05 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.17). Observa-se que houve um aumento na taxa de crescimento quando se comparam os dois períodos analisados. Este comportamento foi diferente ao apresentado na Região do Sertão e no Estado de Alagoas. A taxa geométrica de crescimento do município de Canapi foi de -0,40 %, valor inferior à média da Região do Sertão (0,69 %) e da média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.17).

Quadro 5.17 - Taxa de crescimento populacional do município de Canapi.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)	Taxa geométrica de crescimento populacional anual 1991 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010		
Canapi	-0,80	-0,05	-1.380	-0,40
Total da Região	0,75	0,62	20.577	0,69
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

b) Projeção Populacional

A população total do município de Canapi para um horizonte de 20 anos será de 18.243 habitantes, com 9.515 habitantes na zona urbana e 8.728 na zona rural. A projeção populacional do município de Canapi é apresentada no Quadro 5.18.

Quadro 5.18 - Projeção populacional urbana e rural do município de Canapi em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	6.164	10.949	17.113
2016	6.310	10.816	17.126
2017	6.459	10.685	17.144
2018	6.609	10.557	17.166
2019	6.762	10.432	17.194
2020	6.917	10.310	17.227
2021	7.074	10.189	17.263
2022	7.234	10.071	17.305
2023	7.395	9.956	17.351
2024	7.559	9.842	17.401
2025	7.725	9.731	17.456
2026	7.894	9.622	17.516
2027	8.064	9.515	17.579
2028	8.238	9.410	17.648
2029	8.413	9.307	17.720
2030	8.591	9.206	17.797
2031	8.771	9.107	17.878
2032	8.953	9.009	17.962
2033	9.138	8.914	18.052
2034	9.325	8.820	18.145
2035	9.515	8.728	18.243

Fonte: IBGE (2010). Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Nos anos de 1991, 2000 e 2010 a população rural do município de Canapi foi superior à população urbana. A partir do censo realizado em 2000, houve uma redução da população rural do município e um aumento da população urbana, mas ainda sim a população rural manteve-se superior à urbana, seguindo o comportamento apresentado para a Região do Sertão Alagoano onde a população rural também é superior à urbana (Quadro 5.19).

Quadro 5.19- Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Canapi.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Canapi	3.315	4.112	5.538	15.315	13.222	11.712
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em 2010, 32,90 % da população de Canapi residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 67,90 % habitavam a zona rural (Quadro 5.20).

Quadro 5.20 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Canapi.

Município	Taxa de urbanização (%)			Taxa de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Canapi	17,79	23,72	32,10	82,21	76,28	67,90
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Canapi.

e) População residente em aglomerados subnormais

No município de Canapi não foram identificados aglomerados subnormais, segundo dados disponibilizados pelo IBGE.

f) Densidade demográfica

No município de Canapi houve uma redução da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 32,42 hab./km^2 passando para 30,02 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.21). A densidade demográfica do município de Canapi é inferior à Região do Sertão Alagoano, bem como ao Estado de Alagoas.

Quadro 5.21 - Densidade demográfica do município de Canapi.

Município	Área (Km²)	População (habitantes)			Densidade Demográfica (Hab./Km²)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Canapi	574,6	18.630	17.334	17.250	32,42	30,17	30,02	-6,96	-0,48
Região do Sertão Alagoano	3.911,40	148.542,00	158.941,00	169.119,00	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Canapi apresentou ao longo de todos os anos analisados um equilíbrio no percentual da população de homens e mulheres. Em 2010 a população total de homens correspondia a 8.662 e a população total de mulheres a 8.588, resultando em uma de razão de 1,01 homem para cada mulher (Quadro 5.22).

Quadro 5.22 - População por gênero do município de Canapi.

Município	Sexo X Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População Total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Canapi	18.630	17.334	17.250	9.179	8.632	8.662	9.451	8.702	8.588	0,97	0,99	1,01
Região do Sertão Alagoano	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2014).

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Segundo os dados do censo de 2010, o município de Canapi possui uma IDHM de 0,506 ocupando a 97º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 5.510ª posição no *ranking* dos municípios do Brasil, o que situa o município na faixa de baixo desenvolvimento humano (IDHM entre 0,500 e 0,599) (Quadro 5.23). O IDHM do município de Canapi foi superior ao da Região do Sertão Alagoano e inferior ao do Estado de Alagoas (Quadro 5.23). Embora o IDMH de Canapi ainda seja baixo, foi observada uma evolução do índice de 60,36 % entre os anos de 2000 a 2010, onde o índice passou de 0,205 para 0,506 (Quadro 5.23).

Quadro 5.23 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios que compõem a Região do Sertão.

Município	**IDHM**			**Evolução do IDMH no período (%)**	
	1991	**2000**	**2010**	**1991-2000**	**2000-2010**
Canapi	0,205	0,306	0,506	49,27	65,36
IDH-M médio da Região do Sertão Alagoano	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,471	0,631	27,30	33,97
Escala do IDH-M - Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 - PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Canapi apresentou o 57º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 65.347.602,00, o que corresponde a 0,23 % em relação ao PIB do Estado e 8,03 % em relação ao PIB da Região do Sertão Alagoano (Quadro 5.24).

Quadro 5.24 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Canapi.

Nome do Município	**PIB a preços correntes (R$ 1.000)**	***Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011**	**Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão (%)**	**Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)**
Canapi	R$ 65.347.602,00	57º	8,03	0,23
Total do PIB da Região do Sertão Alagoano	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços concorrentes do município de Canapi ao longo do período em análise se manteve ascendente, acompanhando o mesmo comportamento da Região do Sertão Alagoano e do Estado de Alagoas (Quadro 5.25 e Figura 5.3).

Quadro 5.25 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Canapi.

Ano	**Canapi**	**Região do Sertão Alagoano**	**Estado de Alagoas**
	PIB (Em mil R$)		
2000	20.116	256.275	7.768.753,72
2001	19.949	258.480	8.488.139,88
2002	20.091	296.640	9.812.400,83
2003	20.409	325.967	11.209.510,90

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.25 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Canapi.

Ano	Canapi	Região do Sertão Alagoano	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2004	23.111	373.902	12.890.511,42
2005	29.460	426.761	14.139.345,80
2006	34.085	475.731	15.748.037,17
2007	41.083	551.984	17.793.226,73
2008	50.809	604.200	19.476.860,73
2009	53.345	642.548	21.234.950,63
2010	59.515	726.575	24.574.808,00
2011	65.348	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

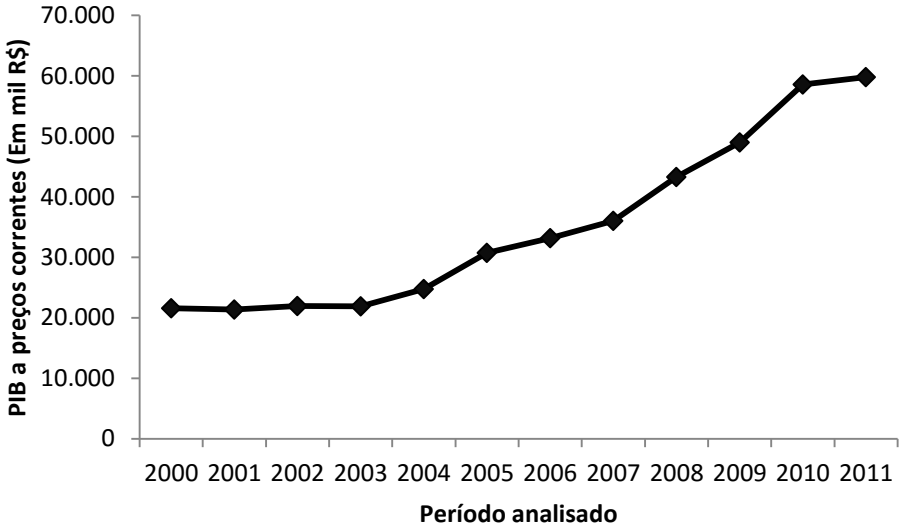

Figura 5.3 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Canapi entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Canapi, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 79,51 % no PIB do município, seguido do setor da agropecuária e indústria com uma contribuição de 8,9 % e 8,83 %, respectivamente (Figura 5.4). De acordo com informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Canapi são a agricultura e pecuária.

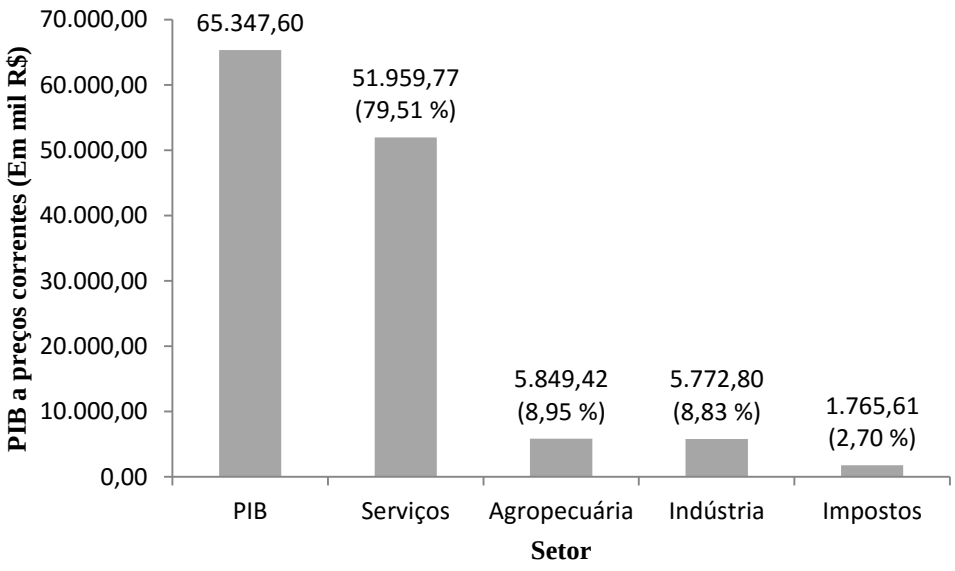

Figura 5.4 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Canapi em 2011.

Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Canapi, verifica-se uma evolução destes valores ao longo do período, entre os anos de 2000 e 2011. O município apresentou uma média de PIB *per capita* abaixo da média da Região do Sertão Alagoano, sendo a média do município de R$ 2.100,00 e a média da Região do Sertão Alagoano R$ 2.510,00 (Quadro 5.26).

Quadro 5.26 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Canapi.

Ano	Canapi	Região do Sertão
	Em R$	
2000	1.166	1.477
2001	1.166	1.480
2002	1.184	1.581
2003	1.214	1.677
2004	1.386	1.890
2005	1.783	2.258
2006	2.081	2.491
2007	2.309	2.815
2008	2.774	3.090
2009	2.900	3.291
2010	3.451	3.846
2011	3.790	4.226
Média	2.100	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Canapi passou de R$ 90,55 em 1991 para R$ 183,83 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 103,01 % (Quadro 5.27). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua muito abaixo à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.27).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Canapi (Quadro 5.27). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 59,11 % em 1991 para 43,44 % em 2010, ao passo que proporção de pobres diminuiu de 85,50 % para 60,69 % (Quadro 5.27). Entre os anos de 1991 a 2010 também houve uma evolução na desigualdade de renda da população de Canapi, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,60 em 2010 (Quadro 5.27). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.27 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Canapi.

Parâmetros	**Canapi**			**Alagoas**		
	1991	**2000**	**2010**	**1991**	**2000**	**2010**
Renda *per capita* (em R$)	90,55	83,83	183,83	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	59,11	64,93	43,44	36,62	31,95	16,66
% de pobres	85,5	83,63	60,69	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,57	0,67	0,6	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013; Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. Para o município de Canapi há 4.391 famílias cadastradas no CadÚnico, 3.417 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 150 pela Prestação Continuada para idosos e 358 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.28).

Quadro 5.28 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Canapi.

Município	**Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar per capita de até 1/2 salário mínimo**	**Programa Bolsa Família (PBF)**	**Prestação Continuada (BPC) para Idosos**	**Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência**
Canapi	4.391	3.417	150	358
Região do Sertão Alagoano	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.27 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, bem como o aumento da classe média, que aumentaram a sua renda per capita e consequentemente aumentaram o consumo e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve um aumento significativo no número nestes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Canapi (Quadro 5.29).

Quadro 5.29 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Canapi.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	2.720	3.090	13,60
Televisão	1.672	3.863	131,04
Máquina de lavar roupa	63	155	146,03
Geladeira	868	2.854	228,80
Microcomputador	26	226	769,23
Automóvel para uso particular	247	342	38,46

Fonte: IBGE (2010).

O município de Canapi possui a capital Maceió como principal referência para a procura de bens e serviços especializados. Além da capital, Canapi tem o município de Santana do Ipanema como referência (IBGE, 2007).

5.1.2.3 Município de Delmiro Gouveia

a) Evolução da população

Em 1991, a população total do município de Delmiro Gouveia era de 41.214 habitantes, o que representava 27,75 % da população da Região do Sertão Alagoano e 1,64 % de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010, a população do município aumentou para 48.096 habitantes, o que representou 28,44 % da população da região e 1,54 % da população do Estado (Quadro 5.30).

Quadro 5.30- Evolução populacional do município de Delmiro Gouveia.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Delmiro Gouveia	41.214	40.537	42.995	46.599	48.096
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	27,75	27,24	27,05	27,70	28,44
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	1,64	1,54	1,52	1,53	1,54

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

A taxa de crescimento populacional do município de Inhapi foi de 0,47 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 1,13 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.31). Observa-se que houve uma aceleração no crescimento populacional a partir de 2000.

A taxa geométrica de crescimento populacional do município de Delmiro Gouveia foi de 0,82 %, valor superior à média da Região do Sertão Alagoano (0,69 %) e inferior à média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.31).

Quadro 5.31 - Taxa de crescimento populacional do município de Delmiro Gouveia.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)	Taxa geométrica de crescimento populacional anual 1991 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010		
Delmiro Gouveia	0,47	1,13	6.882	0,82
Total da Região	0,75	0,62	20.577	0,69
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

b) Projeção Populacional

A população total do município de Delmiro Gouveia para um horizonte de 20 anos será de 57.177 habitantes com 39.153 habitantes na zona urbana e 18.024 na zona rural. A projeção populacional do município de Delmiro Gouveia é apresentada no Quadro 5.32.

Quadro 5.32 - Projeção populacional urbana e rural do município de Delmiro Gouveia em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	35.746	13.766	49.512
2016	35.909	13.979	49.888
2017	36.073	14.192	50.265
2018	36.237	14.405	50.642
2019	36.403	14.618	51.021
2020	36.569	14.831	51.400
2021	36.736	15.044	51.780
2022	36.903	15.256	52.159
2023	37.072	15.469	52.541
2024	37.241	15.682	52.923
2025	37.411	15.895	53.306
2026	37.581	16.108	53.689
2027	37.753	16.321	54.074
2028	37.925	16.534	54.459
2029	38.098	16.747	54.845
2030	38.272	16.960	55.232
2031	38.447	17.172	55.619
2032	38.622	17.385	56.007
2033	38.798	17.598	56.396
2034	38.975	17.811	56.786
2035	39.153	18.024	57.177

Fonte: IBGE (2010). Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Em todo o período observado a população urbana do município de Delmiro Gouveia foi superior à população rural, divergindo da tendência de evolução observada para Região do Sertão onde a população rural foi superior (Quadro 5.33). Em 2010 havia no município 34.854 habitantes na zona urbana e apenas 13.242 habitantes na zona rural (Quadro 5.33).

Quadro 5.33 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Delmiro Gouveia.

Municípios	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Delmiro Gouveia	31.957	33.563	34.854	9.257	9.432	13.242
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 72,47% da população de Delmiro Gouveia residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 27,53 % habitavam a zona rural (Quadro 5.34).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.34 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Delmiro Gouveia.

Municípios	Taxa de urbanização (%)			Taxa de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Delmiro Gouveia	77,54	78,06	72,47	22,46	21,94	27,53
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Delmiro Gouveia.

e) População residente em aglomerados subnormais

No município de Delmiro Gouveia não foram identificados aglomerados subnormais, segundo dados disponibilizados pelo IBGE.

f) Densidade demográfica

No município de Delmiro Gouveia houve um aumento da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 67,81 hab./km^2 passando para 79,13 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.35). A densidade demográfica do município de Delmiro Gouveia é superior à Região do Sertão Alagoano, porém está abaixo da apresentada para o Estado de Alagoas. Observa-se também que houve uma evolução na densidade demográfica do município entre os períodos observados, onde o incremento da densidade demográfica foi de 4,32 % entre os anos de 1991 e 2000 passando para 11,86 % entre os anos 2000 a 2010 (Quadro 5.35).

Quadro 5.35 - Densidade demográfica do município de Delmiro Gouveia.

Município	Área (Km²)	População (habitantes)			Densidade Demográfica (Hab./Km²)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Delmiro Gouveia	607,8	41.214	42.995	48.096	67,81	70,74	79,13	4,32	11,86
Região do Sertão Alagoano	3.911,40	148.542,00	158.941,00	169.119,00	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Delmiro Gouveia apresentou ao longo de todos os anos analisados uma maior população de mulheres do que de homens. Em 2010 a população total de homens correspondia a 23.052 e a população total de mulheres a 25.044, resultando em uma de razão de 0,92 homens para cada mulher (Quadro 5.36).

Quadro 5.36 - População por gênero do município de Delmiro Gouveia.

Município	Sexo X Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População Total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Delmiro Gouveia	41.214	42.995	48.096	19.708	20.753	23.052	21.506	22.242	25.044	0,92	0,93	0,92
Região do Sertão Alagoano	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2014).

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Segundo os dados do censo de 2010, o município de Delmiro Gouveia possui uma IDHM de 0,612 ocupando a 11ª posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 3.866ª posição no *ranking* dos municípios do Brasil, o que situa o município na faixa de médio desenvolvimento humano (IDHM entre 0,600 e 0,699) (Quadro 5.37). O IDHM do município de Delmiro Gouveia foi superior ao da Região do Sertão Alagoano e inferior ao do Estado de Alagoas (Quadro 5.37). O IDMH de Delmiro Gouveia, ainda que seja menor do que o apresentado no Estado foi observado uma evolução maior que a de Alagoas, apresentando índice de 40,37 % entre os anos de 2000 a 2010, onde o índice passou de 0,334 para 0,612 (Quadro 5.37).

Quadro 5.37- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal dos municípios que compõem a Região do Sertão Alagoano.

Municípios	**IDHM**			**Evolução do IDMH no período (%)**	
	1991	**2000**	**2010**	**1991-2000**	**2000-2010**
Delmiro Gouveia	0,334	0,436	0,612	30,54	40,37
IDH-M médio da Região do Sertão Alagoano	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,471	0,631	27,30	33,97
Escala do IDH-M - Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 - PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Delmiro Gouveia apresentou o 10º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 359.470.502,00, o que corresponde a 1,26 % em relação ao PIB do Estado e 44,16 % em relação ao PIB da Região do Sertão Alagoano (Quadro 5.38).

Quadro 5.38 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Delmiro Gouveia.

Nome do Município	**PIB a preços correntes (R$ 1.000)**	***Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011**	**Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão (%)**	**Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (5%)**
Delmiro Gouveia	R$ 359.470.502,00	10º	44,16	1,26
Total do PIB da Região do Sertão Alagoano	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços concorrentes do município de Delmiro Gouveia ao longo do período em análise se manteve ascendente, acompanhando o mesmo comportamento da Região do Sertão Alagoano e do Estado de Alagoas (Quadro 5.39 e Figura 5.5).

Quadro 5.39 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Delmiro Gouveia.

Ano	**Delmiro Gouveia**	**Região do Sertão Alagoano**	**Estado de Alagoas**
	PIB (Em mil R$)		
2000	104.688	256.275	7.768.753,72
2001	104.020	258.480	8.488.139,88

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.39 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Delmiro Gouveia.

Ano	Delmiro Gouveia	Região do Sertão Alagoano	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2002	137.999	296.640	9.812.400,83
2003	162.944	325.967	11.209.510,90
2004	191.031	373.902	12.890.511,42
2005	193.630	426.761	14.139.345,80
2006	217.186	475.731	15.748.037,17
2007	262.782	551.984	17.793.226,73
2008	266.563	604.200	19.476.860,73
2009	276.628	642.548	21.234.950,63
2010	313.208	726.575	24.574.808,00
2011	359.471	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

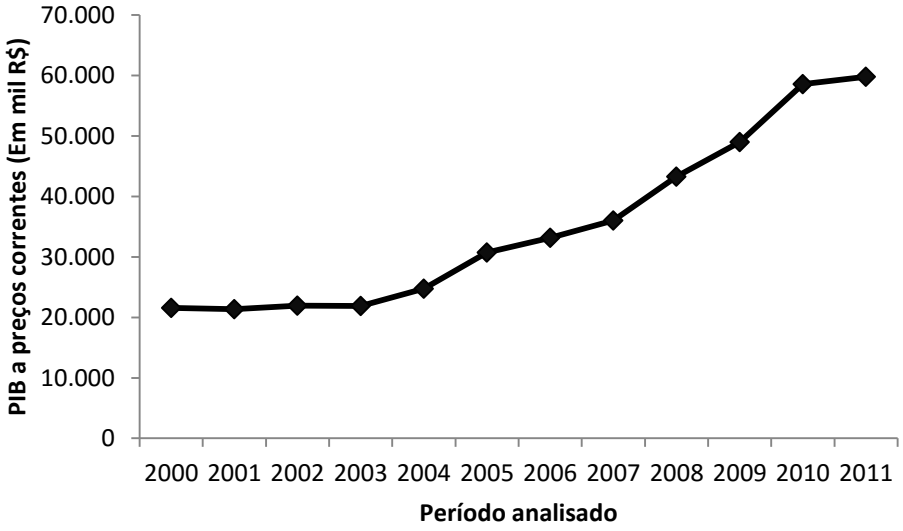

Figura 5.5 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Delmiro Gouveia entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Delmiro Gouveia, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 60,99 % no PIB do município, seguido do setor da indústria e impostos com uma contribuição de 30,61 % e 7,37 %, respectivamente (Figura 5.6). Conforme informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Delmiro Gouveia estão relacionadas à indústria têxtil, comércio, turismo e agropecuária.

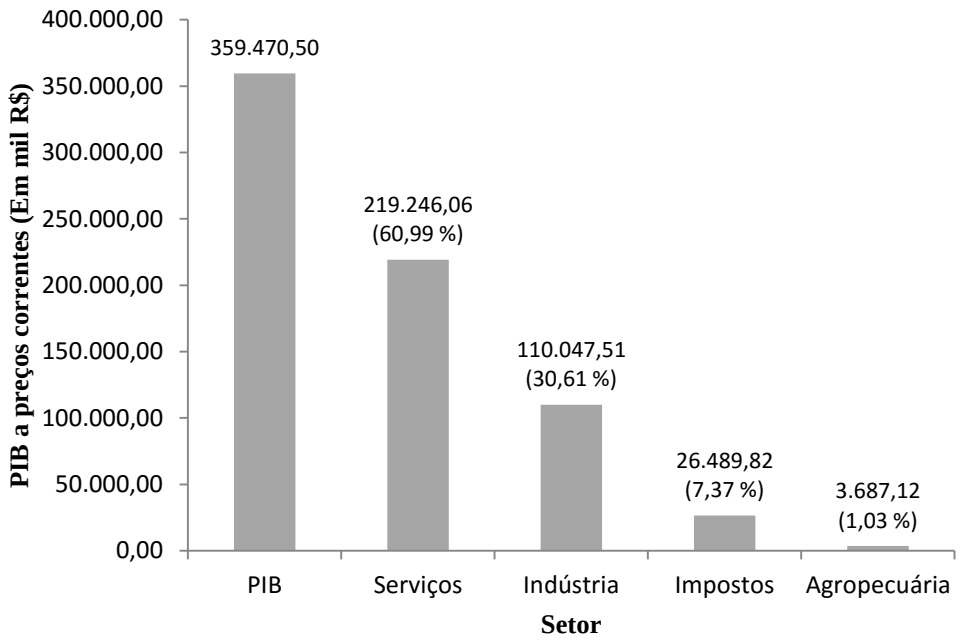

Figura 5.6 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Delmiro Gouveia em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Delmiro Gouveia, verifica-se uma evolução destes valores ao longo do período, entre os anos de 2000 e 2011. O município apresentou uma média de PIB *per capita* acima da média da Região do Sertão Alagoano, sendo a média do município de R$ 4.683,00 e a média da Região do Sertão Alagoano R$ 2.510,00 (Quadro 5.68).

Quadro 5.40 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Delmiro Gouveia.

Ano	Delmiro Gouveia	Região do Sertão
	Em R$	
2000	2.428	1.477
2001	2.402	1.480
2002	3.172	1.581
2003	3.728	1.677
2004	4.351	1.890
2005	4.390	2.258
2006	4.901	2.491
2007	5.639	2.815
2008	5.554	3.090
2009	5.708	3.291
2010	6.513	3.846
2011	7.413	4.226
Média	4.683	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Delmiro Gouveia passou de R$ 143,20 em 1991 para R$ 332,13 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 131,93% (Quadro 5.69). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua muito abaixo à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.69).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Delmiro Gouveia (Quadro 5.41). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 37,47 % em 1991 para 16,76 % em 2010, ao passo que proporção de pobres diminuiu de 68,86 % para 33,10 % (Quadro 5.41). Entre os anos de 1991 a 2010 houve uma evolução e posterior estagnação na desigualdade de renda da população de Delmiro Gouveia, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,52 em 2010 (Quadro 5.41). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.41 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Delmiro Gouveia .

Parâmetros	Delmiro Gouveia			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	143,2	226,71	332,13	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	37,47	27,23	16,76	36,62	31,95	16,66
% de pobres	68,86	53,15	33,1	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,52	0,58	0,52	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013; Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. Para o município de Delmiro Gouveia há 8.669 famílias cadastradas no CadÚnico, 6.127 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 714 pela Prestação Continuada para idosos e 2.176 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.42).

Quadro 5.42 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Canapi.

Município	Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar per capita de até 1/2 salário mínimo	Programa Bolsa Família (PBF)	Prestação Continuada (BPC) para Idosos	Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência
Delmiro Gouveia	8.669	6.127	714	2.176
Região do Sertão Alagoano	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.41 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, bem como o aumento da classe média, que aumentaram a sua renda per capita e consequentemente aumentaram o consumo e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve

Floram Engenharia e Meio Ambiente

um aumento significativo no número nestes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Delmiro Gouveia (Quadro 5.43).

Quadro 5.43 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Delmiro Gouveia.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	8.726	10.077	15,48
Televisão	8.619	12.627	46,50
Máquina de lavar roupa	434	1.908	339,63
Geladeira	6.989	11.540	65,12
Microcomputador	181	2.059	1037,57
Automóvel para uso particular	1.525	2.336	53,18

Fonte: IBGE (2010).

O município de Delmiro Gouveia possui a capital Maceió como principal referência para a procura de bens e serviços especializados. Delmiro Gouveia destaca-se como referência para os municípios de Pariconha e Piranhas (IBGE, 2007).

5.1.2.4 Município de Inhapi

a) Evolução da população

Em 1991, a população total do município de Inhapi era de 14.791 habitantes, o que representava 9,96 % da população da Região do Sertão Alagoano e 0,59 % de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 a população do município aumentou para 17.898 habitantes, o que representou 10,58 % da população da região e 0,57 % da população do Estado (Quadro 5.44).

Quadro 5.44- Evolução populacional do município de Inhapi.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Inhapi	14.791	15.193	17.768	17.637	17.898
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	9,96	10,21	11,18	10,49	10,58
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,59	0,58	0,63	0,58	0,57

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

A taxa de crescimento populacional do município de Inhapi foi de 2,06 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 0,07 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.45). Observa-se que houve uma diminuição na taxa de crescimento quando se comparam os dois períodos analisados. Este comportamento foi semelhante ao apresentado na Região do Sertão Alagoano e no Estado de Alagoas. A taxa geométrica de crescimento do município de Inhapi foi de 1,01 %, valor superior à média da Região do Sertão Alagoano (0,69 %) e inferior à média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.45).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.45 - Taxa de crescimento populacional do município de Inhapi.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)	Taxa geométrica de crescimento populacional anual 1991 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010		
Inhapi	2,06	0,07	3.107	1,01
Total da Região	0,75	0,62	20.577	0,69
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

b) Projeção populacional

A população total do município de Inhapi para um horizonte de 20 anos será de 21.981 habitantes com uma população urbana de 9.752 habitantes e uma população rural de 12.229. A projeção populacional do município de Inhapi é apresentada no Quadro 5.46.

Quadro 5.46 - Projeção populacional urbana e rural do município de Inhapi em um horizonte de 20 anos

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	7.510	11.850	19.360
2016	7.631	11.870	19.501
2017	7.751	11.890	19.641
2018	7.870	11.910	19.780
2019	7.988	11.930	19.918
2020	8.105	11.950	20.055
2021	8.221	11.970	20.191
2022	8.336	11.989	20.325
2023	8.450	12.009	20.459
2024	8.563	12.028	20.591
2025	8.676	12.047	20.723
2026	8.787	12.066	20.853
2027	8.898	12.084	20.982
2028	9.007	12.103	21.110
2029	9.116	12.121	21.237
2030	9.224	12.139	21.363
2031	9.331	12.157	21.488
2032	9.437	12.175	21.612
2033	9.543	12.193	21.736
2034	9.648	12.211	21.859
2035	9.752	12.229	21.981

Fonte: IBGE (2010). Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Em todo o período observado a população rural do município de Inhapi foi superior à população urbana. A partir do censo realizado em 2000, houve uma pequena redução da população rural do município e um aumento da população urbana, mas ainda sim a população rural manteve-se superior à urbana, seguindo o comportamento apresentado para a Região do Sertão Alagoano onde a população rural também é superior à urbana (Quadro 5.47). Em 2010 havia no município 6.699 habitantes na zona urbana e apenas 11.199 habitantes na zona rural (Quadro 5.47), o que corresponde a 37,43 % da população residindo a zona urbana e 62,57 % residindo a zona rural, respectivamente (Quadro 5.48).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.47 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Inhapi.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Inhapi	4.046	5.937	6.699	10.745	11.831	11.199
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em Inhapi, a taxa de urbanização foi de 27,35 % em 1991 aumentando para 37,43 % em 2010 (Quadro 5.48). Já a taxa de ruralização diminuiu de 72,65 % em 1991 para 62,57 % em 2010 (Quadro 5.48).

Quadro 5.48 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Inhapi.

Município	Percentual de urbanização (%)			Percentual de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Inhapi	27,35	33,41	37,43	72,65	66,59	62,57
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Inhapi.

e) População residente em aglomerados subnormais

No município de Inhapi não foram identificados aglomerados subnormais, segundo dados disponibilizados pelo IBGE.

f) Densidade demográfica

No município de Inhapi houve um aumento da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 39,24 hab./km^2 passando para 47,49 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.49). A densidade demográfica do município de Inhapi é superior à Região do Sertão Alagoano, porém está abaixo da apresentada para o Estado de Alagoas. Observa-se também que houve uma evolução na densidade demográfica do município entre os períodos observados, onde o incremento da densidade demográfica foi de 20,13% entre os anos de 1991 e 2000 passando para 0,73 % entre os anos 2000 a 2010 (Quadro 5.49).

Quadro 5.49 - Densidade demográfica do município de Inhapi.

Município	Área (Km²)	População (habitantes)			Densidade demográfica (Hab./Km²)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Inhapi	376,9	14.791	17.768	17.898	39,24	47,14	47,49	20,13	0,73
Região do Sertão Alagoano	3.911,40	148.542,00	158.941,00	169.119,00	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

g) Gênero

O município de Inhapi apresentou ao longo de todos os anos analisados uma maior população de mulheres do que de homens. Em 2010 a população total de homens correspondia a 8.811 e a população total de mulheres a 9.087, resultando em uma de razão de 0,97 homens para cada mulher (Quadro 5.50).

Quadro 5.50 - População por gênero do município de Inhapi.

Município	Sexo X Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População Total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Inhapi	14.791	18.553	17.898	7.187	8.936	8.811	7.604	9.617	9.087	0,95	0,93	0,97
Região do Sertão Alagoano	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2014).

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Segundo os dados do censo de 2010, o município de Inhapi possui um IDHM de 0,484 ocupando a última posição no *ranking* do Estado de Alagoas (102ª) e a 5.550ª posição no *ranking* dos municípios do Brasil, o que situa o município na faixa de muito baixo desenvolvimento humano (IDHM entre 0 a 0,499) (Quadro 5.51). O IDHM do município de Inhapi foi inferior ao da Região do Sertão Alagoano e inferior ao do Estado de Alagoas (Quadro 5.51). O IDMH de Inhapi, ainda que seja o pior do Estado inteiro apresentou uma evolução maior que a de Alagoas, apresentando índice de 72,24 % entre os anos de 2000 a 2010, porém vale observar que o índice apresentado pelo município era bem abaixo da média, onde passou de 0,189 para 0,484 (Quadro 5.51).

Quadro 5.51- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos municípios que compõem a Região do Sertão Alagoano.

Município	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Inhapi	0,189	0,281	0,484	48,68	72,24
IDH-M médio da Região do Sertão Alagoano	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,471	0,631	27,30	33,97
Escala do IDH-M - Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 - PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Inhapi apresentou o 63º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 59.799.489,00, o que corresponde a 0,21 % em relação ao PIB do Estado e 7,35 % em relação ao PIB da Região do Sertão Alagoano (Quadro 5.52).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.52 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Inhapi.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB – Estado de Alagoas - 2011	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão (%)	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Inhapi	R$ 59.799.489,00	63º	7,35	0,21
Total do PIB da Região do Sertão Alagoano	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços concorrentes do município de Inhapi ao longo do período em análise se manteve ascendente, acompanhando o mesmo comportamento da Região do Sertão Alagoano e do Estado de Alagoas (Quadro 5.53 e Figura 5.7).

Quadro 5.53 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Inhapi.

Ano	Inhapi	Região do Sertão Alagoano	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	21.599	256.275	7.768.753,72
2001	21.371	258.480	8.488.139,88
2002	21.925	296.640	9.812.400,83
2003	21.887	325.967	11.209.510,90
2004	24.774	373.902	12.890.511,42
2005	30.726	426.761	14.139.345,80
2006	33.182	475.731	15.748.037,17
2007	36.028	551.984	17.793.226,73
2008	43.302	604.200	19.476.860,73
2009	49.014	642.548	21.234.950,63
2010	58.569	726.575	24.574.808,00
2011	59.799	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

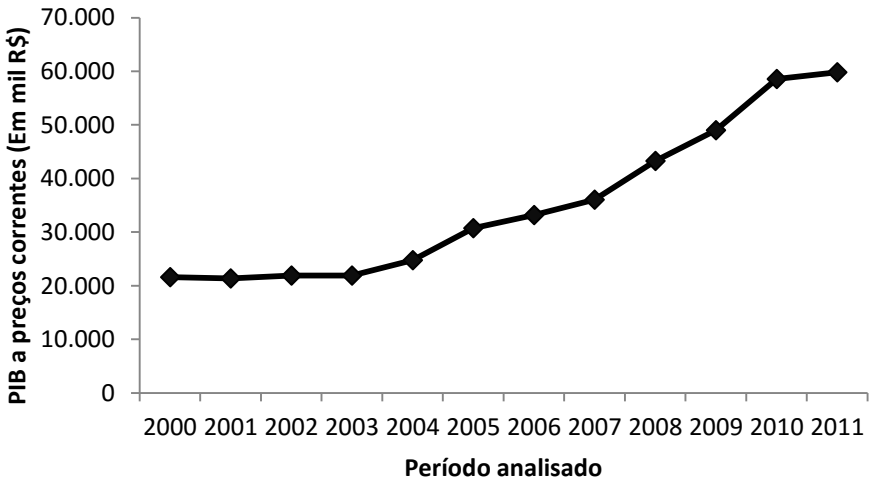

Figura 5.7 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Inhapi entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Inhapi, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 79,57 % no PIB do município, seguido do setor da indústria e agropecuária com uma contribuição de 9,58 % e 7,91%, respectivamente (Figura 5.8). De acordo com informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Inhapi são agricultura e pecuária.

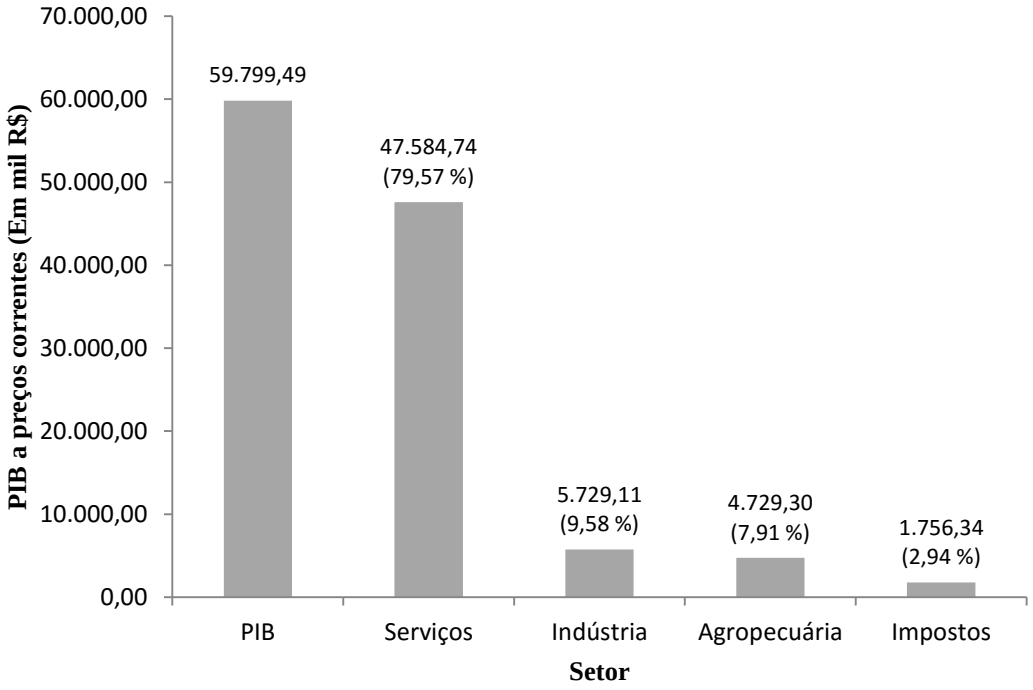

Figura 5.8 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Inhapi em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Inhapi, verifica-se uma evolução destes valores ao longo do período, entre os anos de 2000 e 2011. O município apresentou uma média de PIB *per capita* abaixo da média da Região do Sertão Alagoano, sendo a média do município de R$ 1.913,00 e a média da Região do Sertão Alagoano R$ 2.510,00 (Quadro 5.54).

Quadro 5.54 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Inhapi.

Ano	Inhapi	Região do Sertão
	Em R$	
2000	1.203	1.477
2001	1.168	1.480
2002	1.177	1.581
2003	1.154	1.677
2004	1.284	1.890
2005	1.565	2.258
2006	1.662	2.491
2007	2.043	2.815
2008	2.387	3.090
2009	2.698	3.291
2010	3.272	3.846
2011	3.339	4.226

Quadro 5.54 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Inhapi.

Ano	Inhapi	Região do Sertão
	Em R$	
Média	1.913	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Inhapi passou de R$ 76,86 em 1991 para R$ 180,64 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 135,02 % (Quadro 5.55). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua muito abaixo à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.55).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Inhapi (Quadro 5.55). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 60,68 % em 1991 para 44,91 % em 2010, ao passo que proporção de pobres diminuiu de 88,26 % para 65,08 % (Quadro 5.55). Entre os anos de 1991 a 2010 também houve uma evolução na desigualdade de renda da população de Inhapi, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,67 em 2010 (Quadro 5.55. Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.55 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Inhapi.

Parâmetros	Inhapi			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	76,86	102,21	180,64	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	60,68	61,42	44,91	36,62	31,95	16,66
% de pobres	88,26	80,34	65,08	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,47	0,67	0,67	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013; Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. Para o município de Inhapi há 4.415 famílias cadastradas no CadÚnico, 3.108 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 21 pela Prestação Continuada para idosos e 124 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.56).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.56 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Inhapi.

Município	Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar per capita de até 1/2 salário mínimo	Quantidade de famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família (PBF)	Quantidade de beneficiários do Benefício de Prestação Continuada (BPC) para Idosos	Quantidade de beneficiários do Benefício de Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência
Inhapi	4.415	3.108	21	124
Região do Sertão Alagoano	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.55 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, bem como o aumento da classe média, que aumentaram a sua renda per capita e consequentemente aumentaram o consumo e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve um aumento significativo no número nestes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Inhapi (Quadro 5.57).

Quadro 5.57 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Inhapi.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	2.900	3.465	19,48
Televisão	2.050	3.692	80,10
Máquina de lavar roupa	99	359	262,63
Geladeira	1.157	2.706	133,88
Microcomputador	-	333	-
Automóvel para uso particular	230	482	109,57

Fonte: IBGE (2010).

O município de Inhapi possui a capital Maceió como principal referência para a procura de bens e serviços especializados. Além da capital, Inhapi tem o município de Santana do Ipanema como referência (IBGE, 2007).

5.1.2.5 Município de Mata Grande

a) Evolução da população

Em 1991, a população total do município de Mata Grande era de 26.475 habitantes, o que representava 17,82 % da população da Região do Sertão e 1,05 % de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 houve uma diminuição da população do município para 24.698 habitantes, o que representou 14,60 % da população da região e 0,79 % da população do Estado (Quadro 5.58).

Quadro 5.58- Evolução populacional do município de Mata Grande.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Mata Grande	26.475	24.387	25.032	24.599	24.698
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	17,82	16,39	15,75	14,62	14,60
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	1,05	0,93	0,89	0,81	0,79

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Diferentemente das taxas de crescimento da Região do Sertão e do Estado de Alagoas onde houve crescimento entre os anos de 1991 a 2010, no município de Mata Grande, ocorreu decréscimo populacional, com uma taxa anual de crescimento negativa de -0,13 % (Quadro 5.59). A taxa geométrica do município também foi negativa (-0,37 %), diferente das taxas observadas para a Região do Sertão (0,69 %) e para o Estado de Alagoas (0,69 %) (Quadro 5.59).

Quadro 5.59 - Taxa de crescimento populacional do município de Mata Grande.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)	Taxa geométrica de crescimento populacional anual 1991 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010		
Mata Grande	-0,62	-0,13	-1.777	-0,37
Total da Região	0,75	0,62	20.577	0,69
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

b) Projeção Populacional

A população total do município de Mata Grande para um horizonte de 20 anos será de 24.745 habitantes, com 7.750 habitantes na zona urbana e 16.995 na zona rural. A projeção populacional do município de Mata Grande é apresentada no Quadro 5.60.

Quadro 5.60 - Projeção populacional urbana e rural do município de Mata Grande em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana	Rural	Total
2015	5.961	18.600	24.561
2016	6.040	18.516	24.556
2017	6.120	18.433	24.553
2018	6.200	18.350	24.550
2019	6.282	18.267	24.549
2020	6.365	18.185	24.550
2021	6.449	18.103	24.552
2022	6.535	18.022	24.557
2023	6.621	17.941	24.562
2024	6.708	17.860	24.568
2025	6.797	17.780	24.577
2026	6.887	17.700	24.587
2027	6.978	17.620	24.598
2028	7.070	17.541	24.611
2029	7.163	17.462	24.625
2030	7.258	17.383	24.641
2031	7.354	17.305	24.659
2032	7.451	17.227	24.678
2033	7.549	17.149	24.698
2034	7.649	17.072	24.721
2035	7.750	16.995	24.745

Fonte: IBGE (2014). Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Nos anos de 1991, 2000 e 2010 a população rural do município de Mata Grande foi superior à população urbana. Em 2010, embora a população rural tenha sido superior à população urbana, houve uma redução no número de habitantes que residem na zona rural (Quadro 5.61). Em 2010,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

77,03 % da população de Mata Grande residiam nas zonas rurais do município, ao passo que 22,97 % habitavam a zona rural, seguindo o mesmo comportamento da Região do Sertão, cuja população rural é superior à população urbana (Quadro 5.62).

Quadro 5.61 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Mata Grande.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mata Grande	4.430	4.731	5.674	22.045	20.301	19.024
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Quadro 5.62 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Mata Grande.

Município	Percentual de urbanização (%)			Percentual de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mata Grande	16,73	18,90	22,97	83,27	81,10	77,03
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Mata Grande.

e) População residente em aglomerados subnormais

De acordo com os dados do IBGE, no município de Mata Grande não possui aglomerados subnormais.

f) Densidade demográfica

No município de Mata Grande houve uma redução da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 29,16 hab./km^2 passando para 27,20 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.63). A densidade demográfica do município de Mata Grande é inferior à Região do Sertão, bem como ao Estado de Alagoas. Embora a densidade demográfica tenha diminuído ao longo dos anos no município de Mata Grande, nota-se que a evolução da densidade demográfica no período de 2000 a 2010 foi superior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000, mesmo que tenha ocorrido diminuição no número de habitantes (Quadro 5.63).

Quadro 5.63 - Densidade demográfica do município de Mata Grande.

Município	Área (Km^2)	População (habitantes)			Densidade demográfica (Hab./Km^2)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Mata Grande	908,0	26.475	25.032	24.698	29,16	27,57	27,20	-5,45	-1,33
Região do Sertão Alagoana	3.911,40	148.542,00	158.941,00	169.119,00	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Mata Grande apresentou ao longo de todos os anos analisados uma maior população de mulheres do que de homens. Em 2010, a população total de homens correspondia a 12.332 e a população total de mulheres a 12.366, resultando em uma de razão de 1 homem para cada mulher (Quadro 5.64).

Quadro 5.64 - População por gênero do município de Mata Grande.

Município	Sexo X Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mata Grande	26.475	25.032	24.698	13.117	12.498	12.332	13.358	12.534	12.366	0,98	1	1
Região do Sertão	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2010).

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Segundo os dados do censo de 2010, o município de Mata Grande possui uma IDHM de 0,504 ocupando a 99ª posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 5.518º posição no *ranking* dos municípios do Brasil, o que situa o município na faixa de baixo desenvolvimento humano (IDHM entre 0,500 e 0,599) (Quadro 5.65). O IDHM do município de Mata Grande foi inferior ao da Região do Sertão e ao do Estado de Alagoas (Quadro 5.65). Embora o IDMH de Mata Grande ainda seja baixo, foi observada uma evolução do índice de 41,57 % entre os anos de 2000 a 2010, onde o índice passou de 0,356 para 0,504 (Quadro 5.65).

Quadro 5.65 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Mata Grande.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Mata Grande	0,253	0,356	0,504	40,71	41,57
IDHM médio da Região do Sertão	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,471	0,631	27,30	33,97
Escala do IDH-M - Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 - PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Mata Grande apresentou o 39º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 84.475.188,00, o que corresponde a 0,30 % em relação ao PIB do Estado e 10,38 % em relação ao PIB da Região do Sertão (Quadro 5.66).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.66 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Mata Grande.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão (%)	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Mata Grande	R$ 84.475.188,00	39º	10,38	0,30
Total do PIB da Região do Sertão Alagoana	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços concorrentes do município de Mata Grande ao longo do período em análise se manteve ascendente, acompanhando o mesmo comportamento da Região do Sertão e do Estado de Alagoas (Quadro 5.67 e Figura 5.9).

Quadro 5.67 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Mata Grande.

Ano	Mata Grande	Região do Sertão	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	31.732	256.275	7.768.753,72
2001	32.598	258.480	8.488.139,88
2002	33.602	296.640	9.812.400,83
2003	33.481	325.967	11.209.510,90
2004	36.073	373.902	12.890.511,42
2005	47.805	426.761	14.139.345,80
2006	54.427	475.731	15.748.037,17
2007	57.468	551.984	17.793.226,73
2008	66.424	604.200	19.476.860,73
2009	70.680	642.548	21.234.950,63
2010	78.294	726.575	24.574.808,00
2011	84.475	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

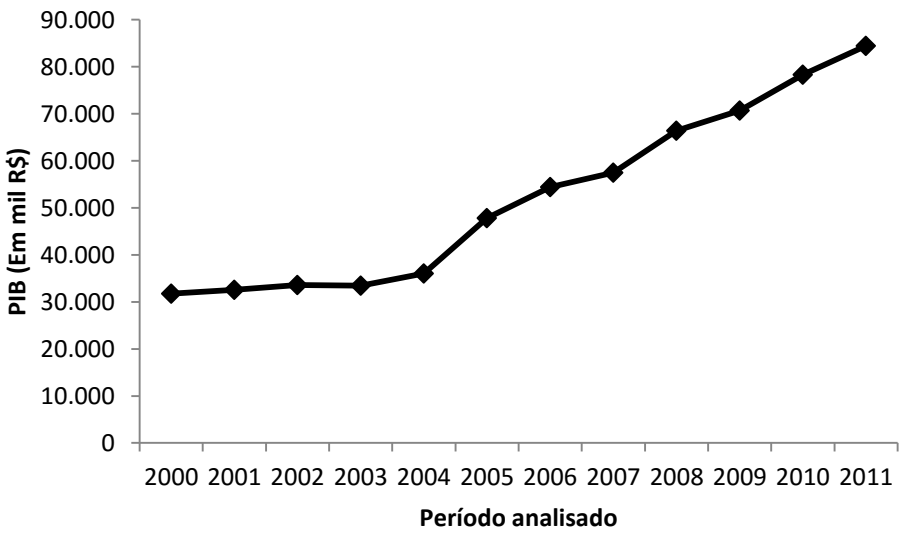

Figura 5.9 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Mata Grande entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Mata Grande, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 78,69 % no PIB do município, seguido do setor da indústria e agropecuária com uma contribuição de 9,55 % e 8,79 %, respectivamente (Figura 5.10). De acordo com os gestores municipais, a agropecuária é a principal atividade econômica do município de Mata Grande.

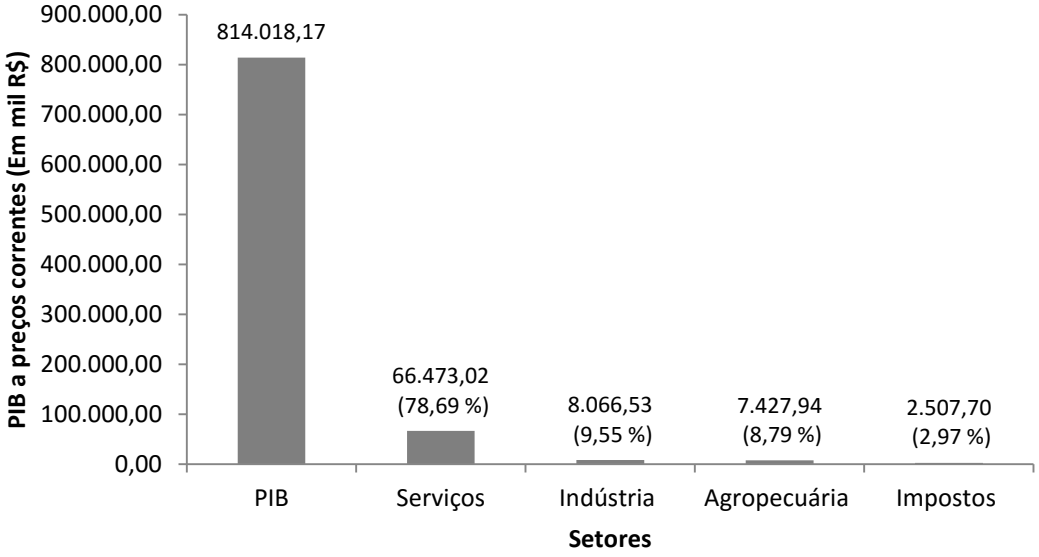

Figura 5.10 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Mata Grande em 2011.

Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Mata Grande, verifica-se uma evolução destes valores ao longo do período observado. Em 2011, o município apresentou uma média de PIB *per capita* de R$ 3.424, valor abaixo da média da Região do Sertão que foi de R$ 4.226 no mesmo ano (Quadro 5.68).

Quadro 5.68 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Mata Grande.

Ano	Mata Grande	Região do Sertão
	Em R$	
2000	1.272	1.477
2001	1.316	1.480
2002	1.365	1.581
2003	1.369	1.677
2004	1.485	1.890
2005	1.981	2.258
2006	2.271	2.491
2007	2.336	2.815
2008	2.625	3.090
2009	2.793	3.291
2010	3.170	3.846
2011	3.424	4.226
Média	2.117	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Mata Grande passou de R$ 85,42 em 1991 para R$ 186,87 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 118,77 % (Quadro 5.69). Ainda sim, a renda *per capita* no município continua muito abaixo à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.69).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Mata Grande (Quadro 5.69). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 65,23 % em 1991 para 41,39 % em 2010, ao passo que proporção de pobres diminuiu de 87,76 % para 58,03 % (Quadro 5.69). Entre os anos de 1991 a 2010 também houve uma evolução na desigualdade de renda da população de Mata Grande, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,57 em 2010, sendo que este índice era de 0,52 em 1991 (Quadro 5.69). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.69 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Mata Grande.

Parâmetros	Mata Grande			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	85,42	122,38	186,87	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	65,23	59,81	41,39	36,62	31,95	16,66
% de pobres	87,76	77,34	58,03	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,52	0,66	0,57	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013; Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. Para o município de Mata Grande há 5.252 famílias cadastradas no CadÚnico, 3.981 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 97 pela Prestação Continuada para idosos e 359 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.70).

Quadro 5.70 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Mata Grande.

Municípios	Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar per capita de até 1/2 salário mínimo	Programa Bolsa Família (PBF)	Prestação Continuada (BPC) para Idosos	Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência
Mata Grande	5.252	3.981	97	359
Região do Sertão	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp.

l) Renda *per capita*

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.69 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, bem como o aumento da classe média, que aumentaram a sua renda per capita e

consequentemente aumentaram o consumo e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve um aumento significativo no número nestes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Mata Grande (Quadro 5.71).

Quadro 5.71 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Mata Grande.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	4.486	4.600	2,54
Televisão	3.089	5.349	73,16
Máquina de lavar roupa	86	265	208,14
Geladeira	1.732	4.071	135,05
Microcomputador	50	339	578
Automóvel para uso particular	362	544	50,28

Fonte: IBGE (2010).

O município de Mata Grande possui a capital Maceió e o município Santana de Ipanema como as principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.6 Município de Olho d'Água do Casado

a) Evolução da população

Em 1991, a população de Olho d'Água do Casado era de 6.414 habitantes, o que representava 4,32 % da população da Região do Sertão e 0,26 % de toda a população do Estado de Alagoas (Quadro 5.72). Já em 2010, a população alcançou um total de 8.491 habitantes, o que representou 5,02% da população da região e 0,27 % da população do Estado (Quadro 5.72).

Quadro 5.72 - Evolução populacional do município de Olho d'Água do Casado.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Olho d' Água do Casado	6.414	5.966	7.059	8.139	8.491
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	4,32	4,01	4,44	4,84	5,02
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,26	0,23	0,25	0,27	0,27

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

A taxa de crescimento do município de Olho d'Água do Casado foi de 1,07 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 1,86 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.73). Observa-se que houve um incremento na taxa de crescimento quando se comparam os dois períodos analisados. Este comportamento foi diferente da Região do Sertão e do todo o Estado de Alagoas, quando houve redução na taxa de crescimento nos períodos observado. A taxa geométrica de crescimento do município de Olho d'Água do Casado no período de 1991 a 2010 foi de 1,49 %, valor superior à média da Região do Sertão (0,69 %) e a média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.73).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.73 – Taxa de crescimento populacional do município de Olho d'Água do Casado.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)	Taxa geométrica de crescimento populacional anual 1991 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010		
Olho d' Água do Casado	1,07	1,86	2.077	1,49
Total da Região	0,75	0,62	20.577	0,69
Estado de Alagoas	1,29	1,0	606.394	1,14

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

b) Projeção populacional

A população total do município de Olho d'Água do Casado para um horizonte de 20 anos será de 11.211 habitantes com 4.438 habitantes na zona urbana e 6.773 habitantes na zona rural. A projeção populacional do município de Olho d'Água do Casado é apresentada no Quadro 5.74.

Quadro 5.74 - Projeção populacional urbana e rural do município de Olho d'Água do Casado em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	Total (habitantes)
2015	4.102	4.842	8.944
2016	4.118	4.938	9.056
2017	4.133	5.035	9.168
2018	4.149	5.132	9.281
2019	4.165	5.228	9.393
2020	4.181	5.325	9.506
2021	4.197	5.421	9.618
2022	4.214	5.518	9.732
2023	4.230	5.614	9.844
2024	4.247	5.711	9.958
2025	4.263	5.808	10.071
2026	4.280	5.904	10.184
2027	4.297	6.001	10.298
2028	4.314	6.097	10.411
2029	4.332	6.194	10.526
2030	4.349	6.290	10.639
2031	4.367	6.387	10.754
2032	4.384	6.483	10.867
2033	4.402	6.580	10.982
2034	4.420	6.677	11.097
2035	4.438	6.773	11.211

Fonte: IBGE, 2014. Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Nos anos de 1991 e 2000 a população urbana de Olho d'Água do Casado foi superior à população que habita a zona rural. No entanto, conforme o censo demográfico de 2010, a população rural do município de Olho d'Água do Casado foi superior à população da zona urbana, seguindo o mesmo comportamento da Região do Sertão (Quadro 5.75).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.75 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Olho d'Água do Casado.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Olho d'Água do Casado	3.773	3.887	4.027	2.641	3.172	4.464
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em Olho d'Água do Casado, a taxa de urbanização foi de 58,82 % em 1991 reduzindo para 47,43 % em 2010 (Quadro 5.76). Já o percentual de habitantes residindo na zona rural aumentou de 41,18 % em 1991 para 52,57 % em 2010(Quadro 5.76).

Quadro 5.76– Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Olho d'Água do Casado.

Município	Percentual de urbanização (%)			Percentual de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Olho d'Água do Casado	58,82	55,06	47,43	41,18	44,94	52,57
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Olho d'Água do Casado.

e) População residente em aglomerados subnormais

No município de Olho d'Água do Casado não possui aglomerados subnormais conforme os dados do IBGE (2010).

f) Densidade demográfica

No município de Olho d'Água do Casado houve um aumento da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 19,86 hab./km^2 evoluindo para 26,30 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.77). A densidade demográfica do município de Olho d'Água do Casado é inferior à Região do Sertão e a densidade do Estado de Alagoas. Observa-se também que houve uma evolução na densidade demográfica do município entre os períodos observados, onde o incremento da densidade demográfica foi de 10,06 % entre os anos de 1991 e 2000 passando para 20,29 % entre os anos 2000 a 2010 (Quadro 5.77).

Quadro 5.77– Densidade demográfica do município de Olho d'Água do Casado.

Município	Área (Km²)	População (habitantes)			Densidade Demográfica (Hab./Km²)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Olho d'Água do Casado	322,90	6414	7059	8491	19,86	21,86	26,30	10,06	20,29
Região do Sertão Alagoana	3.911,40	148.542	158.941	169.119	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.10	2.822.62	3.120.49	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

g) Gênero

Em 1991 a população feminina do município de Olho d'Água do Casado foi superior à população masculina e partir de 2000 houve uma inversão, onde a população masculina ficou superior à feminina, atingindo uma razão de 1,02 homens para cada mulher (Quadro 5.78).

Quadro 5.78 – População por gênero do município de Olho d'Água do Casado.

Município	Sexo X Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População Total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Olho d'Água do Casado	6.414	7.059	8.491	3.200	3.550	4.278	3.214	3.509	4.213	1	1,01	1,02
Região do Sertão	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2010).

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Segundo os dados do censo de 2010, o município de Olho d'Água do Casado possui uma IDHM de 0,525 ocupando a 87º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 4.432º posição no *ranking* dos municípios do Brasil, o que situa o município na faixa de baixo desenvolvimento humano (IDHM entre 0,500 e 0,599) (Quadro 5.79). O IDHM do município de Olho d'Água do Casado foi inferior ao da Região do Sertão e do Estado de Alagoas (Quadro 5.79).

Quadro 5.79 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Olho d'Água do Casado.

Município	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Olho d'Água do Casado	0,259	0,362	0,525	39,77	45,03
IDHM médio da Região do Sertão Alagoana	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,470	0,630	27,30	33,97
Escala do IDH-M – Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 – PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Olho d'Água do Casado apresentou o 83º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 35.336.735,00, o que corresponde a 0,12 % em relação ao PIB do Estado e 4,34 % em relação ao PIB da Região do Sertão (Quadro 5.80).

Quadro 5.80 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Olho d'Água do Casado.

Nome do Município	Produto Interno Bruto a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB – Estado de Alagoas	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão (%)	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Olho d'Água do Casado	R$ 35.336.735,00	83º	4,34	0,12
Total do PIB da Região do Sertão Alagoana	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

Entre o período de 2000 a 2001 houve uma redução no PIB a preços correntes do município de Olho d'Água do Casado, mantendo-se ascendente a partir de 2002 (Quadro 5.81 e Figura 5.11). A Região do Sertão e o Estado de Alagoas obteve um crescimento ascendente do PIB em todo o período analisado (Quadro 5.81).

Quadro 5.81 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Olho d'Água do Casado.

Ano	Olho d'Água do Casado	Região do Sertão	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	11.438	256.275	7.768.753,72
2001	10.890	258.480	8.488.139,88
2002	11.481	296.640	9.812.400,83
2003	11.671	325.967	11.209.510,90
2004	13.323	373.902	12.890.511,42
2005	17.063	426.761	14.139.345,80
2006	18.936	475.731	15.748.037,17
2007	22.197	551.984	17.793.226,73
2008	25.291	604.200	19.476.860,73
2009	27.759	642.548	21.234.950,63
2010	33.756	726.575	24.574.808,00
2011	35.337	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

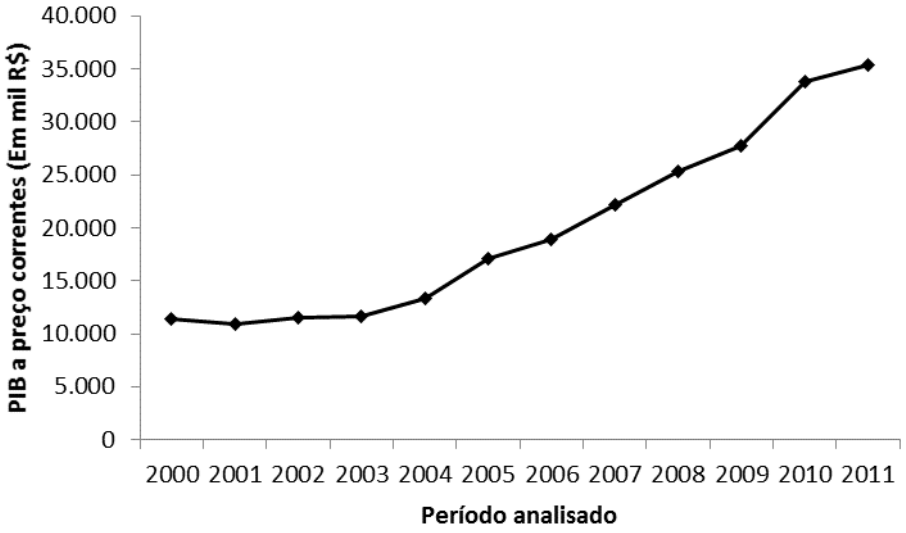

Figura 5.11 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Olho d'Água do Casado entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Olho d'Água do Casado, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 79,74 % no PIB do município, seguido do setor de industrial e agropecuária com uma contribuição de 9,16 % e 8,84 %, respectivamente (Figura 5.12). Conforme informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Olho d'Água do Casado agricultura e pecuária.

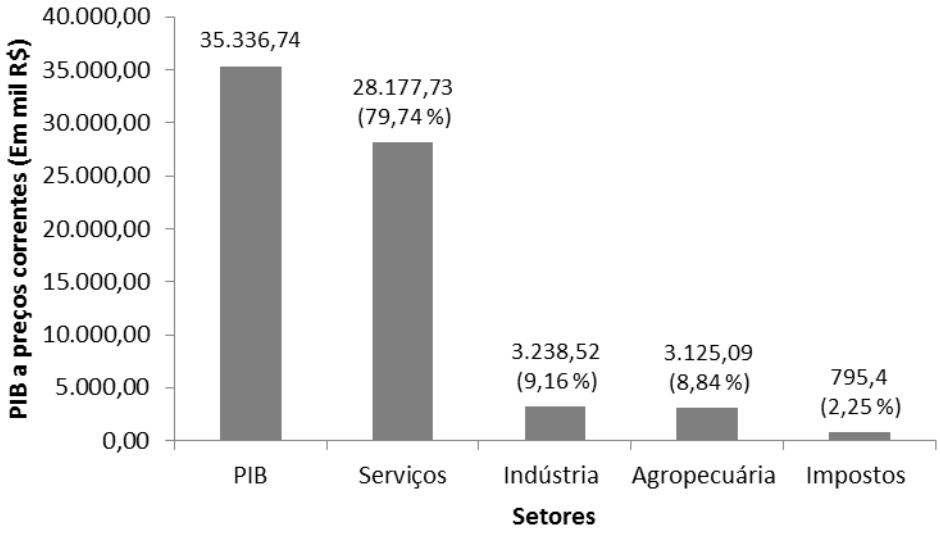

Figura 5.12 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Olho d'Água do Casado em 2011.

Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Olho d'Água do Casado, verifica-se uma evolução destes valores ao longo deste período, entre os anos de 2001 a 2011. O município apresentou uma média de PIB *per capita* similar à média da Região do Sertão, sendo a média do município de R$ 2.500,00 e a média da Região do Sertão de R$ 2.510,00 (Quadro 5.82).

Quadro 5.82 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Olho d'Água do Casado.

Ano	Olho d'Água do Casado	Região do Sertão
	Em R$	
2000	1.611	1.477
2001	1.518	1.480
2002	1.585	1.581
2003	1.595	1.677
2004	1.803	1.890
2005	2.286	2.258
2006	2.513	2.491
2007	2.727	2.815
2008	3.015	3.090
2009	3.259	3.291
2010	3.976	3.846
2011	4.108	4.226
Média	2.500	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Olho d'Água do Casado passou de R$ 140,74 em 1991 para R$ 211,977 em 2010, o que equivale a um crescimento de 50,61 % (Quadro 5.83). Ainda sim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.83).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Olho d'Água do Casado (Quadro 5.83). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 52,56 % em 1991 para 30,10 % em 2010 ao passo que a proporção de pobres diminuiu de 79,73 % para 52,74 % (Quadro 5.83). Houve uma redução da desigualdade entre os anos de 1991 a 2010, uma vez que o Índice de Gini passou de 0,63 em 1991 para 0,54 em 2010 (Quadro 5.83). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.83 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Olho d'Água do Casado.

Parâmetros	**Olho d'Água do Casado**			**Alagoas**		
	1991	**2000**	**2010**	**1991**	**2000**	**2010**
Renda *per capita* (em R$)	140,74	170,87	211,97	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	52,56	40,18	30,10	36,62	31,95	16,66
% de pobres	79,73	56,74	52,74	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,63	0,60	0,54	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013; Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. No município de Olho d'Água do Casado há 3.866 famílias cadastradas no CadÚnico, 2.925 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 130 pela Prestação Continuada para idosos e 176 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.84).

Quadro 5.84 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Olho d'Água do Casado.

Municípios	**Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar per capita de até ½ salário mínimo**	**Programa Bolsa Família (PBF)**	**Prestação Continuada (BPC) para Idosos**	**Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência**
Olho d'Água do Casado	3.866	2.925	130	176
Região do Sertão	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp.

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.83 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, bem como o aumento da classe média, que aumentaram a sua renda *per capita* e consequentemente aumentaram o consumo e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve um aumento significativo no número nestes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Olho d'Água do Casado (Quadro 5.85).

Quadro 5.85 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Olho d'Água do Casado.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	1100	1670	51,82
Televisão	975	1774	81,95
Máquina de lavar roupa	29	120	313,79
Geladeira	540	1511	179,81
Microcomputador	5	116	2220
Automóvel para uso particular	149	492	230,2

Fonte: IBGE (2010).

O município de Olho d'Água do Casado possui a capital Maceió e os municípios Santana de Ipanema e Arapiraca como as principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.7 Município de Pariconha

a) Evolução da população

A população total do município de Pariconha foi de 8.189 habitantes em 1996, o que representava 5,50 % da população da Região do Sertão e 0,31 % de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 a população alcançou um total de 10.264 habitantes, o que representou 6,07 % da população da região e 0,33 % da população do Estado (Quadro 5.86).

Quadro 5.86– Evolução populacional do município de Pariconha.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Pariconha	-	8.189	10.086	10.209	10.264
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	-	5,50	6,35	6,07	6,07
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	-	0,31	0,36	0,34	0,33

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

Entre o período 2000 a 2010, a taxa geométrica de crescimento do município de Pariconha foi de 0,18 %, valor abaixo da taxa para a Região do Sertão (0,62%) e do Estado de Alagoas (1,01%) no mesmo período (Quadro 5.87).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.87 - Taxa de crescimento populacional do município de Pariconha.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)	Taxa geométrica de crescimento populacional anual 2000 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010		
Pariconha	-	0,18	178	0,18
Total da Região	0,75	0,62	10.178	0,62
Estado de Alagoas	1,29	1,01	297.873	1,01

Fonte: IBGE (2013); SEPLAG (2013).

b) Projeção populacional

A população total do município de Pariconha para um horizonte de 20 anos será de 11.579 habitantes com uma população urbana de 3.960 habitantes e uma população rural de 7.619. A projeção populacional do município de Pariconha é apresentada no Quadro 5.88.

Quadro 5.88 - Projeção populacional urbana e rural do município de Pariconha em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana	Rural	Total
2015	3.046	7.564	10.610
2016	3.091	7.567	10.658
2017	3.137	7.570	10.707
2018	3.183	7.573	10.756
2019	3.228	7.576	10.804
2020	3.274	7.579	10.853
2021	3.320	7.581	10.901
2022	3.366	7.584	10.950
2023	3.411	7.587	10.998
2024	3.457	7.590	11.047
2025	3.503	7.592	11.095
2026	3.548	7.595	11.143
2027	3.594	7.598	11.192
2028	3.640	7.601	11.241
2029	3.686	7.603	11.289
2030	3.731	7.606	11.337
2031	3.777	7.608	11.385
2032	3.823	7.611	11.434
2033	3.869	7.614	11.483
2034	3.914	7.616	11.530
2035	3.960	7.619	11.579

Fonte: IBGE, 2014. Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Nos anos 2000 e 2010 a população rural do município de Pariconha foi superior à população urbana, seguindo o mesmo comportamento da Região do Sertão (Quadro 5.89). Nota-se que em 2010 a população rural foi de 7.468 habitantes ao passo que a população urbana foi de apenas 2.796 habitantes (Quadro 5.89).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.89 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Pariconha.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Pariconha	-	2.404	2.796	-	7.682	7.468
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em Pariconha, o percentual de urbanização foi de 23,84 % em 2000 evoluindo para 27,24 % em 2010. Quanto ao percentual de habitantes residindo na zona rural do município, foi de 72,76 % em 2010 (Quadro 5.90).

Quadro 5.90 – Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Pariconha.

Município	Percentual de urbanização (%)			Percentual de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Pariconha	-	23,84	27,24	-	76,16	72,76
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Pariconha.

e) População residente em aglomerados subnormais

Ainda de acordo com o IBGE, não foram identificados aglomerados subnormais no município Pariconha.

f) Densidade demográfica

A densidade demográfica do município de Pariconha praticamente manteve-se a mesma entre os anos de 2000 e 2010, passando de 39,02 hab./km^2 para 39,71 hab./km^2, o que equivale a um incremento de 1,76 % (Quadro 5.91). O município de Pariconha apresenta uma densidade demográfica inferior à Região do Sertão e à densidade do Estado de Alagoas.

Quadro 5.91 – Densidade demográfica do município de Pariconha.

Município	Área (Km^2)	População (habitantes)			Densidade Demográfica (Hab./Km^2)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Pariconha	258,5	-	10.086	10.264	-	39,02	39,71	-	1,76
Região do Sertão Alagoana	3.911,40	148.542,00	158.941,00	169.119,00	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Pariconha apresentou ao longo de todos os anos analisados números similares de homens e mulheres. Em 2010 a população total de homens correspondia a 5.114 e a população total de mulheres a 5.150, resultando em uma razão de 0,99 homem para cada mulher (Quadro 5.92).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.92 – População por gênero do município de Pariconha.

Município	Sexo x Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População Total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Pariconha	-	10.086	10.264	-	5.014	5.114	-	5.072	5.150	-	0,99	0,99
Região do Sertão	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2014).

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

Segundo os dados do censo de 2010, o município de Pariconha obteve um IDHM de 0,548 ocupando a 66ª posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 5.225ª posição no *ranking* dos municípios do Brasil, o que situa o município na faixa de baixo desenvolvimento humano (IDHM entre 0,500 e 0,599) (Quadro 5.93). O IDHM do município de Pariconha foi superior ao da Região do Sertão e inferior ao do Estado de Alagoas (Quadro 5.93).

Quadro 5.93 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Pariconha.

Município	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Pariconha	0,227	0,35	0,548	54,19	56,57
IDH-M médio da Região do Sertão Alagoana	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,471	0,631	27,30	33,97
Escala do IDH-M – Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 – PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Pariconha apresentou o 80º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 36.977.98,00, o que corresponde a 0,13 % em relação ao PIB do Estado e 4,54 % em relação ao PIB da Região do Sertão (Quadro 5.94).

Quadro 5.94 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pariconha.

Nome do Município	Produto Interno Bruto a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB – Estado de Alagoas – 2011	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão (%)	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Pariconha	R$ 36.987.198,00	80º	4,54	0,13
Total do PIB da Região do Sertão	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

Embora o PIB a preço correntes tenha ocorrido de forma ascendente na Região do Sertão e no Estado de Alagoas entre os anos de 2000 a 2011, em Pariconha houve uma oscilação nos valores do PIB do município entre os anos de 2001/2002, mantendo-se ascendente a parti de 2003 (Quadro 5.95 e Figura 5.13).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.95 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Pariconha.

Ano	Pariconha	Região do Sertão	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	15.260	256.275	7.768.753,72
2001	16.162	258.480	8.488.139,88
2002	13.737	296.640	9.812.400,83
2003	15.267	325.967	11.209.510,90
2004	16.425	373.902	12.890.511,42
2005	22.402	426.761	14.139.345,80
2006	24.280	475.731	15.748.037,17
2007	25.574	551.984	17.793.226,73
2008	30.453	604.200	19.476.860,73
2009	32.511	642.548	21.234.950,63
2010	34.536	726.575	24.574.808,00
2011	36.987	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

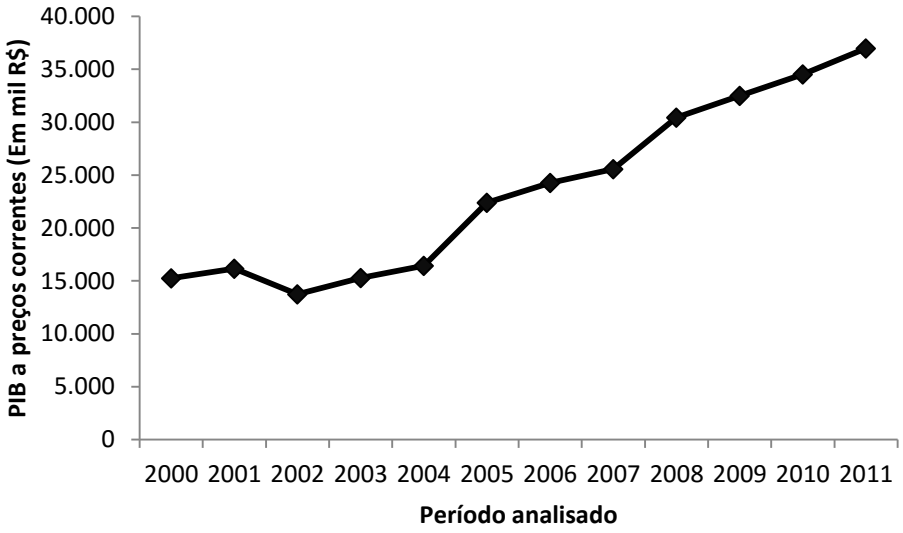

Figura 5.13 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pariconha entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Pariconha, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 82,47% no PIB do município, seguido do setor de indústria e agropecuária com uma contribuição de 9,88 % e 4,80 %, respectivamente (Figura 5.14). Conforme informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Pariconha são a agricultura, pecuária e o comércio.

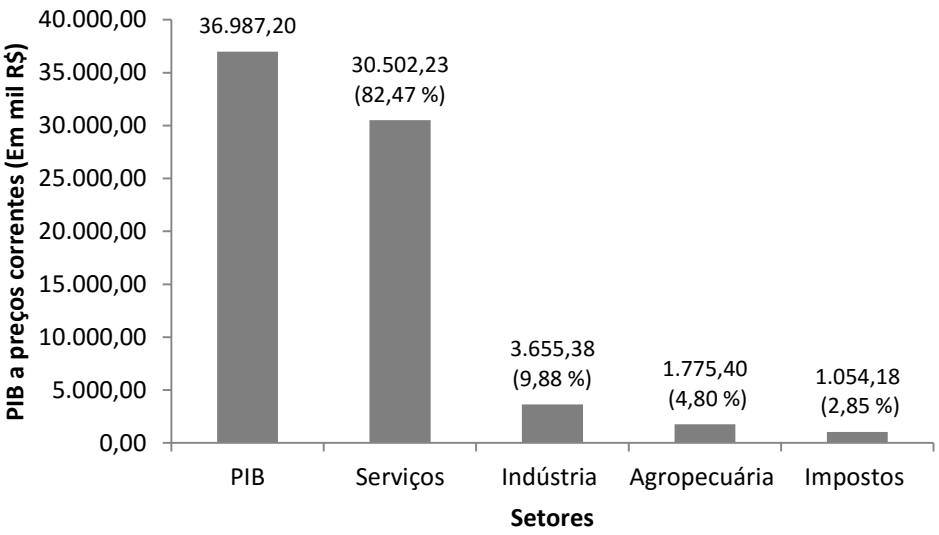

Figura 5.14 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Pariconha em 2011.

Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Pariconha, de modo geral, verifica-se uma evolução destes valores com pequenos decréscimos do PIB *per capita* entre os anos de 2001/2002, período que coincidiu com a redução do PIB a preço corrente do município de Pariconha (Quadro 5.96). Em 2011 o PIB *per capita* do município de Pariconha foi de R$ 3.600 enquanto a Região do Sertão obteve um PIB *per capita* de R$ 4.226 (Quadro 5.96).

Quadro 5.96 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Pariconha.

Ano	Pariconha	Região do Sertão
	Em R$	
2000	1.497	1.477
2001	1.557	1.480
2002	1.300	1.581
2003	1.419	1.677
2004	1.500	1.890
2005	2.011	2.258
2006	2.143	2.491
2007	2.505	2.815
2008	2.899	3.090
2009	3.085	3.291
2010	3.371	3.846
2011	3.600	4.226
Média	2.241	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Pariconha passou de R$ 72,56 em 1991 para R$ 211,13 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 190,97 % (Quadro 5.97). Ainda assim, a renda *per capita* no município ficou abaixo à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.97).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Pariconha (Quadro 5.97). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 66,82 % em 1991 para 28,06 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 90,05 % para 45,24 % (Quadro 5.97). Entre os anos de 1991 e 2000 houve um aumento da desigualdade em Pariconha. Já entre os anos de 2000 e 2010 houve uma diminuição da desigualdade, passando o Índice de Gini de 0,64 para 0,50 (Quadro 5.97). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.97 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Pariconha.

Parâmetros	Pariconha			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	72,56	101,98	211,13	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	66,82	59,77	28,06	36,62	31,95	16,66
% de pobres	90,05	77,47	45,24	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,52	0,64	0,50	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013; Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. No município de Pariconha há 2.300 famílias cadastradas no CadÚnico, 1.627 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 28 pela Prestação Continuada para idosos e 135 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.98).

Quadro 5.98 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Pariconha.

Municípios	Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar *per capita* de até 1/2 salário mínimo	Programa Bolsa Família (PBF)	Prestação Continuada (BPC) para Idosos	Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência
Pariconha	2.300	1.627	28	135
Região do Sertão	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp.

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.97 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, bem como o aumento da classe média, que aumentaram a sua renda *per capita* e consequentemente aumentaram o consumo e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve um aumento significativo no número nestes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Pariconha (Quadro 5.99).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.99 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Pariconha.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	1.825	2.006	9,92
Televisão	1.534	2.228	45,24
Máquina de lavar roupa	21	135	542,86
Geladeira	918	1.906	107,63
Microcomputador	10	136	1260,00
Automóvel para uso particular	98	240	144,90

Fonte: IBGE (2010).

O município de Pariconha possui a capital Maceió e o município de Delmiro Gouveia como as principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.8 Município de Piranhas

a) Evolução da população

A população total do município de Piranhas foi de 14.458 habitantes em 1991, o que representava 9,73 % da população da Região do Sertão e 0,58 % de toda população do Estado de Alagoas (Quadro 5.100). Em 2010, a população alcançou um total de 23.045 habitantes, o que representou 13,63 % da população da região e 0,74 % da população do Estado (Quadro 5.100).

Quadro 5.100 - Evolução populacional do município de Piranhas.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Piranhas	14.458	19.652	20.007	23.910	23.045
Total da Região	148.542	148.829	158.941	168.202	169.119
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% da população do município em relação à população da região	9,73	13,20	12,59	14,22	13,63
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,58	0,75	0,71	0,79	0,74

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

A taxa de crescimento do município de Piranhas foi de 3,68 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 1,42 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.101). Observa-se que houve uma diminuição na taxa de crescimento quando se comparam os dois períodos analisados. Este comportamento foi semelhante ao da Região do Sertão e do todo o Estado de Alagoas, quando também houve redução na taxa de crescimento nos períodos observados. A taxa geométrica de crescimento do município de Piranhas entre 1991 e 2010 foi de 2,48 %, valor superior à média da Região do Sertão (0,69 %) e a média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.101).

Quadro 5.101 - Taxa de crescimento populacional do município de Piranhas.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Crescimento populacional total entre 1991 e 2010 (nº de habitantes)	Taxa geométrica de crescimento populacional anual 1991 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010		
Piranhas	3,68	1,42	8.587	2,48
Total da Região	0,75	0,62	20.577	0,69
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

Fonte: IBGE (2013) *apud* SEPLAG (2013).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

b) Projeção populacional

A população total do município de Piranhas para um horizonte de 20 anos será de 29.691 habitantes com uma população urbana de 21.683 habitantes e uma população rural de 8.053. A projeção populacional do município de Piranhas é apresentada no Quadro 5.102.

Quadro 5.102 - Projeção populacional urbana e rural do município de Piranhas em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana	Rural	Total
2015	14.562	10.749	25.311
2016	14.853	10.594	25.447
2017	15.150	10.443	25.593
2018	15.453	10.293	25.746
2019	15.762	10.145	25.907
2020	16.077	10.000	26.077
2021	16.399	9.857	26.256
2022	16.727	9.715	26.442
2023	17.061	9.576	26.637
2024	17.403	9.439	26.842
2025	17.751	9.304	27.055
2026	18.106	9.170	27.276
2027	18.468	9.039	27.507
2028	18.837	8.909	27.746
2029	19.214	8.781	27.995
2030	19.598	8.656	28.254
2031	19.990	8.532	28.522
2032	20.390	8.409	28.799
2033	20.798	8.289	29.087
2034	21.214	8.170	29.384
2035	21.638	8.053	29.691

Fonte: IBGE, 2014. Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Entre o período de 1991 a 2000 a população de Piranhas era predominantemente rural (Quadro 5.103). Já em 2010, a população urbana foi superior à rural, situação inversa à população da Região do Sertão cuja população rural é superior à urbana (Quadro 5.103).

Quadro 5.103- Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Piranhas.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Piranhas	1.718	1.340	13.189	12.740	18.667	9.856
Total da Região	54.783	60.470	77.878	93.759	98.471	91.241
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em Piranhas, o percentual de urbanização foi de apenas 11,88 % em 1991 evoluindo para 57,23 % em 2010 (Quadro 5.104). Quanto à taxa de crescimento da população rural, observa-se que ao longo dos anos houve redução da população que habitava a zona rural, passando de 88,12 % em 1991 para 42,77 % em 2010 (Quadro 5.104).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.104- Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Piranhas.

Município	Percentual de urbanização (%)			Percentual de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Piranhas	11,88	6,7	57,23	88,12	93,3	42,77
Total da Região	36,88	38,05	46,05	63,12	61,95	53,95
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairros

Não foram encontrados dados populacionais para os bairros do município de Piranhas.

e) População residente em aglomerados subnormais

De acordo com o IBGE (2012), no município de Piranhas não há aglomerados subnormais.

f) Densidade demográfica

Com o aumento da população ao longo dos anos no município de Piranhas também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 35,43 hab./km^2 em 1991 para 56,47 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.105). O município de Piranhas apresenta uma densidade demográfica superior à Região do Sertão e inferior à densidade do Estado de Alagoas. No entanto, a evolução da densidade demográfica no período de 2000 a 2010 (15,18%) foi inferior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (38,38 %) (Quadro 5.105).

Quadro 5.105 - Densidade demográfica do município de Piranhas.

Município	Área (Km^2)	População (habitantes)			Densidade Demográfica (Hab./Km^2)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Piranhas	408,1	14.458	20.007	23.045	35,43	49,02	56,47	38,38	15,18
Total da Região	3.911,40	148.542,00	158.941,00	169.119,00	37,98	40,64	43,24	0,07	0,06
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,5	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Piranhas apresentou ao longo de todos os anos analisados uma população feminina superior à masculina (Quadro 5.106). Em 2010, foi registrada uma razão de 0,96 homens para cada mulher (Quadro 5.106).

Quadro 5.106 - População por gênero do município de Piranhas.

Município	Sexo X Ano									Razão por sexo (Homens / mulheres)		
	População Total			Homens			Mulheres					
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Piranhas	14.458	20.007	23.045	7.187	9.875	11.294	7.271	10.132	11.751	0,99	0,97	0,96
Região do Sertão	148.542	160.360	169.119	72.711	78.997	83.198	75.831	81.362	85.921	0,96	0,97	0,97

Fonte: IBGE (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

h) Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. O Estado de Alagoas ocupa o último lugar no *ranking* brasileiro do IDH dos anos de 2000 e 2010 devido aos baixos índices de IDHM observados na maioria dos municípios do Estado.

O município de Piranhas apresentou uma evolução significativa do IDHM de 1991 a 2010, saindo um índice considerado muito baixo 0,398 (1991) para baixo 0,589 (2010). O IDHM desta região evoluiu em 8,54 % no período de 1991 e 2000 e 36,34 % entre os anos de 2000 a 2010 (Quadro 5.107).

Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de baixo desenvolvimento humano (IDHM entre 0,500 e 0,599). Em relação aos outros municípios do Brasil, Piranhas ocupa a 4.416ª posição e entre os municípios de Alagoas a 23 ª posição.

Quadro 5.107 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Piranhas.

Município	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Piranhas	0,398	0,432	0,589	8,54	36,34
IDHM médio da Região do Sertão Alagoana	0,268	0,364	0,540	35,77	48,10
Estado de Alagoas	0,370	0,471	0,631	27,30	33,97
Escala do IDH-M - Muito Baixo = 0 a 0,499 / Baixo= 0,500 a 0,599 / Médio= 0,600 a 0,699 / Alto= 0,700 a 0,799 / Muito Alto = 0,800 a 1,000 (Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013 - PNUD/IPEA)					

Fonte: SEPLAG (2014).

i) Produto Interno Bruto (PIB)

De acordo com o IBGE, em 2011, o município de Piranhas apresentou o 37º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 88.240.974,00, o que corresponde a 0,31 % em relação ao PIB do Estado e 10,84% em relação ao PIB da Região do Sertão (Quadro 5.108).

Quadro 5.108 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Piranhas.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total da Região do Sertão	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas
Piranhas	R$ 88.240.974,00	37º	10,84	0,31
Total do PIB da Região do Sertão Alagoana	R$ 814.018.167,00	-	-	2,85
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços correntes do município de Piranhas, ao longo do período em análise, se manteve ascendente a partir de 2002 (Quadro 5.109 e Figura 5.15).

Quadro 5.109 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Piranhas.

Ano	Piranhas	Região do Sertão	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	25.200	256.275	7.768.753,72
2001	24.914	258.480	8.488.139,88
2002	30.228	296.640	9.812.400,83

Quadro 5.109 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Piranhas.

Ano	Piranhas	Região do Sertão	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2003	32.600	325.967	11.209.510,90
2004	37.660	373.902	12.890.511,42
2005	46.309	426.761	14.139.345,80
2006	50.606	475.731	15.748.037,17
2007	57.790	551.984	17.793.226,73
2008	65.245	604.200	19.476.860,73
2009	73.379	642.548	21.234.950,63
2010	80.302	726.575	24.574.808,00
2011	88.241	814.018	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

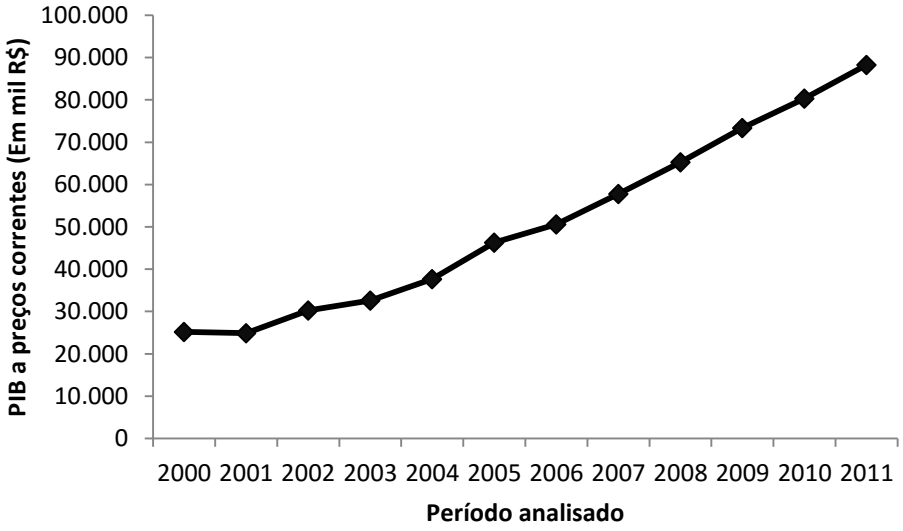

Figura 5.15 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Piranhas entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Piranhas, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 81,87% no PIB do município, seguido do setor da indústria e agropecuária com uma contribuição de 10,60 % e 3,90 %, respectivamente (Figura 5.16). As principais atividades econômicas do município de Piranhas são a agricultura, a pecuária e o turismo.

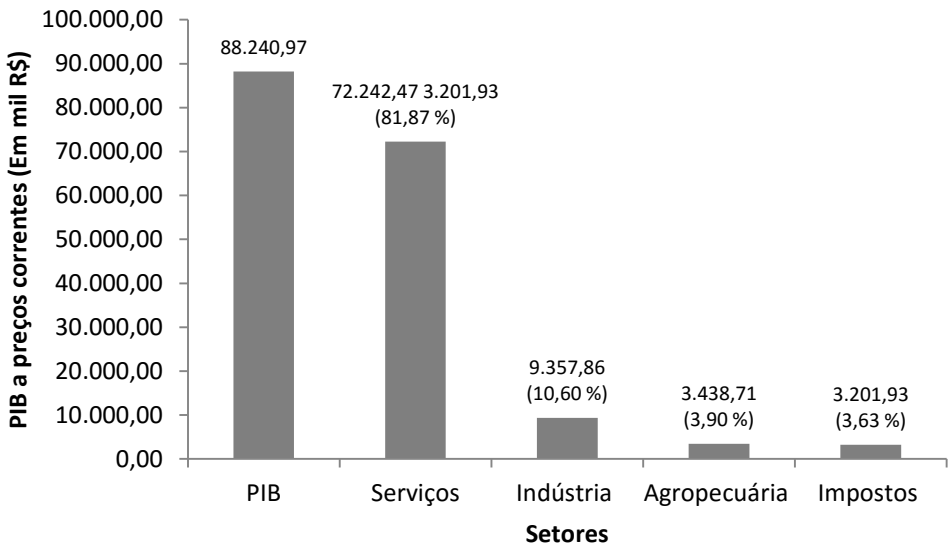

Figura 5.16 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Piranhas em 2011.

Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Piranhas, verifica-se uma evolução destes valores ao longo deste período, a partir de 2002. O município apresentou média de PIB *per capita* abaixo da média da Região do Sertão, sendo a média do município de R$ 2.189,00 e a média da Região do Sertão de R$ 2.510,00 (Quadro 5.110).

Quadro 5.110– Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Piranhas.

Ano	Piranhas	Região do Sertão
	Em R$	
2000	1.237	1.477
2001	1.188	1.480
2002	1.399	1.581
2003	1.467	1.677
2004	1.648	1.890
2005	1.972	2.258
2006	2.099	2.491
2007	2.417	2.815
2008	2.647	3.090
2009	2.923	3.291
2010	3.484	3.846
2011	3.791	4.226
Média	2.189	2.510

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Piranhas passou de R$ 250,37 em 1991 para R$ 265,96 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 6,23 % (Quadro 5.111). Ainda sim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.111).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Piranhas (Quadro 5.111). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 39,46 % em 1991 para 31,07 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 61,89 % para 48,72 % (Quadro 5.111). Constatou-se também que houve um aumento da desigualdade de renda da população entre os anos de 1991 e 2000, com um aumento do Índice de Gini de 0,65 para 0,71 (Quadro 5.111). Quando se analisa o Índice de Gini entre o período de 2000 a 2010, observa-se que houve uma redução na desigualdade, mas o índice ainda é considerado elevado, com um valor de 0,60 em 2010 (Quadro 5.111). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.111 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Piranhas.

Parâmetros	Piranhas			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	250,37	257,64	265,96	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	39,46	39,14	31,07	36,62	31,95	16,66
% de pobres	61,89	60,37	48,72	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,65	0,71	0,60	0,63	0,68	0,63

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013; Cálculos elaborados pela FLORAM.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sócias desenvolvidas em 2003 pelo Governo Federal. Com a construção dessas políticas, voltadas para alcançar, especialmente, os brasileiros mais vulneráveis, o governo delineou medidas para que a situação de extrema pobreza fosse alterada na vida dessas famílias. Dessa forma essas pessoas conseguiam uma ascensão social, saindo do nível de indigência para o sustentável.

Para a população ter acesso aos programas sociais, o indivíduo tem que estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico). Este cadastro caracteriza-se por ser um instrumento de coleta de dados e informações que tem o objetivo de identificar todas as famílias de baixa renda existentes no país. No município de Piranhas há 5.133 famílias cadastradas no CadÚnico, 3.820 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 226 pela Prestação Continuada para idosos e 570 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.112).

Quadro 5.112 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Piranhas.

Município	Quantidade de famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) com renda familiar per capita de até 1/2 salário mínimo	Programa Bolsa Família (PBF)	Prestação Continuada (BPC) para Idosos	Prestação Continuada (BPC) para Pessoas com Deficiência
Piranhas	5.133	3.820	226	570
Região do Sertão	38.110	28.077	1.433	4.291

Fonte: MDS. Disponível em: www.mds.gov.br/adesao/gestor/Gestorsrch.asp.

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.111 houve uma redução da população extremamente pobre e pobre, bem como o aumento da classe média, que aumentaram a sua renda *per capita* e consequentemente aumentaram o consumo e geral. Em relação ao consumo de bens duráveis, houve um aumento significativo no número destes bens nos domicílios particulares permanentes do município de Piranhas (Quadro 5.113).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.113 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Piranhas.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	3.193	4.044	26,65
Televisão	2.854	5.064	77,44
Máquina de lavar roupa	257	651	153,31
Geladeira	1.924	4.199	118,24
Microcomputador	135	877	549,63
Automóvel para uso particular	545	941	72,66

Fonte: IBGE (2010).

O município de Piranhas possui a capital Maceió e o município de Delmiro Gouveia como as principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.2 Saneamento Básico

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) define saneamento básico como conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

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

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e despejo adequados dos esgotos sanitários nos rios, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

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

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestrutura 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;

Apesar dos serviços de saneamento abranger quatro vertentes, neste tópico não será apresentado os resultados da caraterização da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios da Região do Sertão, uma vez que este é o objeto principal deste Diagnóstico e será abordado no Item 6. Entretanto será apresentada abordagem teórica sobre a geração e características dos resíduos gerados nas estações de tratamento de água e esgoto.

5.2.1 Caracterização regional dos serviços de saneamento básico

Em Alagoas, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são operados pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

Nos municípios da Região do Sertão, conforme os dados disponibilizados pelo IBGE (2010) observa-se que 62,5 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 18,4 % destes domicílios são abastecidos fornecidas pelos carros-pipas (Quadro 5.114).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.114 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes na Região do Sertão.

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Total	43.512	27.178 (62,5 %)	684 (1,6 %)	1.466 (3,4 %)	8.015 (18,4 %)	2.369 (5,4 %)	1 (0,002 %)	-	3.799 (8,7 %)
Urbana	21.502	19.234	67	188	195	65	-	-	1.753
Rural	22.010	7.944	617	1.278	7.820	2.304	1	-	2.046

Fonte: IBGE (2010).

O Quadro 5.115 apresenta a caracterização das ETAs da Região do Sertão, destacando o órgão titular prestador de serviços, processo de tratamento adotado e a vazão de tratamento. Conforme visto anteriormente, há uma ETA em Delmiro Gouveia, operada pela CASAL, que distribui água para os municípios de Água Branca, Canapi, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado e Pariconha. A CASAL também é responsável por uma ETA em Piranhas que atende o próprio município.

A ETA localizada em Delmiro Gouveia é do tipo compacta onde são tratadas por dia 29.924 m^3 de água enquanto a ETA localizada em Piranhas possui uma vazão de tratamento de 6.307 m^3/dia (Quadro 5.115).

Quadro 5.115 – Caracterização do tratamento de água nas Estações de Tratamento de Água (ETA) dos municípios da Região do Sertão.

Município	Operador	Identificação do Sistema de Abastecimento de Água*	Existe tratamento de água		Tipo de tratamento de água	Vazão (m^3/dia)*
			Zona Urbana	Zona Rural		
Água Branca	CASAL (Unidade de Negócio Sertão)	Sistema Coletivo do Sertão (ETA do Sertão)	Sim	Sim	ETA compacta	3.024
Canapi			Sim	Sim		1.700
Delmiro Gouveia			Sim	Sim		13.800
Inhapi			Sim	Sim		2.160
Mata Grande			Sim	Sim		6.040
Olho d'Água do Casado			Sim	Sim		1.500
Pariconha			Sim	Sim		1.700
Piranhas		Lago da Hidroelétrica de Xingó (ETA de Xingó)	Sim	Sim	ETA compacta	6.307

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado nos municípios; * Informações obtidas na CASAL. N.I: Não Informado.

Quanto ao esgotamento sanitário dos municípios da Região do Sertão, os dados do IBGE (2010) mostram que 38,3 % dos domicílios particulares utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 32,7 % estão ligados à rede geral de esgoto ou pluvial (Quadro 5.116). Observa-se ainda que 15,9 % não possuiam algum tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.116).

Quadro 5.116 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares na Região do Sertão

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Total	43.512	14.215 (32,7 %)	2.543 (5,8 %)	16.649 (38,3 %)	866 (2,0 %)	138 (0,3 %)	2.178 (5,0 %)	6.923 (15,9 %)
Urbana	21.502	13.065	1.144	6.297	167	98	274	457
Rural	22.010	1.150	1.399	10.352	699	40	1.904	6.466

Fonte: IBGE (2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Cabe ressaltar, que as redes coletoras de esgoto devem encaminhar estes ao tratamento, do contrário há poluição dos rios. Na Região do Sertão, apenas os municípios de Canapi, Delmiro Gouveia e Piranhas possuem ETE (Quadro 5.117).

Em Canapi, cujo responsável pelo sistema é a CODEVASF, o tratamento do esgoto é realizado por meio de reatores anaeróbios de fluxo ascendentes (RAFA) seguidos por lagoas facultativas, sendo o esgoto tratado descartado no rio Canapi (Quadro 5.117).

A Secretaria Municipal de Infraestrutura de Delmiro Gouveia é a operadora da ETE existente no município e, segundo o gestor o tratamento utiliza o filtro russo com descarte do esgoto no canal do sertão (Quadro 5.117). Entretanto, ressalta-se que a tecnologia de filtro russo é empregada para tratamento de água e na visita verificou-se que trata de um pequeno RAFA.

Em Piranhas, o sistema da ETE é operado pela Prefeitura Municipal e pela CASAL e são usadas lagoas de decantação para tratamento do esgoto e o corpo receptor não foi informado (Quadro 5.117).

Quadro 5.117 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Sertão.

Município	Existência de ETE	Operadora do sistema da ETE	Tipo de tratamento de esgoto	Corpo hídrico receptor do esgoto
Água Branca	Não	N.A	N.A	N.A
Canapi	Sim	CODEVASF	Reatores anaeróbios de fluxo ascendentes (RAFA) e lagoas facultativas	Rio Canapi
Delmiro Gouveia	Sim	Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Infraestrutura)	Reatores anaeróbios de fluxo ascendentes (RAFA)	Canal
Inhapi	Não	N.A	N.A	N.A
Mata Grande	Não	N.A	N.A	N.A
Olho D'Água do Casado	Não	N.A	N.A	N.A
Pariconha	Não	N.A	N.A	N.A
Piranhas	Sim	CASAL/Prefeitura Municipal	Lagoa de decantação	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado.

Em relação ao tratamento das águas pluviais drenadas nos municípios é importante ressaltar que no Brasil é empregado o sistema separador absoluto, ou seja, as redes de coleta de esgoto e da drenagem urbana são distintas. Desta forma, não há nos municípios do país, tratamento de água pluvial, sendo estas conduzidas a corpos hídricos ou para infiltração no solo. Qualquer caso de rede mista ou conjunta será abordado nos itens abaixo.

A seguir será apresentada a caracterização dos serviços de saneamento básico de cada município da Região do Sertão, bem como a identificação dos responsáveis pela operação dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

5.2.2 Caracterização municipal dos serviços de saneamento básico

5.2.2.1 Município de Água Branca

a) Abastecimento de água

No município de Água Branca o abastecimento de água é realizado pela CASAL que opera o Sistema Coletivo do Sertão, com captação da água no rio São Francisco, tratamento em ETA compacta localizada em Delmiro Gouveia e distribuição para os municípios da região, exceto Piranhas. A vazão diária distribuída para o município de Água Branca é de 3.024 m^3 de água (CASAL, 2015). O gestor não informou o tipo de tratamento utilizado na ETA compacta.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

De acordo com o estudo realizado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010) a demanda por água no município de Água Branca em 2015 é de 20 l/s equivalente a 1.728 m³/dia (Quadro 5.118). Embora a oferta de água seja satisfatória no município uma vez que são distribuídos diariamente 3.024 m³/dia de água tratada para a população de Água Branca, o estudo realizado pela ANA avalia a necessidade de utilizar outro manancial para captação de água, bem com a construção de poços para aumentar a oferta de água no município de Água Branca (Quadro 5.119).

Quadro 5.118 – Avaliação da oferta e demanda de água em Água Branca.

População Urbana (2010)	Demanda Urbana por água (Cenário 2015)	Manancial	Sistema	Prestador de Serviço	Participação no abastecimento do município	Condição do Abastecimento
5.101 habitantes	20 l/s	Rio São Francisco	Integrado Alto Sertão	CASAL	100%	Satisfatório

Fonte: ANA (2010).

Quadro 5.119 – Soluções propostas para oferta de água em Água Branca.

Manancial	Sistema	Natureza das obras	Municípios atendidos	Investimento total (2025)
Poços - Aquífero Jatobá - AL	Alto Sertão - Poços Jatobá	Novo manancial e sistema produtor (Poços)	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha	26 milhões de reais

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Água Branca, 59,8 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 14,0 % destes domicílios são abastecidos com água fornecida por carros-pipas (Quadro 5.120). Observa-se ainda que 11,1 % dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Água Branca (Quadro 5.120).

Quadro 5.120 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Água Branca.

Município	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	1.359	1.324	9	-	2	3	-	-	21
Rural	3.366	1.500	86	430	703	144	-	-	503
Total	4.725	2.824 (59,8 %)	95 (2,0 %)	430 (9,1 %)	705 (14,0 %)	147 (3,1 %)	-	-	524 (11,1 %)

Fonte: IBGE (2010).

O gestor municipal informou, via questionário aplicado, que 99,83 % dos domicílios são atendidos com água tratada e que há aproximadamente 28 km de extensão de redes para o abastecimento de água. No entanto, conforme dados do SNIS (2013), havia em água Branca 20,39 km de rede extensão de água e 3.649 ligações na rede de água atendendo 97,5 % da população urbana do município (Quadro 5.121). No município existem métodos alternativos para o abastecimento de água, semanalmente o abastecimento é realizado por meio de carro-pipa. A fonte de captação da água distribuída pelo carro-pipa é o Canal do Sertão e o tratamento é realizado pelo processo de cloração.

Na zona rural de Água Branca o abastecimento de água é realizado por meio de poços, carro-pipa e nascentes. Em algumas localidades o abastecimento é feito pela CASAL, cuja água é tratada em

Floram Engenharia e Meio Ambiente

ETA compacta. Contudo, o gestor não informou qual o tipo de tratamento utilizado na ETA compacta.

Quadro 5.121 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Água Branca.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Água Branca	48	12.904	5.275	62,81	97,5	3.649	20,39

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 44,3 % dos domicílios particulares de Água Branca utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 28,9 % utilizam as redes gerais de esgoto ou pluvial para despejarem o esgoto gerado (Quadro 5.122). Observa-se ainda que 15,5 % dos domicílios particulares não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.122).

Quadro 5.122 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Água Branca.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	1.359	1.231	2	96	16	-	3	11
Rural	3.366	135	44	1.995	75	3	391	723
Total	4.725	1.366 (28,9 %)	46 (1,0 %)	2.091 (44,3 %)	91 (1,9 %)	3 (0,3 %)	394 (8,3 %)	734 (15,5 %)

Fonte: IBGE (2010).

Conforme informações obtidas no questionário aplicado, em Água Branca há redes coletoras de esgoto, mas não existe ETE, ou seja não existe tratamento do esgoto gerado no município. O gestor municipal não soube informar a extensão da rede coletora, mas informou que apenas 1,2 % dos domicílios de Água Branca são atendidos pela rede coletora.

Conforme informações obtidas junto ao município, os bairros Bairro Novo, Vila São Vivente, Conjunto Enoch Gomes e Morro do Licor são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário (rede coletora).

O gestor municipal informou que a rede coletora existente coincide a rede pluvial. Além disso, foi informado também que não há uma empresa responsável pela coleta de esgoto em fossas sépticas.

Nas zonas rurais do município de Água Branca não há sistemas de esgotamento sanitário, portanto, não há tratamento de esgoto.

c) Drenagem pluvial

O município de Água Branca possui dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas localizados nos corpos receptores e fora destes (IBGE, 2008). As áreas livres públicas ou particulares do município de Água Branca são utilizadas como ponto de lançamento de água de drenagem (IBGE, 2008). De acordo com os dados do IBGE (2008), o perímetro urbano de Água Branca possui áreas de risco que demandam de drenagem especial. Nestas áreas há formação de grotões, ravinas e processos erosivos crônicos.

No questionário aplicado, o gestor informou não haver problemas relacionados à drenagem urbana. O gestor municipal não soube informar a porcentagem de cobertura de drenagem urbana.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.2.2.2 Município de Canapi

a) Abastecimento de água

No município de Canapi o abastecimento de água é realizado pela CASAL que opera o Sistema Coletivo do Sertão, com captação da água no rio São Francisco, tratamento em ETA localizada em Delmiro Gouveia e distribuição para os municípios da região, exceto Piranhas. A vazão diária distribuída para o município de Canapi é de 1.700 m^3 de água equivalente a 1.555 m^3/dia (CASAL, 2015).

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Canapi em 2015 será de 18 l/s (Quadro 5.123). Embora a oferta de água seja satisfatória, o estudo realizado pela ANA avalia a necessidade de utilizar outro manancial para captação de água, bem com a construção de poços para aumentar a oferta de água no município de Canapi (Quadro 5.124).

Quadro 5.123 – Avaliação da oferta e demanda de água em Canapi.

População Urbana (2010)	**Demanda Urbana por água (Cenário 2015)**	**Manancial**	**Sistema**	**Prestador de Serviço**	**Participação no abastecimento do município**	**Condição do Abastecimento**
5.538 habitantes	18 l/s	Rio São Francisco	Integrado Alto Sertão	CASAL	100%	Requer ampliação do sistema

Fonte: ANA (2010).

Quadro 5.124 – Soluções propostas para oferta de água em Canapi.

Manancial	**Sistema**	**Natureza das obras**	**Municípios atendidos**	**Investimento total (2025)**
Poços - Aquífero Jatobá - AL	Alto Sertão - Poços Jatobá	Novo manancial e sistema produtor (Poços)	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha	26 milhões de reais

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Canapi, 43,5 % dos domicílios particulares permanentes utilizam carros-pipas ou água da chuva, 26,5 % utilizam a rede geral e 19,3 % utilizam água oriunda de rios, açudes ou lago como forma de abastecimento de água (Quadro 5.125). Nota-se ainda que 7,9 % dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Canapi (Quadro 5.125).

Quadro 5.125 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Canapi.

Situação do domicílio	**Domicílios particulares permanentes**								
	Total	**Forma de abastecimento de água**							
		Rede geral de distribuição	**Poço ou nascente na propriedade**	**Poço ou nascente fora da propriedade**	**Carro-pipa ou água da chuva**	**Rio, açude, lago ou igarapé**	**Poço ou nascente na aldeia**	**Poço ou nascente fora da aldeia**	**Outra**
Urbana	1.573	1.175	1	-	82	15	-	-	300
Rural	2.892	6	69	57	1861	846	-	-	53
Total	4.465	1.181 (26,5 %)	70 (1,6 %)	57 (1,3 %)	1.943 (43,5 %)	861 (19,3 %)	-	-	353 (7,9 %)

Fonte: IBGE (2010).

Nos questionários aplicados, o gestor municipal informou que 85 % dos domicílios estão ligados à rede de distribuição de água, mas não soube informar a extensão das redes. Consoante aos dados do SNIS (2013), 96,6 % da população urbana de Canapi são atendidas pelo abastecimento de água e há 14,1 km de rede de abastecimento de água e 2.001 ligações na rede água (Quadro 5.126).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

No município existem métodos alternativos para o abastecimento de água, semanalmente o abastecimento é realizado por meio de carro-pipa. A fonte de captação é o Canal do Sertão e o tratamento é realizado na ETA compacta localizada em Delmiro Gouveia. O gestor municipal informou ainda que a zona rural também é abastecida por carro-pipa. O gestor não informou o tipo de tratamento utilizado na ETA compacta, bem como na água distribuída à população rural por meio de carro-pipa.

Quadro 5.126 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Canapi.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Coruripe	0	5.547	5.547	31,02	96,6	2.001	14,1

Fonte: SNIS (2012).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 55,8 % dos domicílios particulares de Canapi utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 32,1 % não tinham nenhum tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.127).

Quadro 5.127 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Canapi.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	1.573	152	12	1294	36	-	8	71
Rural	2.892	-	109	1.196	140	-	86	1.361
Total	4.465	152 (3,4 %)	121 (2,7 %)	2.490 (55,8 %)	176 (3,9 %)	-	94 (2,1 %)	1.432 (32,1 %)

Fonte: IBGE (2010).

O município não respondeu ao item que questiona a existência de empresas que coletam esgoto de fossas sépticas.

Em Canapi, cujo responsável pelo sistema de esgotamento sanitário é a CODEVASF, o tratamento do esgoto é realizado por meio de reatores anaeróbios de fluxo ascendentes (RAFA) seguidos por lagoas facultativas, sendo o esgoto tratado descartado no rio Canapi.

c) Drenagem pluvial

De acordo com o IBGE (2008), no município de Canapi não há manejo de águas pluviais. O município não respondeu ao item referente à drenagem urbana.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial

5.2.2.3 Município de Delmiro Gouveia

a) Abastecimento de água

No município de Delmiro Gouveia o abastecimento de água tratada é responsabilidade da CASAL e conta com a Unidade de Negócios do Sertão para captação de água no município. A água utilizada no abastecimento da população é captada no rio São Francisco e tratada na ETA do Sistema Coletivo do Sertão, localizada no município de Delmiro Gouveia (Figura 5.17 e Figura 5.18). A ETA do Sistema Coletivo do Sertão é uma estação compacta e trata uma vazão de aproximadamente 300 l/s operando 24 horas por dia com uma produção média de 28.500 m^3/dia, com capacidade de atender cerca de 150.000 habitantes, considerando um consumo médio *per*

Floram Engenharia e Meio Ambiente

capita de 190 l/hab. dia. Para o município de Delmiro Gouveia são distribuídos por dia 13.800 m^3 de água (CASAL, 2015).

Figura 5.17 e Figura 5.18 – Estação de Tratamento de Água (ETA) de Delmiro Gouveia e galão de armazenamento de cloro.

Fonte: FLORAM (2015).

Além da ETA do Sistema Coletivo do Sertão, o município de Delmiro Gouveia possui a ETA da Barragem Leste que distribui água para os povoados localizados próximos à Barragem Leste. A ETA da Barragem Leste é uma estação compacta e trata uma vazão de 18 l/s que opera 24 horas por dia e produz em média 1.555 m^3.

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Delmiro Gouveia em 2015 será de 108 l/s equivalente a 9.331 m³/dia (Quadro 5.128). Embora a oferta de água seja satisfatória, uma vez que são distribuídos diariamente 13.800 m³/dia de água tratada para a população de Delmiro Gouveia, o estudo realizado pela ANA avalia a necessidade de utilizar outro manancial para captação de água, bem com a construção de poços para aumentar a oferta de água no município de Delmiro Gouveia (Quadro 5.129).

Quadro 5.128 – Avaliação da oferta e demanda de água em Delmiro Gouveia.

População Urbana (2010)	**Demanda Urbana por água (Cenário 2015)**	**Manancial**	**Sistema**	**Prestador de Serviço**	**Participação no abastecimento do município**	**Condição do Abastecimento**
34.854 habitantes	108 l/s	Rio São Francisco	Integrado Alto Sertão	CASAL	90%	Satisfatória
		Rio São Francisco	Barragem Leste	CASAL	10%	N.I.

Fonte: ANA (2010).

Quadro 5.129 – Soluções propostas para oferta de água em Delmiro Gouveia.

Manancial	**Sistema**	**Natureza das obras**	**Municípios atendidos**	**Investimento total (2025)**
Poços - Aquífero Jatobá - AL	Alto Sertão - Poços Jatobá	Novo manancial e sistema produtor (Poços)	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha	26 milhões de reais

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Delmiro Gouveia, 90,4 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 2,2 % destes domicílios utilizam carros-pipas ou água de chuva como forma de abastecimento de água

Floram Engenharia e Meio Ambiente

(Quadro 5.130). Nota-se ainda que 6,2 % dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Delmiro Gouveia (Quadro 5.130).

Quadro 5.130 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Delmiro Gouveia.

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	9.704	9.115	3	-	3	-	-	-	583
Rural	3.481	2.804	6	10	289	143	-	-	229
Total	13.185	11.919 (90,4 %)	9 (0,1 %)	10 (0,1 %)	292 (2,2 %)	143 (1,1 %)	-	-	812 (6,2 %)

Fonte: IBGE (2010).

O município de Delmiro Gouveia informou via questionário que 85 % dos domicílios urbanos são atendidos com água tratada. Já os dados do SNIS, mostra que em 2013, 99,4 % da população urbana de Delmiro Gouveia foi atendida por abastecimento de água da CASAL (Quadro 5.121).

O gestor municipal não soube informar a extensão das redes de abastecimento. Contudo, a partir de informações obtidas no SNIS (2013), em Delmiro Gouveia há 169,73 km de extensão de rede e 15.166 ligações na rede de água (Quadro 5.121).

No município existem métodos alternativos para o abastecimento de água, mas não foi informado o método. O gestor municipal informou ainda que na zona rural o abstecimento é feito pela canalização de água de outros mananciais.

A água distribuída à população urbana é tratada na ETA compacta (floculação, decantação e filtração). O gestor municipal não informou o tratamento utilizado na água fornecida à população rural.

Quadro 5.131 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Delmiro Gouveia.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Delmiro Gouveia	25	49.661	36.748	97,38	99,4	15.166	169,73

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

No município de Delmiro Gouveia 68,5 % dos domicílios particulares são ligados a rede geral de esgoto ou pluvial como tipo de esgotamento sanitário e 16,9 % utilizam as fossas rudimentares para despejarem o esgoto gerado (IBGE,2010) (Quadro 5.132).

Quadro 5.132 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Delmiro Gouveia.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	9.704	8.257	182	914	73	54	89	135
Rural	3.481	773	535	1.311	154	8	210	490
Total	13.185	9.030 (68,5 %)	717 (5,4 %)	2.225 (16,9 %)	227 (1,7 %)	62 (0,5 %)	299 (2,3 %)	625 (4,7 %)

Fonte: IBGE (2010).

Em relação ao tratamento de esgoto em Delmiro Gouveia há uma estação de tratamento de esgoto sanitário com reator anaeróbio de pequeno porte. (Figura 5.19 e Figura 5.20).

Figura 5.19 e Figura 5.20 – Estação de tratamento de esgoto em Delmiro Gouveia com reator anaeróbio.

Fonte: FLORAM (2015).

Entretanto, visando à ampliação do atendimento a esgoto tratado no município a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) está realizando a obra de implantação de uma ETE o tipo lagoas de estabilização, com previsão para entrega da obra em 2016 (Quadro 5.133). Uma vez que o tratamento é incipiente nota-se lançamento de esgoto bruto (sem tratamento) em canal de drenagem pluvial (Figura 5.21 e Figura 5.22).

Figura 5.21 e Figura 5.22 – Descarte de esgoto sanitário no canal do município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

Quadro 5.133– Obras da CODEVASF da Estação de Tratamento de Esgoto de Delmiro Gouveia.

Município	Corpo receptor	Processo de Tratamento	População atendida (habitantes)	Vazões de Projeto (l/s)	Data e situação de entrega da obra
Delmiro Gouveia	Rio Xingó	Sistema de Lagoas de estabilização	2008 – 38.409 2028 – 53.808	2008 – 48,01 2028 – 67,26	29/12/2016

Fonte: CODEVASF (2014).

O gestor municipal informou também que não há uma empresa responsável pela coleta de esgoto em fossas sépticas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

c) Drenagem pluvial

No questionário aplicado, foi informado que 100 % do município de Delmiro Gouveia possui cobertura de drenagem urbana. O gestor municipal informou também que não há problemas relacionados à drenagem urbana.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial.

5.2.2.4 Município de Inhapi

a) Abastecimento de água

No município de Inhapi o abastecimento de água é realizado pela CASAL que opera o Sistema Coletivo do Sertão, com captação da água no rio São Francisco, tratamento em ETA localizada em Delmiro Gouveia e distribuição para os municípios da região, exceto Piranhas. A vazão diária distribuída para o município de Inhapi é de 2.160 m^3 de água (CASAL, 2015).

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Inhapi em 2015 será de 22 l/s equivalente a 1.900 m^3/dia (Quadro 5.134). Embora a oferta de água seja satisfatória, o estudo realizado pela ANA avalia a necessidade de utilizar outro manancial para captação de água, bem com a construção de poços para aumentar a oferta de água no município de Inhapi (Quadro 5.135).

Quadro 5.134 – Avaliação da oferta e demanda de água em Inhapi.

População Urbana (2010)	**Demanda Urbana por água (Cenário 2015)**	**Manancial**	**Sistema**	**Prestador de Serviço**	**Participação no abastecimento do município**	**Condição do Abastecimento**
6.699 habitantes	22 l/s	Rio São Francisco	Integrado Alto Sertão	CASAL	100%	Satisfatório

Fonte: ANA (2010).

Quadro 5.135 – Soluções propostas para oferta de água em Inhapi.

Manancial	**Sistema**	**Natureza das obras**	**Municípios atendidos**	**Investimento total (2025)**
Poços - Aquífero Jatobá - AL	Alto Sertão - Poços Jatobá	Novo manancial e sistema produtor (Poços)	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha	26 milhões de reais

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Inhapi, 40,0 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 39,3 % destes domicílios utilizam carros-pipas ou água de chuva como forma de abastecimento de água (Quadro 5.136). Nota-se ainda que 9,1 % dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Inhapi (Quadro 5.136).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.136 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Inhapi.

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	1.917	1.587	5	6	63	2	-	-	254
Rural	2.492	175	92	127	1668	284	-	-	146
Total	4.409	1.762 (40,0 %)	97 (2,2 %)	133 (3,0 %)	1.731 (39,3 %)	286 (6,5 %)	-	-	400 (9,1 %)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o município de Inhapi informou que 60% dos domicílios são atendidos pela rede de distirbuição de água e 2.792 domicilios atendidos, o gestor municipal não soube informar a extensão de rede. Estas informações disponibilizadas pelo município são divergentes ao observado nos dados do SNIS. Conforme o SNIS (2013) havia em Inhapi 14,49 km de rede de abastecimento de água e 2.695 ligações na rede de água com um índice de atendimento de 96,2 % da população urbana (Quadro 5.137).

No município existem métodos alternativos para o abastecimento de água. A fonte de captação é o Canal do Sertão e o tratamento é realizado pelo proceso de cloração. A água distribuída à população urbana e rural é tratada na ETA compacta no município de Delmiro Gouveia.

Na zona rural de Inhapi o abastecimento de água é realizado por meio de carro-pipa. Em algumas localidades o abastecimento é feito pela CASAL. O gestor municipal não soibe informar o tipo de tratamento utilizado em ambos os casos.

Quadro 5.137 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Inhapi.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Inhapi	3	8.218	6.665	44,38	96,2	2.695	14,49

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 54,3 % dos domicílios particulares de Inhapi utilizam fossas rudimentares e 19,0 % não possuem nenhuma tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.138).

Quadro 5.138 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Inhapi.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	1.917	78	242	1557	1	1	11	27
Rural	2.492	2	286	835	29	16	512	812
Total	4.409	80 (1,8 %)	528 (12,0 %)	2.392 (54,3 %)	30 (0,7 %)	17 (0,4 %)	523 (11,9 %)	839 (19,0 %)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado ao gestor municipal foi informado que não existe sistema de esgotamento sanitário (rede coletora e ETE) nas zonas urbanas e rurais de Inhapi, com isso não há tratamento de esgoto no município. O gestor municipal não respondeu ao item que questiona a existência de empresas que coletam esgoto de fossas sépticas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

c) Drenagem pluvial

De acordo com o IBGE (2008), no município de Inhapi não há manejo de águas pluviais. O município não respondeu ao item referente à drenagem urbana.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial.

5.2.2.5 Município de Mata Grande

a) Abastecimento de água

No município de Mata Grande o abastecimento de água é realizado pela CASAL que opera o Sistema Coletivo do Sertão, com captação da água no rio São Francisco, tratamento em ETA localizada em Delmiro Gouveia e distribuição para os municípios da região, exceto Piranhas. A vazão diária distribuída para o município de Mata Grande de 6.040 m^3 de água (CASAL, 2015).

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Mata Grande em 2015 será de 25 l/s equivalente a 2.160 m³/dia (Quadro 5.139). Para atender a demanda de água do município de Mata Grande haverá necessidade de ampliar o Sistema Integrado Alto Sertão, bem como a necessidade de utilizar outro manancial para captação de água, bem com a construção de poços para aumentar a oferta de água no município de Mata Grande (Quadro 5.140).

Quadro 5.139 – Avaliação da oferta e demanda de água em Mata Grande.

População Urbana (2010)	Demanda Urbana por água (Cenário 2015)	Manancial	Sistema	Prestador de Serviço	Participação no abastecimento do município	Condição do Abastecimento
5.674 habitantes	26 l/s	Rio São Francisco	Integrado Alto Sertão	CASAL	100%	Requer ampliação do sistema

Fonte: ANA (2010).

Quadro 5.140 – Soluções propostas para oferta de água em Mata grande.

Manancial	Sistema	Natureza das obras	Municípios atendidos	Investimento total (2025)
Poços - Aquífero Jatobá - AL	Alto Sertão - Poços Jatobá	Novo manancial e sistema produtor (Poços)	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha	26 milhões de reais

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Mata Grande, 36,9 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 22,8 % destes domicílios utilizam carros-pipas ou água de chuva como forma de abastecimento de água (Quadro 5.141). Nota-se ainda que 19,0 % dos domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora da propriedade (Quadro 5.141).

Quadro 5.141 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Mata Grande.

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	1.641	1.153	46	179	33	5	-	-	225
Rural	4.619	1.156	340	623	1397	762	-	-	341
Total	6.260	2.309 (36,9 %)	386 (6,2 %)	802 (12,8 %)	1.430 (22,8 %)	767 (12,3 %)	-	-	566 (9,0 %)

Fonte: IBGE (2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O gestor municipal não soube informar as extensões de redes de abastecimento de água e os índices de cobertura dessas redes. Os dados secundários obtidos no SNIS (2013), verifica-se que havia no muncípio de Mata Grande 28,61 km de rede de abastecimento de água e 2.805 ligações na rede de água com índice de atendimento de 92,9 % da população total de Mata Grande (Quadro 5.142).

Quadro 5.142 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Mata Grande.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Mata Grande	15	9.575	5.408	37,77	92,9	2.805	28,61

Fonte: SNIS (2013).

No questionário aplicado, o gestor municipal informou que em Mata Grande há sistemas alternativos para abastecimento de água, mas não especificou qual. Foi informado que a zona rural de Mata Grande o abastecimento de água é realizado por meio de carros-pipas.

A água distribuída à população urbana é tratada na ETA compacta no município de Delmiro Gouveia. O gestor municipal não informou qual o tipo de tratamento de água distribuída por meio de carros-pipas.

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 38,1 % dos domicílios particulares de Mata Grande utilizam fossas rudimentares e 30,0 % não possuem nenhuma tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.143).

Quadro 5.143 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Mata Grande.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	1.641	529	575	441	22	29	10	35
Rural	4.619	116	144	1.943	217	9	347	1843
Total	6.260	645 (10,3 %)	719 (11,5 %)	2.384 (38,1 %)	239 (3,8 %)	38 (0,6 %)	357 (5,7 %)	1.878 (30,0 %)

Fonte: IBGE (2010).

Conforme questionário aplicado, no município de Mata Grande não há sistema de esgotamento sanitário (rede coletora + ETE) nas zonas urbanas e rurais do município, ou seja, não há tratamento de esgoto em Mata Grande. Em Mata Grande também não há empresas que realizam coleta de esgoto em fossas sépticas.

c) Drenagem pluvial

De acordo com o IBGE (2008), no município de Mata Grande a rede coletora para drenagem urbana subterrânea é do tipo unitária ou mista. A água de drenagem gerada no município é lançada em pontos não especificados pelo IBGE (2008). No município de Mata Grande foi identificado áreas de risco no perímetro urbano que demandam de drenagem especial. Estas áreas são localizadas em taludes e encostas sujeitas a deslizamentos.

O gestor municipal não soube informar a porcentagem de cobertura de rede drenagem urbana, mas salientou que no município já problemas com alagamento.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.2.2.6 Município de Olho d'Água do Casado

a) Abastecimento de água

No município de Olho d'Água do Casado o abastecimento de água é realizado pela CASAL que opera o Sistema Coletivo do Sertão, com captação da água no rio São Francisco, tratamento em ETA localizada em Delmiro Gouveia e distribuição para os municípios da região, exceto Piranhas. A vazão diária distribuída para o município de Olho d'Água do Casado de 1.500 m^3 de água (CASAL, 2015).

O município de Olho d'Água do Casado também possui outra ETA que é compacta e trata uma vazão de água de 25 l/s operando 24 horas por dia. Esta ETA também capta água do rio São Francisco e produz aproximadamente 2.160 m^3 (CASAL, 2015).

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Olho d'Água do Casado em 2015 será de 14 l/s equivalente a 1.209 m³/dia (Quadro 5.144). Para atender a demanda de água do município de Olho d'Água do Casado haverá necessidade de ampliar o Sistema Isolado Olho d'Água do Casado, bem como a necessidade de utilizar outro manancial para captação de água, bem com a construção de poços para aumentar a oferta de água no município de Olho d'Água do Casado (Quadro 5.145).

Quadro 5.144 – Avaliação da oferta e demanda de água em Olho d'Água do Casado.

População Urbana (2010)	**Demanda Urbana por água (Cenário 2015)**	**Manancial**	**Sistema**	**Prestador de Serviço**	**Participação no abastecimento do município**	**Condição do Abastecimento**
4.027 habitantes	14 l/s	Rio São Francisco	Integrado Alto Sertão	CASAL	70%	Satisfatória
		Rio São Francisco	Isolado Olho d'Água do Casado	CASAL	30%	Requer ampliação do sistema

Fonte: ANA (2010).

Quadro 5.145 – Soluções propostas para oferta de água em Olho d'Água do Casado.

Manancial	**Sistema**	**Natureza das obras**	**Municípios atendidos**	**Investimento total (2025)**
Poços - Aquífero Jatobá - AL	Alto Sertão - Poços Jatobá	Novo manancial e sistema produtor (Poços)	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha	26 milhões de reais

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Olho d'Água do Casado, 69,1 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 19,7 % destes domicílios utilizam carros-pipas ou água de chuva como forma de abastecimento de água (Quadro 5.146). Nota-se ainda que 7,6 % dos possuem outra forma de abastecimento de água não especificada pelo IBGE (2008) (Quadro 5.146).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.146- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Olho d'Água do Casado.

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	1.103	1.006	1	-	1	-	-	-	95
Rural	1.019	461	10	10	417	54	-	-	67
Total	2.122	1.467 (69,1 %)	11 (0,5 %)	10 (0,5 %)	418 (19,7 %)	54 (2,5 %)	-	-	162 (7,6 %)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o gestor municipal de Olho d'Água do Casado informou que 100% dos domicílios são atendidos pela rede de distirbuição de água, o gestor municipal não soube informar a extensão de rede. Estas informações disponibilizadas pelo município são divergentes ao observado nos dados do SNIS. Conforme o SNIS (2013) havia em Olho d'Água do Casado 10,42 km de rede de abastecimento de água e 1.581 ligações na rede de água com um índice de atendimento de 96,5 % da população urbana (Quadro 5.147).

No município existem métodos alternativos para o abastecimento de água, mensalmente o abastecimento é realizado por meio de carro-pipa, mas o gestor não informou qual o tipo de tratamento utilizado na água.

Na zona rural de Olho d'Água do Casado o abastecimento de água é realizado por meio de carro-pipa, mas o gestor não informou qual o tipo de tratamento utilizado na água.

Quadro 5.147 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Olho d'Água do Casado.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Olho d'Água do Casado	5	5.528	4.170	60,65	96,5	1.581	10,42

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 65,4 % dos domicílios particulares de Olho d'Água do Casado utilizam fossas rudimentares e 17,6 % não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.138).

Quadro 5.148 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Olho d'Água do Casado.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	1.103	250	8	800	-	-	27	18
Rural	1.019	-	15	587	21	-	41	355
Total	2.122	250 (11,8 %)	23 (1,1 %)	1.387 (65,4 %)	21 (1,0 %)	-	68 (3,2 %)	373 (17,6 %)

Fonte: IBGE (2010).

Conforme informações obtidas no questionário aplicado, em Olho d'Água do Casado há redes coletoras de esgoto, mas não ETE, ou seja, não há tratamento de esgoto no município. O gestor

Floram Engenharia e Meio Ambiente

municipal informou que 100 % dos domicílios são atendidos pelas redes coletoras, informou também que as redes coletoras não coincidem com as redes pluviais. De acordo com as informações obtidas no questionário os bairros atendidos pela rede coletora são Desvio, Pedrinhas, Centro, Alto da Boa Vista e Vila São Francisco. O município não respondeu se há ou não empresas que coletam esgoto nas fossas sépticas.

Na zona rural de Olho d'Água do Casado não há coleta e tratamento de esgoto.

c) Drenagem pluvial

De acordo com o IBGE (2008), no município de Olho d'Água do Casado não há sistema de manejo de água pluvial. O município não respondeu ao item referente à drenagem urbana.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial.

5.2.2.7 Município de Pariconha

a) Abastecimento de água

No município de Pariconha o abastecimento de água é realizado pela CASAL que opera o Sistema Coletivo do Sertão, com captação da água no rio São Francisco, tratamento em ETA localizada em Delmiro Gouveia e distribuição para os municípios da região, exceto Piranhas. A vazão diária distribuída para o município de Pariconha de 1.700 m^3 de água (CASAL, 2015).

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Pariconha em 2015 será de 11 l/s equivalente a 950 m^3/dia (Quadro 5.149). Embora a oferta de água seja satisfatória, o estudo realizado pela ANA avalia a necessidade de utilizar outro manancial para captação de água, bem com a construção de poços para aumentar a oferta de água no município de Pariconha (Quadro 5.150).

Quadro 5.149 – Avaliação da oferta e demanda de água em Pariconha.

População Urbana (2010)	**Demanda Urbana por água (Cenário 2015)**	**Manancial**	**Sistema**	**Prestador de Serviço**	**Participação no abastecimento do município**	**Condição do Abastecimento**
2.796 habitantes	11 l/s	Rio São Francisco	Integrado Alto Sertão	CASAL	100%	Satisfatória

Fonte: ANA (2010).

Quadro 5.150 – Soluções propostas para oferta de água em Pariconha.

Manancial	**Sistema**	**Natureza das obras**	**Municípios atendidos**	**Investimento total (2025)**
Poços - Aquífero Jatobá - AL	Alto Sertão - Poços Jatobá	Novo manancial e sistema produtor (Poços)	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha	26 milhões de reais

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Pariconha, 61,2 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 22,1 % destes domicílios utilizam carros-pipas ou água de chuva como forma de abastecimento de água (Quadro 5.136). Nota-se ainda que 14,1 % dos possuem outra forma de abastecimento de água não especificada pelo IBGE (2008) (Quadro 5.151).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.151- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Pariconha.

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	746	646	1	-	1	2	-	-	96
Rural	1.850	944	6	19	573	36	1	-	271
Total	2.596	1.590 (61,2 %)	7 (0,3 %)	19 (0,7 %)	574 (22,1 %)	38 (1,5%)	1 (0,04 %)	-	367 (14,1 %)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o gestor municipal não soube informar o índice de cobertura , bem como a extensão da rede. Contudo, quando se analisa os dados secundários obtidos no SNIS (2013), verifica-se que havia no muncípio de Pariconha há 17,32 km de rede de abastecimento de água e 2.258 ligações na rede de água com índice de atendimento de 93,2 % da população total de Pariconha (Quadro 5.152).

O gestor municipal informou ainda que há métodos alternativos de abastecimento de água, com a utilização de cisternas e carros-pipas em dias alternados. A água utilizada é captada no canal do Sertão e o tratamento é feito pelo método da cloração.

O abastecimento de água na zonar rural é feito pela CASAL. Nas localidades onde não há rede de distribuição o fornecimento de água é feito por carro-pipa, contudo o gestor não informou qual o tipo de tratamento dado a esta água.

Quadro 5.152 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Pariconha.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Pariconha	14	7.436	2.711	69,66	93,2	2.258	17,32

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 76,6 % dos domicílios particulares de Pariconha utilizam fossas rudimentares e 12,8 % não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.153).

O município de Pariconha informou que não há sistema de esgotamento sanitário (rede coletora e ETE) nas zonas urbanas e rurais do município e não respondeu se há empresas que coletam o esgoto das fossas sépticas. Com isso, não há tratamento de esgoto no município.

Quadro 5.153 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Pariconha.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	746	42	6	643	11	1	7	36
Rural	1.850	3	52	1.345	46	2	107	295
Total	2.596	45 (1,7 %)	58 (2,2 %)	1.988 (76,6 %)	57 (2,2 %)	3 (0,1 %)	114 (4,4 %)	331 (12,8 %)

Fonte: IBGE (2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

c) Drenagem pluvial

De acordo com o IBGE (2008), no município de Pariconha não há sistema de manejo de água pluvial. No questionário aplicado, o município de Pariconha não respondeu os itens relacionados à drenagem urbana.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial.

5.2.2.8 Município de Piranhas

a) Abastecimento de água

No município de Piranhas o abastecimento de água tratada é responsabilidade da CASAL. A água utilizada no abastecimento da população é captada no lado da Hidroelétrica do Xingó localizada no município de Piranhas e tratada na ETA do Xingó que é uma estação pressurizada e trata 73 l/s operando 24 horas por dia com uma produção média de 6.307 m^3/dia (Figura 5.23 e e Figura 5.24).

Figura 5.23 e Figura 5.24 – Estação de Tratamento de Água (ETA) de Piranhas.

Fonte: FLORAM (2015).

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Piranhas em 2015 será de 32 l/s equivalente a 2.764 m³/dia (Quadro 5.154). Segundo os estudos da ANA, a oferta de água no município é satisfatória.

Quadro 5.154 – Avaliação da oferta e demanda de água em Piranhas.

População Urbana (2010)	**Demanda Urbana por água (Cenário 2015)**	**Manancial**	**Sistema**	**Prestador de Serviço**	**Participação no abastecimento do município**	**Condição do Abastecimento**
13.189 habitantes	32 l/s	Barragem do Xingó / Rio São Francisco	Piranhas	CASAL	100%	Satisfatória

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Piranhas, 71,8 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 16,0 % destes domicílios utilizam carros-pipas ou água de chuva como forma de abastecimento de água (Quadro 5.155). Nota-se ainda que 10,7 % dos possuem outra forma de abastecimento de água não especificada pelo IBGE (2008) (Quadro 5.155).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.155- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Piranhas.

Situação do domicílio	Domicílios particulares permanentes								
	Total	Forma de abastecimento de água							
		Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Carro-pipa ou água da chuva	Rio, açude, lago ou igarapé	Poço ou nascente na aldeia	Poço ou nascente fora da aldeia	Outra
Urbana	3.459	3.228	1	3	10	38	-	-	179
Rural	2.291	898	8	2	912	35	-	-	436
Total	5.750	4.126 (71,8 %)	9 (0,2 %)	5 (0,1 %)	922 (16,0 %)	73 (1,3 %)	-	-	615 (10,7 %)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o município de Piranhas informou que são atendidos pela rede de distribuição de água 6.000 domicilios e que há aproximadamente 2 km de extensão de redes para o abastecimento de água. Conforme o SNIS (2013) havia em Piranhas 33,71 km de rede de abastecimento de água e 4.533 ligações na rede de água com um índice de atendimento de 90,1 % da população urbana (Quadro 5.156).

No município existem métodos alternativos para o abastecimento de água, o abastecimento é realizado por meio de carro-pipa quando necessário, mas não foi informado o tipo de tratamento dado a esta água. Na zona rural o abstecimento é feito através da rede de distribuição.

A água na ETA de Piranhas é tratada por floculação, decantação e filtração.

Quadro 5.156 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Piranhas.

Município	Quantidade localidades atendidas além da sede	População total atendida (hab.)	População urbana atendida (hab.)	Índice de atendimento total de água (%)	Índice de atendimento urbano de água (%)	Quantidade de ligações na rede de água	Extensão da rede (km)
Piranhas	7	20.738	12.665	84,45	90,1	4.533	33,71

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 46,0 % dos domicílios particulares de Piranhas utilizam a rede geral de esgoto ou pluvial para lançarem os efluentes e 29,4 % utilizam as fossas rudimentares (Quadro 5.157).

Quadro 5.157 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Piranhas.

Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro tipo	Não tinham
Urbana	3.459	2.526	117	552	8	13	119	124
Rural	2.291	121	214	1.140	17	2	210	587
Total	5.750	2.647 (46,0 %)	331 (5,8 %)	1.692 (29,4 %)	25 (0,4 %)	15 (0,3 %)	329 (5,7 %)	711 (12,4 %)

Fonte: IBGE (2010).

Conforme informações obtidas no questionário aplicado ao município, em Piranhas há sistema de esgotamento sanitário (rede coletora e ETE), mas o município não informou a extensão de rede coletora e o número de domicílios atendidos. O tratamento do esgoto é realizado em lagoas de decantação.

A rede coletora não coincide com a rede pluvial. De acordo com SNIS (2013), foram coletados 438.310 m^3 de esgoto e tratado apenas 213.740 m^3 (48,7 %).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Nas zonas rurais de Piranhas não há coleta e tratamento de esgoto e o gestor municipal informou que não há empresas que coletam esgosto em fossas séptica.

c) Drenagem pluvial

De acordo com o IBGE (2008), no município de Piranhas a rede coletora para os serviços de drenagem subterrânea são do tipo separadora ou unitária ou mista. O IBGE não especifica qual o tipo de ponto de lançamento dos efluentes gerados no município.

O gestor municipal informou no questionário que não há cobertura de drenagem urbana.

Não há tratamento da água de drenagem pluvial.

5.2.3 Fragilidades mais relevantes nos serviços de saneamento

Pela análise do cenário da situação de saneamento ambiental apresentado nos municípios da Região do Sertão de Alagoas observa-se que as principais fragilidades estão exatamente nos índices de cobertura dos serviços, quando existentes.

Em relação ao abastecimento de água percebe-se que ainda há necessidade de ampliação da rede de abastecimento visando à universalização da prestação do serviço. Em relação ao tratamento de água, na maioria da zona rural dos municípios do Sertão, a população é abastecida com água distribuída por carros-pipas e tratada apenas com cloração.

Quanto ao esgotamento sanitário dos municípios da Região do Sertão, os dados do IBGE (2010) mostram que 32,7 % dos domicílios particulares na Região do Sertão estão ligados à rede geral de esgoto ou pluvial o que mostra o déficit de coleta na Região, enquanto mais de 44 % dos domicílios utilizam fossas sépticas ou rudimentares e quase 16 % dos domicílios não possuem algum tipo de esgotamento sanitário. Ainda assim, o tratamento efetivo do esgoto é realizado apenas em Canapi, Delmiro Gouveia e Piranhas dos oito municípios da Região do Sertão.

Em relação à drenagem pluvial vários gestores não souberam informar se há ou não cobertura de drenagem urbana

Floram Engenharia e Meio Ambiente

6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO DO SERTÃO

De acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS), o contexto atual de saneamento básico no Estado de Alagoas é marcado pelo quadro deficitário em relação à organização, estrutura e prestação de serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos, abastecimento de água e tratamento de esgoto (FLORAM, 2015).

Como alternativa para alterar este quadro geral dos municípios do País, a lei máxima sobre resíduos sólidos (Lei nº 12.305/2010) prevê, como um dos seus instrumentos, o incentivo à adoção de consórcios públicos ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, visando à obtenção de maiores escalas de aproveitamento e redução dos custos envolvidos na gestão dos resíduos, sendo que, entes que se constituam desta forma têm prioridade na obtenção dos recursos fornecidos pelo Governo Federal para tal fim. A constituição destes consórcios é prevista e disposta na chamada Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) que tem o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos.

A fim de melhorar o cenário crítico de gestão de resíduos no Estado de Alagoas, foram articulados, mobilizados e constituídos 07 (sete) Consórcios Públicos no Estado de Alagoas, que atualmente encontra-se em fase de estruturação. No Sertão existe o Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas (CRERSSAL), fundado em 27 de março de 2013 (Quadro 6.1), é uma Associação Pública, com personalidade jurídica de direito publico, natureza de autarquia interfederativa, sem fins lucrativos ou prazo de duração, com área territorial de atuação restrita a dos municípios membros.

O CRERSSAL tem por finalidade planejar, adotar e executar ações voltadas para buscar resoluções na questão de gerenciamento dos resíduos sólidos do Sertão Alagoano em acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (CRERSSAL, 2015). Os oito municípios da Região do Sertão Alagoano fazem parte do CRERSSAL, a saber: Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia (em fase de adesão), Inhapi, Mata Grande, Pariconha, Piranhas, Olho d'Água do Casado.

Quadro 6.1 – Consórcio de Resíduos do Sertão Alagoano.

Nome do Consórcio Público	**Data de Criação (Assinatura Protocolo de Intenções)**	**Número de municípios***
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas (CRERSSAL)	27 de março de 2013	08

Municípios que até o presente momento (fevereiro/2016) fazem parte do consórcio; Fonte: SEMARH (2016).

Portanto, apesar do quadro deficitário de prestação de serviços de gerenciamento dos resíduos sólidos em Alagoas, as iniciativas para a elaboração do PERS e deste PIGIRS, além da formação dos consórcios regionais de resíduos já são avanços no que diz respeito ao planejamento da gestão de resíduos no Estado.

Vale ressaltar que ainda impera no Brasil, em diversos setores, assim como no de saneamento, o favorecimento de ações sem planejamento ou em consequência de sérios problemas em detrimento de planejamento de médio e longo prazo, a partir do diagnóstico da situação real de uma região.

6.1 Normas brasileiras aplicáveis à questão de resíduos sólidos

A Constituição Federal (CF) de 1988, em seu artigo 225, estabelece que é direito de todos os brasileiros "o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida impondo-se de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Neste sentido, para fazer a valer a Constituição Federal, o país vem dando passos significativos no sentido de formulação de políticas visando à conservação e preservação do meio ambiente, inclusive sobre a temática de resíduos sólidos. Dentre os avanços ocorridos nas últimas

décadas, além de leis estaduais sobre resíduos, destacam-se as legislações federais sancionadas que impuseram ou sistematizaram novas condutas e estão de alguma forma, relacionadas à gestão de resíduos, bem como as resoluções e normas técnicas.

Após pesquisa e análise à legislação brasileira sobre resíduos sólidos, inclusive as Normas Técnicas Brasileiras, são comentados os principais posicionamentos legais pertinentes ao tema.

a) Legislação Federal

A CF/1988 determina através do artigo 23 e artigo 30, as instituições responsáveis pelos resíduos sólidos municipais e perigosos, no âmbito nacional, estadual e municipal:

> Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:
> (...) VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
> VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; (...)

Já os incisos I e V do art. 30 estabelecem como atribuição dos Municípios legislar sobre assuntos de interesse local de forma suplementar a legislação federal e a estadual no que couber, especialmente quanto à organização dos seus serviços públicos, como é o caso da limpeza urbana.

O que se verifica normalmente é a competência do Município sobre a gestão dos resíduos sólidos produzidos em seu território, com exceção dos de natureza industrial, mas incluindo-se os provenientes dos serviços de saúde.

O artigo 241 da CF/88 estabelece que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos. Em consonância com o referido artigo da Constituição Federal foi criada a chamada Lei dos Consórcios Públicos (Lei nº 11.107/2005) que objetiva viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos.

Para os resíduos sólidos, a formação de consórcios intermunicipais muitas vezes viabiliza a implantação de unidades de gerenciamento, como estações de transbordo e aterros sanitários de maior porte, com maior proteção ambiental e rateio dos custos de implantação e gerenciamento entre os municípios aderidos. Entretanto, para o sucesso dos consórcios de resíduos é importante que haja comprometimento dos administradores de todos os municípios observando os objetivos do consórcio em detrimento de interesses exclusivos dos municípios.

A Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990 e Decreto nº 6.514/2008, traz no seu art. 2º por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental e estabelece por meio de seu artigo 10 que “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes de, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA”.

Apesar da referida Lei não se referir especificamente a nenhum tipo de atividade ou empreendimento, depreende-se que as unidades de gerenciamento de resíduos sólidos, como aterros sanitários, estações de transbordo, unidades de compostagem, aterros de resíduos industriais, dentre outros, deverão ser submetidos a processo de licenciamento ambiental.

Pela análise dos artigos supracitados, observa-se que CF/1988 não trata especificamente do tema resíduos sólidos, mas existem outras legislações que abordam o tem com mais profundidade.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A sanção da Política Nacional do Meio Ambiente refletiu positivamente para a instituição do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que significou a organização do sistema ambiental gestor brasileiro, criando órgãos de diversas naturezas para executar a política de meio ambiente no Brasil.

Um destes órgãos é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, que publica todas as resoluções de deliberações vinculadas a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso sustentável dos recursos ambientais.

A criação do SISNAMA também impulsionou a elaboração e publicação de novas Leis e respectivos Decretos Federais, além de portarias e normas técnicas, que, juntamente com as mencionadas resoluções, regulam, material e processualmente, os procedimentos a serem observados quando da implantação de empreendimentos que possam gerar impactos ambientais significativos, entre eles os empreendimentos para gestão dos resíduos sólidos.

Um importante instrumento de prevenção a poluição e proteção ao meio ambiente é a Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605/1998, que prevê pena de reclusão de um a cinco anos, por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.

O principal avanço em relação à legislação federal foi a sanção, em 2010, após quase vinte anos em tramitação no Congresso Nacional, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 2010), que dispõe sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, abrangendo praticamente todos os resíduos gerados nos municípios, com os seguintes conceitos:

a) 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 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;

b) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

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

d) Resíduos sólidos urbanos: composto pelos Resíduos domiciliares e de limpeza urbana;

e) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades;

f) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nas atividades de tratamento de água e esgoto;

g) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

h) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA;

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

j) Resíduos agrossilvipastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

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

l) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

O Decreto nº 7.404/2010 que regulamentou a PNRS criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos com a finalidade de apoiar a estruturação e implementação da referida Lei, por meio da articulação dos órgãos e entidades governamentais, de modo a possibilitar o cumprimento das determinações e das metas previstas na PNRS e no próprio Decreto. Também foi criado o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa visando estabelecer a orientação estratégica da implementação de sistemas de logística reversa

No Quadro 6.2 estão listadas as legislações federais referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil.

Quadro 6.2 – Legislações federais que abordam o tema resíduos sólidos.

Lei	Objetivo
Lei nº 5.357/1967	Estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras e dá outras providências (mantida explicitamente pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, sobre Política Nacional do Meio Ambiente).
Lei nº 7.802/1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.
Decreto nº 98.816/1990	Regulamenta a Lei nº 7.802 de 1989 e dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.
Decreto nº 98.973/1990	Aprova o Regulamento para o Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos.
Lei nº 8.666/1993	Estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações, devendo ser observada por todos os entes federativos. Cabe destacar que a Lei 10.520/2002 instituiu a modalidade de licitação denominada pregão, complementando a mencionada lei.
Lei nº 8.987/1995	Dispõe as normas gerais sobre concessão e permissão de serviços públicos, tratando das condições de caducidade, fiscalização e extinção dos contratos, obrigação de manter o serviço, os direitos do usuário e a política tarifária.
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei 9.795/1999	Regulamentada pelo Decreto nº 4.281/2002, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, tendo por objeto principal os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.
Lei n°9.972/2000	Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico.
Lei nº 10.257/2001	Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, sendo mais conhecida como Estatuto da Cidade. Tal norma dispõe acerca das diretrizes gerais de política urbana, se relacionando, logicamente, com a questão dos resíduos sólidos.
Lei nº 10.650/2003	Dispõe que os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e fundacional, integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, instituído pela já citada Lei nº 6.938/1981, ficam obrigados a permitir o acesso público aos documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico.
Lei 11.107/2005	Introduziu a figura dos consórcios públicos, em atenção ao disposto no art. 241 da Constituição Federal, com redação dada pela EC 19/1998, que autoriza a gestão associada de serviços públicos.
Decreto nº 5.940/2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.2 – Legislações federais que abordam o tema resíduos sólidos.

Lei	Objetivo
Lei nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelecendo no artigo 2º que os serviços públicos de saneamento básico serão pelos Estados com base em princípios fundamentais, entre eles, a universalização do acesso, manejo adequado, busca de soluções visando às peculiaridades locais e regionais, transparência das ações e controle social.
Lei nº 12.187/2009	Institui a Política Nacional de Mudanças do Clima (PNMC), estabelecendo como um de seus objetivos a redução das emissões de GEEs oriundas das atividades humanas, nas suas diferentes fontes, inclusive naquelas referentes aos resíduos.
Lei nº 12.305/2010	Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e que foi regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, estabeleceu as diretrizes, os princípios, os objetivos e a regulamentação das ações exigidas e visadas relativas aos resíduos sólidos, consolidou conceitos importantes a serem aplicados na prática, destacando-se, dentre eles, a visão sistêmica na gestão de tais resíduos, a ecoeficiência e a cooperação.
Decreto nº 7.405/2010	Institui o Programa Pró-Catador e o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis, dispõe sobre sua organização e funcionamento.
Lei nº 12.375/2010	Estabelece nos Art. 5º e Art. 6º que os estabelecimentos industriais farão jus, até 31 de dezembro de 2014, a crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação de seus produtos

Fonte: BRASIL.

Aplicam-se também aos resíduos sólidos as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO).

O Quadro 6.3 apresenta as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que tratam sobre os resíduos sólidos. Destaca-se a Resolução nº 275/2001 que estabelece normas específicas sobre resíduos sólidos urbanos visando o incentivo a expansão da reciclagem de resíduos no Brasil.

Quadro 6.3 – Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que abordam o tema resíduos sólidos.

Resoluções	Objetivo
CONAMA nº 001/1986	Apresenta os empreendimentos que dependerão de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) no processo de licenciamento ambiental
CONAMA nº 002/1991	Dispõe sobre o tratamento a ser dado às cargas deterioradas, contaminadas ou fora de especificações.
CONAMA nº 006/1991	Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
CONAMA nº 05/1993	Estabelece diretrizes sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos PrEstadores de serviços de saúde.
CONAMA nº 228/1997	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
CONAMA n.º 264/1999	Dispõe sobre o Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.
CONAMA nº 275/2001	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
CONAMA nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCC). Foi alterada algumas vezes, sendo que a Resolução CONAMA 348 de 16/08/2004 estabeleceu o amianto como resíduo perigoso e a Resolução CONAMA 431 de 24/05/2011 deu nova classificação para o gesso. Por sua vez, a Resolução CONAMA nº 448, de 18/01/2012 também alterou a de nº 307, adequando esta última às diretrizes da Lei nº 12.305/2010, modificando e adequando as definições anteriormente lançadas.
CONAMA n° 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais (RSI)
CONAMA n° 314/2002	Dispões sobre o registro de produtos destinados a remediação.
CONAMA nº 316/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. O Artigo 18 foi alterado pela Resolução CONAMA nº 386/2006.
CONAMA nº 335/2003	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios
CONAMA nº 358/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.3 – Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que abordam o tema resíduos sólidos.

Resoluções	Objetivo
CONAMA nº 362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
CONAMA n° 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.
CONAMA nº 401/2008	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. Artigo 18 alterado pela Resolução nº 424 de 2010.
CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
CONAMA nº 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.
CONAMA nº 411/2009	Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.
CONAMA Nº 452/2012	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito
CONAMA Nº 465/2014	Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

Fonte: CONAMA.

A seguir são apresentadas as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (Quadro 6.4). Destacam-se as normas que impõem condições e requisitos mínimos de proteção ambiental a serem observados nos projetos de unidades de disposição final de resíduos e rejeitos, como aterros sanitários e aterros industriais.

Quadro 6.4 – Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam de resíduos sólidos.

Norma	Objetivo
NBR 8.418/1983	Define procedimentos para apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos.
NBR 8.849/1985	Define procedimentos para apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos
NBR 8.746/1985	Sucata de aço
NBR 8.747/1985	Sucata de aço
NBR 8.748/1985	Sucata de aço
NBR 10.157/1987	Define critérios para projeto, construção e operação de aterros de resíduos perigosos.
NBR 10.664/1989	Águas – Determinação de resíduos (sólidos) – Método gravimétrico – Método de ensaio.
NBR 11.174/1990	Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento (Antiga NB-1264).
NBR 11.175/1990	Padrões sobre procedimentos de incineração de resíduos sólidos perigosos (antiga NB 1265).
NBR 12.235/1992	Define procedimentos para armazenamento de resíduos sólidos perigosos (antiga NB-1183).
NBR 8419/1992	Fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.
NBR 12.807/1993	Estabelece terminologia de Resíduos de serviço de saúde.
NBR 12.808/1993	Resíduos de serviço de saúde
NBR 12.809/1993	Manuseio de resíduos de serviço de saúde
NBR 12.810/1993	Coleta de resíduos de serviço de saúde
NBR 12.980/1993	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
NBR 12.988/1993	Líquidos livres – verificação em amostra de resíduos.
NBR 13.028/1993 -	Apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento
NBR 13.463/1995	Coleta de resíduos sólidos
NBR 13.464/1995	Varrição de vias e logradouros públicos
NBR 8.419/1996	Define procedimentos para apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.4 – Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam de resíduos sólidos.

Norma	Objetivo
NBR 8.843/1996	Define procedimentos para gerenciamento de resíduos sólidos de aeroportos.
NBR 13.591/1996	Compostagem – Terminologia.
NBR 13.853/1997	Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes. Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 13.894/1997	Tratamento no solo (*landfarming*).
NBR 13.896/1997	Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
NBR 14.652/2001	Coletor-transportados rodoviários de resíduos de serviços de saúde. Requisitos de construção e inspeção – Resíduos do grupo A.
NBR 9.192/2002	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo. Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 14.879/2002	Coletor-compactador de resíduos sólidos – Definição do volume.
NBR 13.221/2003	Transporte terrestre de resíduos.
NBR 14.599/2003	Requisitos de segurança para coletores-compactadores de carregamento traseiro e lateral.
NBR 10.004/2004	Classifica resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados.
NBR 10.005/2004	Define procedimentos para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
NBR 10.006/2004	Define procedimentos para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
NBR 10.007/2004	Define procedimentos para amostragem de resíduos sólidos.
NBR 15.112/2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Área de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.113/2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.114/2004	Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15.115/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.
NBR 15.116/2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.
NBR 13.221/2005	Procedimento para transporte terrestre de resíduos.
NBR 15.849/2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização projeto, implantação operação e encerramento
NR 25	Resíduos Industriais. Estabelece as medidas preventivas a serem observadas pelas empresas sobre o destino final a ser dado aos resíduos industriais resultantes dos ambientes de trabalho, visando à prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores.

Fonte: ABNT.

Destaca-se ainda a norma ABNT NBR 10.004 que define os resíduos sólidos da seguinte forma:

> "Resíduos sólidos: Resíduos nos Estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível". (ABNT NBR 10.004, item 3.1. 2004).

O Quadro 6.5 apresenta portarias, instruções normativas e outras resoluções que tratam da temática de resíduos sólidos no Brasil.

Quadro 6.5 – Outras legislações que dispõem sobre resíduos sólidos.

Lei	Objetivo
Portaria do Ministério do Interior - MINTER nº 53/1979	Dispõe sobre o tratamento e disposição final de resíduos sólidos de qualquer natureza;
Portaria MINTER nº. 124/1980	Dispõe sobre a localização de indústrias potencialmente poluidoras e construções ou estruturas que armazenam substâncias capazes de causar poluição hídrica;
Portaria Interministerial MINTER/MIC/MME / nº 19/1981	Proíbe, em todo o Território Nacional, a implantação de processos que tenham como finalidade principal à produção de bifenilas policloradas - PCBs, assim como o seu uso e comercialização;
Instrução Normativa SEMA/STC/CRS nº 1/1983	Disciplina as condições a serem observadas no manuseio, armazenamento e transporte de bifenilas policloradas – PCB's e/ou resíduos contaminados com PCB´s.
Portaria MIN AGRIC nº 329/1985	Proíbe em todo o Território Nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados, destinados à agropecuária;
Portaria Normativa IBAMA nº 138/1992	Revoga a Portaria Normativa IBAMA nº 1.197, de 16.07.90. – Proíbe a importação de resíduos de qualquer espécie e de qualquer forma, excetuando aqueles que menciona;
Instrução Normativa IBAMA nº 40/1993	Dispõe sobre o prazo para apresentação ao IBAMA dados e justificativos técnicas quanto à necessidade real da importação de resíduos;
Portaria Normativa IBAMA nº 106/1994	Dispensa da anuência prévia do IBAMA, os pedidos de importação de resíduos que menciona e que trata a Portaria IBAMA nº 138, de 22 de dezembro de 1992;
Portaria IBAMA nº. 45/1995	Constitui a Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos – REBRAMAR, integrada à Rede Pan Americana de Manejo Ambiental de Resíduos - REPAMAR, coordenada em nível de América Latina e Caribe pelo Centro Pan Americano de Engenharia Sanitária e Ciências Ambientais – CEPIS
Instrução Normativa MAPA/GM Nº 15/2003	Aprova regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos que processam resíduos de animais e dá outras providências
Resolução ANTT nº 420/2004	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. "Estabelece que os resíduos devem ser transportados de acordo com as exigências aplicáveis à classe apropriada
Resolução RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 306/2004 da ANVISA	Resíduos de Saúde.
RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 56/2008 da ANVISA	Aborda as boas práticas sanitárias no gerenciamento dos resíduos sólidos nas áreas de portos, aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegados
Diretrizes da VIGIAGRO (Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional) nº 36/2006	Manual de Procedimentos Operacionais da Vigilância Agropecuária Internacional (Seção XII)

Fonte: BRASIL.

b) Legislação Estadual

A recente Lei nº 7749 de 13/10/2015 dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas e Inclusão Produtiva.

De acordo com a Lei a inclusão produtiva é o investimento social e econômico que visa subsidiar, financeira e/ou tecnicamente, iniciativas que garantam aos grupos sociais meios e capacidade produtiva e de gestão. Assim, esta deverá ser implementada por meio do Programa Alagoas Catador, com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Estadual, dos Governos Municipais e da iniciativa privada voltada ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, dando-lhes melhores condições de trabalho e oportunidades de inclusão social e econômica para estas pessoas.

Algumas das diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas estão em consonância com as ações que vêm sendo desenvolvidas no Estado, nos últimos cinco anos, tais como:

- Incentivo à criação e desenvolvimento dos consórcios públicos regionais, conforme Plano de Regionalização de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas e suas adequações;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- Incentivo à criação de cooperativas e/ou associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Apoio às cooperativas e/ou associação de catadores de matérias reutilizáveis e recicláveis para o desenvolvimento institucional;
- Incentivo à coleta seletiva;

Outras diretrizes estão consonância com diretrizes e metas elaboradas no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas, principalmente em relação às carências e deficiências na atual gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Estado, tais como:

- Encerramento e recuperação de áreas degradadas;
- Apoio institucional para a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Implantação de programa de educação ambiental;
- Implantação de coleta seletiva em órgãos públicos estaduais,
- Incentivo à prática da logística reversa nos diversos setores produtivos;

Dentre os instrumentos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, destacam-se:

- Plano Estadual de Resíduos Sólidos;
- Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais e Intermunicipais;
- Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Sistema de Informação de Resíduos Sólidos Estadual;
- Monitoramento e fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- Cadastro dos operadores e transportadores de resíduos perigosos e locais de disposição de resíduos,
- Inventário estadual de resíduos industriais, de acordo com o disposto na Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002;
- Licenciamento ambiental, a fiscalização e as penalidades;
- Estruturação de sistema de coleta seletiva e de logística reversa;
- Desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos.

Observa-se, dentre os instrumentos da Lei, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas, que está em fase de conclusão e este PIGIRS. Após a conclusão da elaboração destes Planos eles deverão ser implementados pelo Estado e municípios.

Nota-se também, dentre os instrumentos, alguns item de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos identificados no PERS de Alagoas como fundamentais, tais como o Sistema de Informação de Resíduos Sólidos Estadual e o Cadastro dos operadores e transportadores de resíduos perigosos e locais de disposição dos resíduos.

Importante à inclusão na Política Estadual de Resíduos Sólidos de instrumentos de gestão que já deveriam estar sendo realizados em Alagoas, alguns inclusive por exigência de legislação ambiental

Floram Engenharia e Meio Ambiente

como o inventário estadual de resíduos industriais. Não menos importante a inclusão do licenciamento ambiental e fiscalização ambiental, deficientes em Alagoas.

- Constituição do Estado de Alagoas

As questões referentes à gestão dos resíduos encontra-se prevista de forma indireta na Constituição do Estado de Alagoas, levando em conta o disposto em seu art. 2º ao definir que a proteção ao meio ambiente e a execução de ações que visem à redução dos riscos de doenças são finalidade do Estado de Alagoas.

> Art. 2º É finalidade do Estado de Alagoas, guardadas as diretrizes estabelecidas na Constituição Federal, promover o bem-estar social, calcado nos princípios de liberdade democrática, igualdade jurídica, solidariedade e justiça, cumprindo-lhe, especificamente:
> (...).
> VIII – proteger o meio ambiente, zelando pela perenização dos processos ecológicos essenciais e pela conservação da diversidade e da integridade das espécies;
> IX – executar ações que visem à redução dos riscos à doença, favorecendo o acesso igualitário e universal aos serviços destinados à promoção, à proteção e à recuperação da saúde, bem assim o desembaraçado exercício dos direitos relativos à assistência social;

A questão da saúde e, de forma indireta, do manejo dos resíduos sólidos, está disposta no art. 187º que prevê a função social do Estado para proteção e defesa da saúde, abarcando, inclusive, as condições de saneamento e controle da poluição ambiental.

> Art. 187. Constitui função social do Estado velar pela proteção e defesa da saúde a nível individual e coletivo, adotando as medidas necessárias para assegurar os seguintes direitos:
>
> I – condições dignas de trabalho, saneamento, moradia, alimentação, educação, transporte e lazer;
>
> II – respeito ao meio ambiente e controle da poluição ambiental.

A Constituição do Estado abarca ainda um capítulo exclusivo sobre o meio ambiente (Capítulo V) onde as questões dos resíduos são reconhecidas nos incisos XIV do art. 217º e no art. 221º.

> Art. 217. O Estado, com a colaboração da comunidade, promoverá a defesa e a preservação do meio ambiente, cumprindo-lhe, especificamente:
> (...)
> XIV – proporcionar assistência científica, tecnológica e creditícia às indústrias que desenvolverem e incorporarem tecnologia capaz de transformar resíduos poluentes em matérias-primas proveitosas, ou simplesmente os elimine.
> (...)
>
> Art. 221. É proibida a instalação, no território do Estado de Alagoas, de usinas nucleares e de depósitos de resíduos atômicos.

Como se observa no art. 217º, o estímulo aos processos de não geração redução, reciclagem e reuso são previstos de forma indireta no inciso XIV. No que tange aos resíduos originários de atividades atômicas a Carta Constitucional de Alagoas nem considera sua geração, ao definir a proibição de instalação de plantas nucleares no Estado.

Neste sentido, o arcabouço legal acerca da regulamentação das questões relativas ao manejo dos resíduos sólidos, atualmente, encontra-se prevista dispersa em alguns diplomas legais do Estado, conforme mostra o Quadro 6.6.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.6 – Legislações do Estado de Alagoas sobre resíduos sólidos.

Lei	**Objetivo**
Lei nº 4.090 /1979	Dispõe sobre a proteção do Meio Ambiente no Estado de Alagoas e dá providências correlatas
Lei nº 4.686/1985	Estabelece medidas de Proteção Ambiental na Área de Implantação do Polo Cloroquímico de Alagoas, entre providências
Lei nº 5.017/1988	Proíbe a instalação de usina nuclear, derivadas e similares, a guarda de lixo atômico e de química letal no Estado de Alagoas
Lei nº 5.965/1997	Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos
Lei nº 6.972/2008	Prevê em seu art. 14º que nos programas de Parceria Público-Privada as atividades de saneamento estão entre aquelas que preferencialmente devem ser objetos desta parceria
Lei nº 7.081/2009	Instituiu a Política Estadual de Saneamento Básico e disciplinou a constituição dos consórcios públicos e convênios de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, além de tratar de outras providências relacionadas à seara do saneamento

Fonte: ALAGOAS.

Em relação à Política Estadual de Saneamento Básico, considerando a temática dos Resíduos Sólidos, cabe destacar os seguintes conceitos:

> Art. 3º Para efeitos desta lei considera-se:
> I – saneamento básico: as atividades de saneamento que mais impactam a saúde humana, ou seja:
> (...)
> c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de serviços, 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;
> (...)
> II – gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;
> III – universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;
> IV – controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;
> V – prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;
> (...)
> VIII – Consórcio Público: associação pública ou pessoa jurídica de direito privado, sem fins econômicos, composto por entes federados, criada para execução de objetivos de interesse comum;
> (...)
> IX – Convênio de Cooperação Federativa: instrumento formal, bilateral, no qual entes federados se comprometem à execução de serviços públicos, de forma cooperada, com vistas a objetivos de interesse comum;

Os conceitos trazidos pela lei aplicam-se a questão do planejamento da gestão dos resíduos sólidos ao definir quais os resíduos são responsabilidades de gestão da administração pública, ao defini-los na alínea “C”, I do Art. 3°. Neste caso, importante ressaltar que os resíduos de estabelecimento comerciais e Prestadores de serviços não estão inclusos nos serviços de limpeza pública, atendendo, assim, aos próprios conceitos da Lei Federal nº 11.455/07 e recepcionados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10). Contudo, em termos práticos, a administração pública geralmente assume o ônus da coleta destes resíduos, sem realizar a cobrança de tarifas ou taxas, conforme diagnosticado para o Estado de Alagoas e discutido no capítulo sobre os Resíduos Sólidos Urbanos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Os demais itens do art. 3º servem de base às práticas de gestão integradas dos resíduos sólidos (como serviço de saneamento) e subsidiar a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e dos Planos Intermunicipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS).

Cabe destacar a Seção IV da Lei nº 7.081/09, que discorre sobre a cooperação do Estado de Alagoas para com os Municípios no que concerne à gestão dos serviços públicos de saneamento básico, destacando-se, neste caso, para a temática dos resíduos, o previsto no art. 13º, I "*apoio ao planejamento da universalização dois serviços públicos de saneamento básico no âmbito municipal*". Está ação reflete-se na elaboração dos PIGIRS, para qual o Estado de Alagoas, através dos convênios com o Governo Federal, realiza o financiamento e elaboração do estudo.

No que concerne ao processo de planejamento, o mesmo é tratado no Capítulo VII da lei em testilha. Nele, está previsto a questão da elaboração do Plano Estadual de Saneamento Básico que será subsidiado pelos Planos Regionais de Saneamento, previsto na Lei Federal nº 11.455/07.

No que concerne ao Direito dos Usuários, tratado no Art. 25º, embora a legislação esteja claramente voltada para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, pode-se replicar algumas previsões para os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos, entre eles o pagamento de tarifas em conformidade com as condições de renda, social e familiar; receber serviços dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pelas normas legais; acesso a informações sobre os serviços, tarifas e impactos ambientais das atividades dos serviços do Estado.

Em contrapartida, no Art. 26º, que discorre sobre os deveres dos usuários, as tratativas presentes em seus sete incisos e dois parágrafos não permitem uma replicação clara para o caso dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Neste sentido, os deveres dos usuários destes serviços deverão estar previsto em outros diplomas legais, de forma a regulamentar as atividades do serviço. Vale ressaltar, que na seara estadual, a questão deverá ser tratada de forma geral, cabendo aos Municípios detalhar os deveres dos usuários dos sistemas públicos de limpeza urbana.

c) Legislação da Região do Sertão (Consórcio Intermunicipal)

O Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas (CRERSSAL), fundado em 27 de março de 2013 é uma Associação Pública, com personalidade jurídica de direito publico, natureza de autarquia interfederativa que integra a administração indireta de cada um dos entes federativos consorciados.

Os oito municípios da Região do Sertão Alagoano fazem parte do CRERSSAL, a saber: Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia (em fase de adesão), Inhapi, Mata Grande, Pariconha, Piranhas, Olho d'Água do Casado (Quadro 6.7).

Quadro 6.7 – Consórcio de Resíduos do Sertão Alagoano.

Nome do Consórcio Público	Data de Criação (Assinatura Protocolo de Intenções)	Municípios integrantes*
Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas (CRERSSAL)	27 de março de 2013	Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia (em fase de adesão), Inhapi, Mata Grande, Pariconha, Piranhas, Olho d'Água do Casado

* Municípios que até o presente momento (fevereiro/2016) fazem parte do consórcio; Fonte: SEMARH (2016).

O CRERSSAL tem por finalidade planejar, adotar e executar ações voltadas para buscar resoluções na questão de gerenciamento dos resíduos sólidos do Sertão Alagoano em acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (CRERSSAL, 2015).

Dentre as diversas atribuições do CRERSSAL, destacam-se as seguintes voltadas à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- Exercer as atividades de planejamento, de regulação e de fiscalização dos serviços públicos de gerenciamento de resíduos sólidos no território dos Municípios consorciados;
- Prestar serviço público de gerenciamento de resíduos sólidos ou atividade integrante de serviço público de gerenciamento resíduos sólidos por meio de contratos de programa que celebre com os titulares interessados;
- Contratar, com dispensa de licitação, nos termos do inciso XXVII do caput do art. 24 da Lei nº. 8.666, de 21 de junho de 1993, associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas como catadores de materiais recicláveis, para prestar serviços de coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo;
- Exercer o planejamento, a regulação, a fiscalização da gestão dos resíduos da construção civil e dos resíduos volumosos, bem como, nos termos do que autorizar resolução da Assembleia Geral, de outros resíduos de responsabilidade do gerador, para implantar e operar:

a) Rede de pontos de entrega para pequenas quantidades de resíduos da construção civil e resíduos volumosos;

b) Instalações e equipamentos de transbordo e triagem, reciclagem e armazenamento de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos.

- Implantar e operar serviços de coleta, instalações e equipamentos de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos dos serviços de saúde, nos termos do contratado com entes consorciados e sem prejuízo da responsabilidade dos geradores e transportadores, observadas as disposições da legislação Federal em vigor;
- Promover atividades de mobilização social e educação ambiental sobre resíduos sólidos, para o uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente;
- Promover atividades de capacitação técnica do pessoal encarregado da gestão dos serviços públicos de resíduos sólidos dos entes consorciados;
- Prestar serviços de assistência técnica, mediante contrato, em questões de interesse direto ou indireto sobre o gerenciamento de resíduos sólidos, tanto pelos Consorciados quanto por município não consorciado ou entidade privada.

O estatuto e protocolo de intenções do consórcio estão disponíveis no *site* www.residuossolidos.al.gov.br.

c) Legislação Municipal

Na visita técnica realizada nos municípios da Região do Sertão foi verificado com os gestores dos municípios a existência de Planos de Saneamento, Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Código ou Regulamento de Limpeza Urbana e Código de Postura, bem como demais legislações e instrumentos que refletem na gestão e gerenciamento dos resíduos nos municípios da região (Quadro 6.8).

A Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) prevê a obrigatoriedade de todas as prefeituras elaborarem o seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) sendo condição para assegurar o recebimento de recursos federais para projetos de saneamento básico. O PMSB deverá contemplar as seguintes vertentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, gerenciamento de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Cabe destacar a diferença entre os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). O PMGIRS é mais abrangente, se referindo à Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, que prevê a interligação entre as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento das atividades do sistema de limpeza urbana. Assim há a necessidade do envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil, portanto, a participação da população ocupará papel de significativo destaque, tendo reconhecida sua função de agente transformador no contexto da limpeza urbana. O PGRS contempla apenas as soluções técnicas e operacionais realizadas no município para realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos, sem a necessidade da participação da sociedade civil e de órgãos não diretamente vinculados ao manejo de resíduos sólidos.

O Código ou Regulamento de Limpeza Urbana é um instrumento legal que define quais são os serviços de limpeza urbana executados no município, bem como as responsabilidades, forma de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos municípios e sanções aplicáveis pelo manejo inadequado.

O Código de Postura é um instrumento jurídico, constituído por um conjunto de normas que regulam a utilização do espaço e o bem-estar público, sendo o principal órgão mantenedor do nível de qualidade de vida urbana do município. Neste Código são definidas questões de interesse local, notadamente aquelas referentes ao uso dos espaços públicos, ao funcionamento de estabelecimentos, à higiene e ao sossego público.

Observa-se que a maioria dos municípios da Região do Sertão não possui legislação local que interfira na gestão dos resíduos sólidos. Nota-se que apenas os municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande, Pariconha e Piranhas possuem Plano de Saneamento Básico, ao passo que em Canapi o Plano está em fase de elaboração (Quadro 6.8). Atualmente nenhum município possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, (Quadro 6.8).

Quanto ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apenas Delmiro Gouveia possui, enquanto nos municípios de Água Branca, Canapi e Piranhas, o Plano tem sido elaborado (Quadro 6.8).

Apenas o município de Delmiro Gouveia possui o Código ou Regulamento de Limpeza Urbana (Quadro 6.8). Já o Código de Postura foi observado apenas para os municípios de Delmiro Gouveia, Inhapi, Olho d'Água do Casado e Piranhas (Quadro 6.8).

Quadro 6.8 – Legislação local que interfere na gestão dos resíduos nos municípios do Sertão.

Município	Plano de Saneamento Básico	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Código ou Regulamento de Limpeza Urbana	Código de Postura	Outra Legislação
Água Branca	Não	Não	Em elaboração	Não	Não	Não
Canapi	Em elaboração	Não	Em elaboração	Não	Não	Não
Delmiro Gouveia	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Inhapi	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Mata Grande	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Olho d'Água do Casado	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Pariconha	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Piranhas	Sim	Não	Em elaboração	Não	Sim	Não

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

6.2 Caracterização dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão

Com a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, uma nova perspectiva se apresenta ao cenário nacional, pois além de visar à regulamentação da gestão adequada dos resíduos, a PNRS vem promover a inclusão de questões para o desenvolvimento econômico, social e a manutenção da qualidade ambiental.

Neste sentido, a realização de um diagnóstico dos resíduos gerados na Região do Sertão de Alagoas visa subsidiar as discussões das metas e proposições do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para um panorama estratégico de curto, médio e de longo prazo, considerando fatores ambientais e socioeconômicos.

A caracterização dos resíduos sólidos é fundamental para o planejamento da gestão integrada dos resíduos, pois a partir desta é possível obter um perfil que defina a origem, a composição e a periculosidade, além da quantificação destes resíduos, permitindo assim, que sejam traçadas estratégias para a realização de ações de manejo adequado incluindo redução, reciclagem, reaproveitamento, coleta, transporte, tratamento e destinação adequada dos resíduos sólidos.

Desta forma, faz-se necessário a elaboração de um diagnóstico sobre os diferentes tipos de resíduos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos nos oito municípios da Região do Sertão, a fim de caracterizar não apenas a quantidade e características dos resíduos como também a gestão e gerenciamento destes.

6.2.1 Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos sólidos

Consoante ao artigo 25 da Lei nº 12.305/2010, o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento. Dessa forma para cada tipo de resíduo sólido há um ou mais responsável pelo gerenciamento destes após a geração, considerando os serviços e atividades de segregação, coleta, tratamento e disposição final adequada.

O Quadro 6.9 apresenta os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos para cada tipo de resíduos classificados quanto à sua origem de acordo com a PNRS.

Quadro 6.9 – Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos.

Tipo de Resíduos (classificação quanto à origem)	**Responsável pelo gerenciamento (desde a coleta até o tratamento final)**		
	Ente Público	**Ente Privado**	**Outro**
Resíduos Sólidos Urbanos	Prefeitura Municipal	N.A.	N.A.
Resíduos de Estabelecimentos Comerciais	N.A.	Gerador que é o titular do estabelecimento	N.A.
Resíduos de Construção Civil	Prefeitura no caso de obras públicas	Empreiteira que realiza a obra	N.A.
Resíduos de Serviços de Saúde	Prefeitura para unidades públicas de atendimento a saúde	Gerador privado para unidades particulares	N.A.
Resíduos Industriais	N.A.	Indústria geradora dos resíduos	N.A.
Resíduos de Serviços de Transporte	Prefeitura para terminais de transporte geridos pela administração pública	Gerador privado para terminais particulares	N.A.
Resíduos Sólidos da Mineração	N.A.	Gerador (empresa que explora o mineral)	N.A.
Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris	N.A.	Agroindústrias e	Produtor rural
Resíduos de Saneamento	Prefeitura, no caso da titularidade pela prestação do serviço	Titular do serviço. No caso de concessão do serviço o prestador privado é o responsável	N.A.
Resíduos com Logística Reversa	Prefeitura pela responsabilidade compartilhada	Fabricante pela responsabilidade compartilhada	Munícipes pela responsabilidade compartilhada

N.A: Não se aplica.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

De uma forma geral, depreende-se que, quando o gerador dos resíduos sólidos é a administração pública, independente da origem dos resíduos, esta é responsável pelo gerenciamento dos resíduos. Esta situação ocorre com os resíduos de construção civil gerados em obras públicas executadas pela administração pública e com os resíduos de serviços de saúde em hospitais, clínicas, postos de saúde e demais unidades de saúde pública, além dos resíduos sólidos urbanos, que a responsabilidade do manejo também é do poder público.

Para as outras tipologias de resíduos, além dos resíduos sólidos urbanos, quando o resíduo não é de responsabilidade da administração pública, consequentemente é de responsabilidade do gerador privado.

Para os resíduos de saneamento que são os lodos de Estações de Tratamento de Água e de Esgoto, a responsabilidade pelo gerenciamento é do titular da prestação do serviço de operação destes sistemas, seja concessionária de saneamento seja os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs).

Para os resíduos com logística reversa que são os pneus, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e embalagens de agrotóxicos, a responsabilidade pela destinação final é do fabricante, entretanto, para o gerenciamento do resíduo desde a devolução após o término do ciclo de vida do produto até o retorno ao fabricante, deve haver responsabilidade compartilhada entre os diversos elos da corrente produtiva, desde o consumidor final, passando pelos mercados e armazéns, transportadores e fabricante.

No diagnóstico realizado na Região do Sertão buscou-se saber o responsável pelo gerenciamento do resíduo. No caso da prefeitura, identificou-se por intermédio de qual secretaria ou órgão o serviço é prestado. Para os geradores privados buscou-se a identificação da empresa geradora (Quadro 6.10).

A partir dos questionários aplicados aos gestores dos municípios que integram a Região do Sertão observa-se que a gestão dos resíduos sólidos urbanos dos municípios é de responsabilidade das secretarias municipais (Quadro 6.10). A prestação dos serviços de gerenciamento dos resíduos de estabelecimentos comerciais e da construção civil tem sido realizada pelas secretarias municipais, apesar desta não ser a responsável pero gerenciamento destes resíduos de geradores privados. (Quadro 6.10). Apenas no município de Mata Grande a prestação dos serviços de gerenciamento dos resíduos da construção civil está sendo realizada pelos próprios geradores (Quadro 6.10).

Em relação aos resíduos de serviços de saúde das unidades públicas de atendimento a saúde, a gestão destes resíduos também é de responsabilidade da prefeitura municipal, que terceiriza os serviços de coleta e tratamento dos resíduos para a empresa SERQUIP (Quadro 6.10). Entretanto, é importante ressaltar que o gerenciamento interno dos resíduos na unidade de saúde é de responsabilidade das prefeituras, que também pode terceirizar este serviço.

Quanto à gestão dos resíduos industriais, notou-se que nas cidades da Região do Sertão, apenas em Delmiro Gouveia há polos industriais e indústrias de maior porte, sendo que, no município, a responsabilidade é da empresa geradora, mas a prefeitura municipal também se envolve na prestação dos serviços, apesar de não ter responsabilidade por estes (Quadro 6.10).

Com exceção de Delmiro Gouveia, nos demais municípios da Região do Sertão não existem terminais rodoviários e/ou estações ferroviárias (Quadro 6.10). Dessa forma, não há geração de resíduos de transporte em terminais. Em Delmiro Gouveia, embora haja terminal rodoviário, não foi possível identificar o responsável pela gestão dos resíduos na aplicação do questionário ao gestor municipal do município.

Os entrevistados não identificaram os responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos da mineração, dos resíduos sólidos agrossilvipastoris e dos resíduos com logística reversa (Quadro 6.10).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação aos resíduos de serviços de saneamento a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) é a responsável pela prestação dos serviços nos oito municípios do Sertão Alagoano (Quadro 6.10).

Ainda foi informado haver a mistura dos resíduos de logística reversa e de geradores comerciais com os resíduos sólidos urbanos.

Quadro 6.10 - Responsável pelo gerenciamento desde a coleta até o tratamento final dos resíduos sólidos do municípios da Região do Sertão.

Município	Prestador de serviço de gerenciamento de resíduos sólidos									
	Resíduos Sólidos Urbanos	**Resíduos de Estabelecimentos Comerciais**	**Resíduos de Construção Civil**	**Resíduos de Serviços de Saúde**	**Resíduos Industriais**	**Resíduos de Serviços de Transporte**	**Resíduos Sólidos da Mineração**	**Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris**	**Resíduos de Saneamento**	**Resíduos com Logística Reversa**
Água Branca	Secretaria Municipal de Obras e Viação	Secretaria Municipal de Obras e Viação	Secretaria Municipal de Obras e Viação	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado
Canapi	Secretaria de Urbanismo e Iluminação Pública	Secretaria de Urbanismo e Iluminação Pública	Secretaria de Urbanismo e Iluminação Pública	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado
Delmiro Gouveia	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Responsabilidade da empresa geradora. Prefeitura também se envolve na gestão	Responsável pelo terminal ferroviário não identificado	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado
Inhapi	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado
Mata Grande	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo	Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo	O próprio gerador	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado
Olho d'Água do Casado	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado
Pariconha	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado
Piranhas	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não identificado	Responsável não identificado	CASAL	Responsável não identificado

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

6.2.2 Estrutura fiscalizatória e gerencial

Este item apresenta a estrutura fiscalizatória e gerencial de resíduos sólidos nos municípios da Região do Sertão de Alagoas. A estrutura operacional da gestão dos resíduos será apresentada dentro do item de resíduos sólidos urbanos, uma vez que tem maior aplicação a limpeza pública, de responsabilidade das prefeituras municipais.

As instituições responsáveis pelo sistema de gerenciamento de resíduos sólidos devem contar com a existência de uma estrutura organizacional que forneça o suporte necessário ao desenvolvimento das atividades do sistema de gerenciamento. Para isso, deve haver uma estrutura com funções diversas, como operacional, fiscalizatória, gerencial, entre outras.

Em geral, percebem-se nos municípios do Estado de Alagoas, a inexistência de secretarias ou órgãos específicos atuantes com resíduos sólidos. Assim, os serviços de limpeza urbana e de gerenciamento de resíduos são realizados por outras secretarias, como de obras, infraestrutura, urbanismo e meio ambiente o que prejudica a gestão, uma vez que não há foco na resolução dos problemas dos resíduos, além da divisão de corpo técnico e recursos financeiros para a prestação dos serviços.

Assim, a estrutura gerencial para atuar com os resíduos sólidos constitui-se apenas por uma secretaria municipal, que não é específica para resíduos sólidos, assistida pelo setor de serviço de limpeza (Figura 6.1).

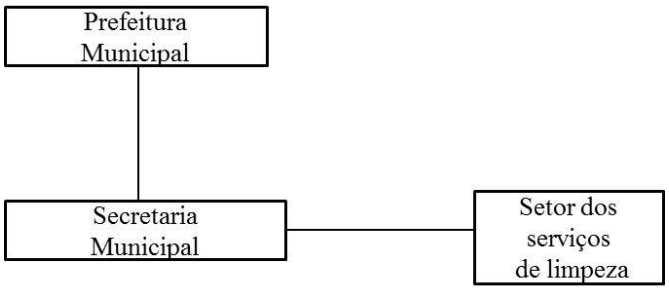

Figura 6.1 – Estrutura gerencial dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão.

Fonte: FLORAM (2015).

Esta situação pode ser percebida no Quadro 6.11 que apresenta os órgãos municipais titulares na prestação dos serviços de limpeza pública nos municípios da Região do Sertão de Alagoas. Nota-se que não há uma secretaria que atue especificamente com resíduos sólidos, consequentemente não há um setor específico de fiscalização que possa acompanhar as atividades de gerenciamento dos resíduos incluindo a fiscalização da destinação final dos resíduos sólidos e/ou das empresas terceirizadas que realizam os serviços de limpeza, coleta e tratamento de resíduos.

Quadro 6.11 – Órgão titular na prestação dos serviços de limpeza pública nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Órgão titular na prestação do serviço de limpeza pública
Água Branca	Secretaria de Obras e Viação e Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Canapi	Secretaria de Urbanismo e Iluminação Pública e Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Delmiro Gouveia	Secretaria de Infraestrutura e Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Inhapi	Secretaria de Obras e Urbanismo
Mata Grande	Secretaria de Obras e Urbanismo
Olho d'Água do Casado	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Órgão de Limpeza Urbana
Pariconha	Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
Piranhas	Secretaria Municipal de Infraestrutura

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação aos demais órgãos envolvidos na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão, estão as Secretarias Municipais de Saúde, Educação, Assistência Social e Meio Ambiente. Em Delmiro Gouveia os demais órgãos atuantes são as Entidades Empresariais, Instituições Religiosas, veículos de comunicação e escolas. Salienta-se que os gestores não informaram de que forma os demais órgãos envolvidos atuam na gestão dos resíduos sólidos.

Quadro 6.12 - Órgãos atuantes na gestão socioambiental dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão.

Município	Órgãos envolvidos
Água Branca	Secretarias de Educação, de Saúde, de Assistência Social e de Meio Ambiente,
Canapi	Secretarias de Educação, de Saúde, de Assistência Social
Delmiro Gouveia	Secretarias de Educação, de Saúde, de Assistência Social e de Meio Ambiente, Ministério Público, Entidades Empresariais, Instituições religiosas, Veículos de comunicação e Escolas Estaduais
Inhapi	N.I
Mata Grande	Órgão Municipal de Meio Ambiente, de Limpeza Urbana e outros órgãos da administração pública
Olho d'Água do Casado	Órgão Municipal de Meio Ambiente
Pariconha	Órgão Municipal de Meio Ambiente
Piranhas	Órgãos Municipais de Meio Ambiente e de Habitação

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

O Quadro 6.13 apresenta a caracterização das atividades de fiscalização nos municípios da Região do Sertão. Embora haja secretarias municipais que atuem na gestão de resíduos sólidos, verifica-se que as atividades de fiscalização ainda são incipientes em grande parte dos municípios da região.

Na maioria dos municípios, as secretarias municipais fiscalizam o lançamento clandestino de resíduos em áreas impróprias, bem como fiscalizam os serviços de limpeza pública e locais de depósito clandestino de resíduos (Quadro 6.13).

Na maioria dos municípios, os técnicos municipais também afirmaram fiscalizar os locais de disposição dos resíduos de serviço de saúde, bem como a empresa contratada para a coleta deste tipo de resíduo (Quadro 6.13).

Quanto aos locais de disposição final dos resíduos da construção civil, em muitos casos, estes não são fiscalizados pelas secretarias municipais responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos (Quadro 6.13). As secretarias municipais na maioria das vezes também não fiscalizam a regularidade e atuação das empresas que atuam na coleta destes resíduos.

Quadro 6.13 - Caracterização das atividades de fiscalização nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Existência ou não de fiscalização								
	Lançamento clandestino de resíduos em áreas impróprias/proibidas	Serviço de limpeza pública	Locais de depósito clandestino de resíduos	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)		Resíduos da Construção Civil (RCC)		Logística Reversa Obrigatória	
				Locais de disposição final de RSS	Empresas coletoras possuem licença ambiental	Locais de disposição final de RCC	Empresas coletoras possuem licença ambiental	Empresas que coleta e recebe os resíduos possuem licença ambiental	Possui plano ou programa específico de gerenciamento
Água Branca	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Canapi	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	N.R.	N.R.	Não	Não
Delmiro Gouveia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Inhapi	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Mata Grande	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Olho d'Água do Casado	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Pariconha	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	N.I	N.I
Piranhas	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	N.I	N.I	N.I	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

6.2.2.1 Análise da estrutura fiscalizatória e gerencial

6.2.2.1.1 Órgãos Públicos

Conforme verificado nos itens acima, a capacidade da administração pública dos municípios da Região do Sertão em relação à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos apresenta alguns problemas conforme mostra o Quadro 6.14.

Quadro 6.14 – Problemas da estrutura gerencial e fiscalizatória da administração pública dos municípios da Região do Sertão.

Item	Problema	Considerações
Estrutura Gerencial	Inexistência de órgão específico de gestão de resíduos sólidos	Divisão de recursos humanos entre várias atividades nem sempre exclusivas de resíduos sólidos
		Menor capacitação dos técnicos dos municípios em atividades específicas de gerenciamento de resíduos
		Recursos financeiros destinados a diversas atividades dificultando uma alocação suficiente para gerenciamento de resíduos
Fiscalização	Inexistência de órgão específico de gestão de resíduos sólidos	Um órgão exclusivo de resíduos sólidos pode inclusive capacitar e envolver os técnicos na fiscalização das atividades
		A falta de legislação municipal de resíduos prevendo sanções para crimes do gerenciamento inadequado de resíduos incorre na falta de aplicações de multas
	Fiscalização insuficiente	Ações de fiscalização não são rotineiras e frequentes
		Fiscalização não abrange todas as tipologias de resíduos sólidos
		Fiscalização não considera todas as etapas de gerenciamento de resíduos sólidos
		Fiscalização de geradores e transportadores privados muitas vezes não ocorre de forma adequada

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

6.2.2.1.2 Geradores Privados

A estrutura de fiscalização de geradores ou prestadores de serviços privados tem pouca aplicação, uma vez que a ação de fiscalização se restringe, muitas vezes, a administração pública municipal. As empresas privadas que contratam outras empresas para transportar e tratar os resíduos, como indústrias, hospitais e clínicas particulares, além da CASAL, podem acompanhar o transporte e tratamento dos resíduos exigindo dos transportadores certificados que atestem o envio dos resíduos para locais onde ocorrem as soluções ambientalmente adequadas.

Porém o maior problema em relação aos geradores e transportadores privados é a dificuldade do rastreamento do gerenciamento de resíduos, uma vez que a fiscalização dos órgãos públicos é pequena, não há Inventário de Resíduos Industriais, os Planos de Gerenciamento de Resíduos de geradores privados são inexistentes na maioria das empresas e indústrias e não há sistema declaratório e sistematização da informação de resíduos na Região.

Assim, sabe-se que algumas empresas e indústrias realizam a gestão adequada, entretanto não se pode traçar um perfil da Região de posse da ausência de informação sistematizada.

6.2.3 Diagnóstico dos Resíduos Sólidos

Este item apresentará o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nos municípios da Região do Sertão para todas as tipologias de resíduos sólidos previstas na Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

6.2.3.1 Condições Locais e Regionais dos Resíduos Sólidos

As condições locais e regionais dos resíduos sólidos serão apresentadas ao longo do relatório para cada tipologia de resíduos prevista na PNRS.

6.2.3.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Os RSU são compostos pelos resíduos domiciliares e de limpeza urbana, sendo aqueles originados a partir das atividades domésticas, de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda, capina, limpeza de praias e parques.

6.2.3.2.1 Geração

De acordo com OLIVEIRA *et al*. (1999), a geração dos RSU é uma consequência inevitável da atividade humana e da dinâmica das cidades, ocorrendo diariamente em quantidades e composições que dependem do tamanho da população e do desenvolvimento econômico de cada localidade, dentre outros fatores.

A geração de RSU é obtida pela associação entre pesagem nas unidades de gerenciamento (unidades de triagem, compostagem e aterro sanitário) e estimativas de geração associadas a taxas de geração *per capita* de RSU.

Como na Região do Sertão, as unidades de triagem e reciclagem de materiais são incipientes e a disposição final dos RSU se dá pelos lixões municipais, desprovidos de estruturas de pesagem de resíduos, não é possível apresentar a geração de resíduos mensurada. Salienta-se que na entrevista realizada com os gestores municipais da Região do Sertão foi solicitada a informação da geração de RSU, entretanto nenhum gestor soube informar tais valores.

O Plano Estadual de Regionalização de Resíduos Sólidos de Alagoas (SEMARH, 2010) apresenta a geração *per capita* média de resíduos por faixas populacionais para fins de estimativa de geração de resíduos (Quadro 6.15).

Quadro 6.15 – Taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos por faixas de população.

Faixa de população (habitantes)	**Taxa média *per capita* de resíduos sólidos urbanos (kg/hab./dia)**		
	Domiciliar / comercial	**Público**	**Total**
Menor que 15 mil	0,41	0,16	0,57
Entre 15 e 50 mil	0,48	0,17	0,65
Entre 50 e 100 mil	0,55	0,14	0,69
Entre 100 e 200 mil	0,65	0,14	0,79
Entre 200 e 500 mil	0,75	0,15	0,9
Entre 500 e 1.000 mil	0,91	0,21	1,12
Maior 1.000 mil	1,04	0,35	1,39

Fonte: PNSB (2000) *apud* SEMARH (2010).

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos foi estimada a partir da seguinte fórmula, considerando a população urbana do Município:

- Geração RSU = População Urbana x Taxa média *per capita* de Resíduos (1)

Para a transformação de quilo (kg) para tonelada (t) basta multiplicar o resultado por 1.000 (mil).

Assim, a geração de resíduos sólidos urbanos foi estimada a partir de taxas de geração *per capita* em função da população urbana dos municípios no horizonte de 20 anos do PIGIRS, considerando a sua implementação em 2016 e final em 2035, pelas projeções populacionais apresentadas no item 5.1.2 (Quadro 6.16 e Figura 6.2).

Quadro 6.16 - Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos nos município da Região do Sertão.

Municípios	**Ano**	**População urbana projetada (habitantes)[1]**	**Taxa de geração *per capita* de resíduos (kg/hab./dia) [2]**	**Geração de resíduos estimada (t/dia)**
Água Branca	2016	5.502	0,57	3,14
	2035	6.994	0,57	3,99
Canapi	2016	6.310	0,57	3,60
	2035	9.515	0,57	5,42
Delmiro Gouveia	2016	35.909	0,65	23,34
	2035	39.153	0,65	25,45
Inhapi	2016	7.631	0,57	4,35
	2035	9.752	0,57	5,56
Mata Grande	2016	6.040	0,57	3,44
	2035	7.750	0,57	4,42
Olho d'Água do Casado	2016	4.118	0,57	2,35
	2035	4.438	0,57	2,53
Pariconha	2016	3.091	0,57	1,76
	2035	3.960	0,57	2,26
Piranhas	2016	14.853	0,57	8,47
	2035	21.638	0,65	14,06
Total	2016	83.454	-	50,44
	2035	103.200	-	63,69

Fonte: 1: FLORAM (2015); 2: SEMARH (2011).

Observa-se que a geração estimada de RSU em todos os municípios da Região do Sertão aumentou ao longo do horizonte do Plano, em função dos aumentos populacionais de 2035 em relação a 2016. A geração diária total de RSU para a região foi de 63,69 toneladas em 2035.

Os municípios de Delmiro Gouveia (24,45 t/dia) e Piranhas (14,06 t/dia) destacam-se como maiores geradores de RSU na Região do Sertão. A geração de RSU nos municípios da Região do Sertão é pequena, sendo que apenas em Delmiro Gouveia a geração é superior a 20 t/dia, limite máximo para disposição de resíduos em Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPPs). Mesmo assim, os cenários de disposição de resíduos deverão priorizar a implantação de Aterros Sanitários atendendo a mais de um município em detrimento de ASPPs, visando aumento de escala e redução do custo de implantação e operação, além da melhor gestão do aterro na operação.

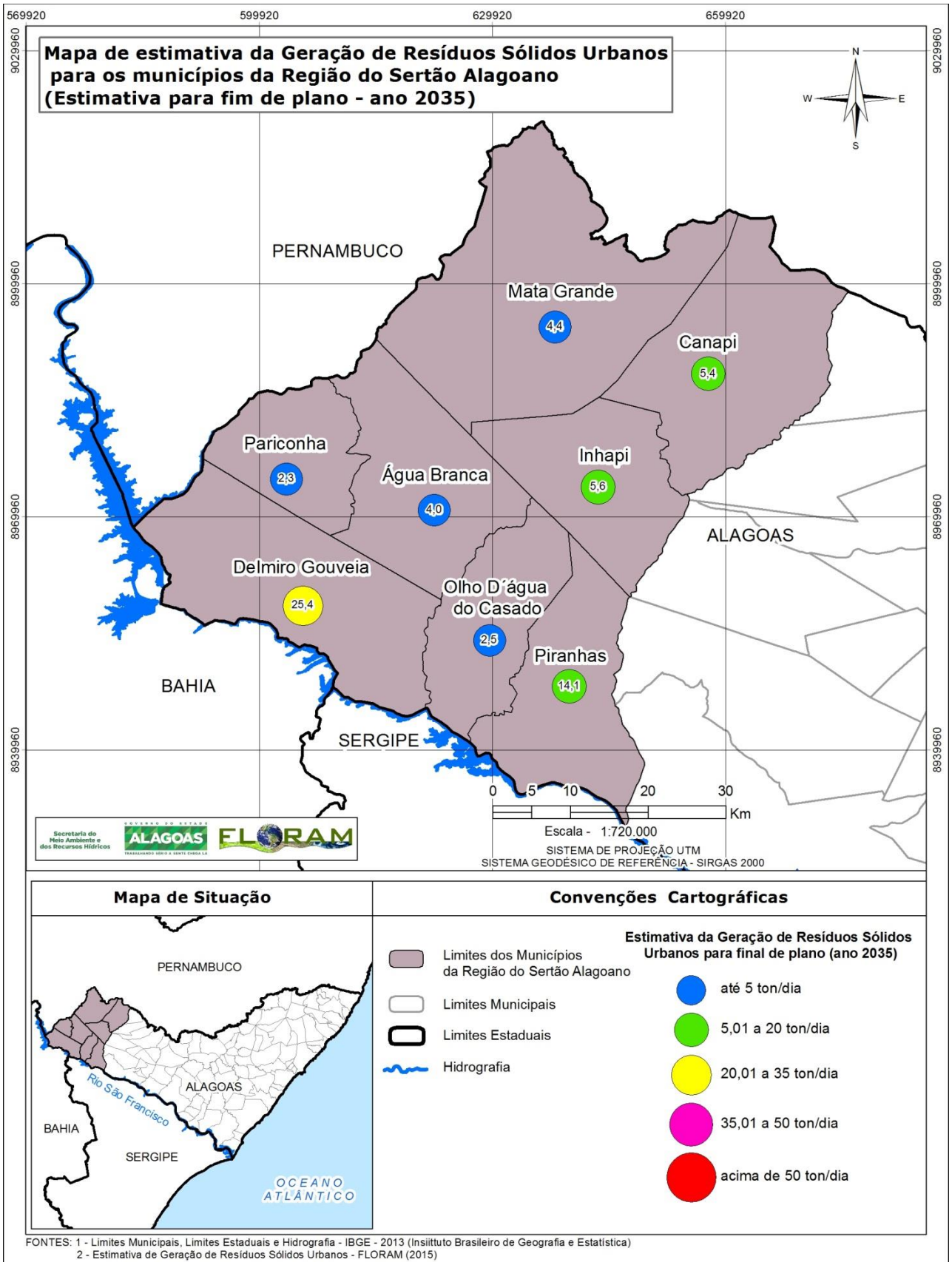

Figura 6.2 – Mapa de geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Sertão.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.2.2 Caracterização Gravimétrica

A caracterização gravimétrica identifica o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de RSU. Os componentes mais comuns são: matéria orgânica, metal ferroso, borracha, papel, metal não ferroso, couro, papelão, alumínio, pano/trapo, plástico rígido, vidro, madeira, ossos, plástico mole, cerâmica e agregados finos (MONTEIRO, 2001).

A fim de facilitar a elaboração da caracterização gravimétrica realizada no município, normalmente são considerados os seguintes componentes: matéria orgânica, plásticos, papéis e papelão, metais, vidros e outros. Enquanto a matéria orgânica é composta pelos restos de frutas, verduras e legumes, ou seja, materiais passíveis a decomposição através de processos de compostagem, os plásticos, papéis e papelão, metais e vidros são materiais que podem ser submetidos a reaproveitamento e reciclagem, em indústrias.

Portanto, a caracterização gravimétrica é fundamental no planejamento da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, influenciando na determinação das alternativas tecnológicas para a coleta, transporte, reaproveitamento, reciclagem e a destinação final dos rejeitos em aterros sanitários.

O Quadro 6.17 apresenta composição gravimétrica média do resíduo domiciliar brasileiro, segundo o Panorama de Resíduos publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), referente à coleta de resíduos realizada no país no ano de 2012.

Ressalta-se que existem outras fontes oficiais de valores médios sobre caracterização gravimétrica dos resíduos do país, tal como IBGE, entretanto, observa-se que, de uma forma geral, não há variação significativa entre os resultados para os principais componentes dos resíduos caracterizados.

Quadro 6.17 - Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.

Componente do resíduo	Percentual em peso (%)
Papel e papelão	13,10
Plástico	13,50
Vidro	2,40
Metal ferroso e não ferroso	2,90
Matéria orgânica	51,40
Outros	16,70
Total	**100,00**

Fonte: ABRELPE (2012).

É importante frisar que os sistemas municipais organizados de gerenciamento de resíduos sólidos realizam amostragens de resíduos para estudos de caracterização gravimétrica anualmente e, até mesmo, em diferentes meses do ano para avaliar as alterações nas características dos resíduos em função da sazonalidade.

No âmbito dos municípios da Região do Sertão esta prática não ocorre, tendo sido realizada até 2015, uma única caracterização gravimétrica nos municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas (Quadro 6.18) para o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios alagoanos inseridos na bacia do rio São Francisco (SEMARH, 2011).

Observa-se que o percentual de matéria orgânica é acima da média nacional (51,4 %) nos três municípios. No caso de Delmiro Gouveia e Piranhas, em função do porte dos municípios deve-se considerar a implantação de unidade de compostagem no momento da elaboração dos cenários de intervenção na Região do Sertão.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

De uma maneira geral, os percentuais de plásticos, vidros e metais na caracterização gravimétrica dos resíduos gerados nos municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas são diferentes do observado para a média nacional, com valor inferior ou superiores conforme mostra o Quadro 6.18.

Quadro 6.18 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas em 2011.

Município	Metal (%)	Papel e papelão (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Matéria Orgânica (%)	Outros (%)
Delmiro Gouveia	2,86	5,14	20,57	5,71	52,57	13,14
Mata Grande	2,34	19,63	13,08	3,74	60,75	0,47
Piranhas	1,00	5,69	6,35	4,01	81,94	1,00

Fonte: SEMARH, 2011.

a) Caracterização Gravimétrica realizada no PIGIRS

Na realização deste PIGIRS foram realizadas caracterizações gravimétricas dos resíduos nos municípios da Região do Sertão entre os dias 24 e 25 de agosto de 2015. Visando a obtenção de uma amostra representativa da característica dos resíduos em todo o município, orientou-se a equipe de coleta de resíduos do município na realização de um roteiro de coleta específico, com um único caminhão coletando em todos os bairros dos municípios.

Após a coleta dos resíduos, a metodologia adotada na caracterização gravimétrica dos resíduos foi àquela indicada nos manuais de resíduos, descrita a seguir:

1 – Disposição dos resíduos pelo caminhão em área plana e forrada com lona a fim de evitar o espalhamento (Figura 6.3 a Figura 6.10). Recomenda-se que o procedimento seja realizado em áreas cobertas a fim de evitar a perda de umidade dos mesmos, entretanto nem sempre é possível. Ainda assim, quando a caracterização gravimétrica é realizada de forma eficiente em áreas abertas há pouca interferência no resultado;

Figura 6.3 e Figura 6.4 – Local selecionado para realização da caracterização gravimétrica dos resíduos no município de Água Branca. Detalhe para a balança utilizada no procedimento (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.5 e Figura 6.6 – Disposição dos resíduos em lonas nos municípios de Canapi (foto à esquerda) e Pariconha (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.7 e Figura 6.8 – Disposição dos resíduos em lonas nos municípios de Mata Grande (foto à esquerda) e Olho d'Água do Casado (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.9 e Figura 6.10 – Chegada do caminhão coletor nos municípios de Delmiro Gouveia (foto à esquerda) e Piranhas (foto à direita).

Fonte: LINS ARAUJO (2015).

2 – Triagem ou separação dos materiais de maior volume/massa ou que se apresentem como únicos exemplares;

3 – Realização da homogeneização dos resíduos. Após a disposição no local escolhido os resíduos devem ser revolvidos e espalhados, rompendo-se os sacos e continentes encontrados na massa com o auxílio de pás e enxadas até se obter um único lote homogêneo (Figura 6.11 e Figura 6.12);

Figura 6.11 e Figura 6.12 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica nos municípios de Água Branca (foto à esquerda) e Mata Grande (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

4 – Realização do quarteamento que é a divisão da amostra homogênea em quatro partes, selecionando dois quartos resultantes (sempre quartos opostos) que serão novamente homogeneizados (Figura 6.13 e Figura 6.14);

Figura 6.13 e Figura 6.14 – Quarteamento dos resíduos nas caraterizações gravimétricas em Inhapi (foto à esquerda) e Olho d'Água do Casado (direita à direita).

Fonte: LINS ARAUJO (2015); FLORAM (2015).

5 – Procede-se a mistura e homogeneização das duas partes selecionadas com um novo quarteamento da massa misturada de resíduos. A amostra final dos resíduos dos municípios da Região do Sertão ficou em torno de 58 kg;

6 – Definição das frações de resíduos ou componentes. Na caracterização gravimétrica dos resíduos da Região do Sertão definiram-se seis componentes: matéria orgânica, metal, papel/papelão, plástico, vidro e outros. Os outros resíduos são compostos por pedaços de trapos, tecidos, madeiras, borrachas, couros e qualquer outro resíduo que não se enquadre nos cinco componentes definidos;

7 – Separação das frações de resíduos definidas e pesagem das mesmas, a fim de verificar a proporção na amostra final.

O Quadro 6.19 apresenta os resultados da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios da Região do Sertão de Alagoas. Nos municípios de Delmiro Gouveia, Inhapi e Piranhas, a gravimetria foi realizada por LINS ARAÚJO (2015), discente da UFAL. Com exceção dos municípios de Canapi e Mata Grande, o percentual da fração orgânica presente nos RSU nos demais municípios da Região do Sertão estão acima da média nacional (51,4%) (Quadro 6.19). Nota-se que nos municípios de Mata Grande e Piranhas, o percentual da fração orgânica observada nesta caracterização gravimétrica diminuiu significativamente em relação à caracterização de 2011 (60,75 % e 81,94 % em 2011, respectivamente).

O segundo componente com maior presença nos RSU dos municípios da Região do Sertão é o plástico com percentuais próximos a média nacional (13,50 %), exceto nos municípios de Mata Grande, Olho d'Água do Casado e Pariconha (Quadro 6.19). Destaca-se a maior presença de plástico nos resíduos do município de Mata Grande (25,37 %) e Delmiro Gouveia (15,03 %) e, menor presença nos resíduos de Olho d'Água do Casado (6,49 %) e Pariconha (9,72 %) (Quadro 6.19).

Em relação ao metal e vidro os percentuais obtidos nas caracterizações gravimétricas dos municípios da Região do Sertão foram, em geral, superiores ao da média nacional (Quadro 6.19). Para os metais, os municípios de Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi e Piranhas apresentaram percentuais inferiores ao observado para a média nacional (2,90 %) (Quadro 6.19). Quanto ao vidro, apenas os municípios de Água Branca e Canapi obtiveram percentuais inferiores ao da média nacional (2,40 %) (Quadro 6.19).

Em relação aos percentuais de papel e papelão, apenas os municípios de Canapi e Inhapi apresentaram percentuais superiores ao da média nacional (13,10 %) (Quadro 6.19).

Quadro 6.19 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Sertão.

Município	Matéria Orgânica (%)	Papel/Papelão (%)	Metal (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Outros (%)
Água Branca	60,63	10,02	3,16	13,36	1,93	10,90
Canapi	50,85	18,20	0,51	10,03	1,53	18,88
Delmiro Gouveia	58,49	6,40	2,14	15,03	5,27	12,67
Inhapi	57,90	17,40	1,50	12,60	3,90	6,30
Mata Grande	38,81	8,96	7,46	25,37	8,96	10,45
Olho d'Água do Casado	75,44	3,33	3,33	6,49	2,63	8,77
Pariconha	59,72	7,64	3,47	9,72	2,78	16,67
Piranhas	57,69	7,25	2,50	13,75	5,00	13,81

Fonte: FLORAM (2015); LINS ARAÚJO (2015).

Na etapa de definição dos cenários de previsão de unidades de gerenciamento de resíduos sólidos na Região do Sertão o potencial de produção de composto orgânico deverá ser avaliado para a proposição de unidades de compostagem na região, especialmente nos municípios de maior porte.

Em contrapartida, o resultado da caracterização gravimétrica dos resíduos em alguns municípios como Olho D´Água do Casado e Pariconha apresentou baixo percentual da fração de resíduos recicláveis, desfavorecendo, numa análise preliminar, a previsão de unidades de triagem de resíduos recicláveis. Entretanto em Olho d' Água do Casado, como o percentual da fração orgânica foi muito elevado houve consequente redução do percentual de resíduos recicláveis.

É importante ressaltar que a proposição das unidades de gerenciamento de resíduos recicláveis (unidades de compostagem e unidades de triagem) não pode considerar apenas os percentuais de determinados componentes na massa de RSU, mas também a massa absoluta (kg) de cada resíduo gerado e o porte do município, dentre outros aspectos.

Assim, o significativo aumento percentual da fração de resíduos orgânicos compostáveis que ocorre nos municípios da Região do Sertão resulta em redução do percentual de resíduos recicláveis. Portanto, na definição de cenários, a quantidade de resíduos recicláveis deverá ser comparada com as quantidades de outras regiões do Estado onde a quantidade de resíduos compostáveis está próxima da média nacional.

6.2.3.2.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Manter e gerenciar a limpeza pública de uma cidade de forma planejada e eficiente, em função do aumento constante da geração de resíduos sólidos, é o grande desafio das administrações públicas municipais.

Dentre os diversos serviços de limpeza pública, a coleta é a que mais interage com a população, uma vez que, quando inadequada, pode ocasionar alguns problemas à saúde pública e dinâmica da cidade, tais como: proliferação de vetores (ratos, insetos, aves), exposição da população a riscos de doenças, problemas respiratórios, quando há queima dos resíduos, obstrução de vias da cidade, carreamento de resíduos pela ação do vento e poluição visual, dentre outros impactos ambientais. Assim, é de suma importância para uma cidade que os trabalhos de coleta dos resíduos sólidos urbanos sejam executados satisfatoriamente e com eficiência.

CHENNA (1999) define a coleta de resíduos como o recolhimento de resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, públicos e de prestação de serviços. Ressalta-se novamente que a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos gerados em estabelecimentos privados, tais como, comércios, hospitais particulares e indústrias, não é do poder público, porém muitas vezes, indevidamente, a coleta e destinação final dos resíduos são realizadas pelo poder público municipal, que não cobra os geradores privados pela prestação do serviço.

Para a realização da coleta de resíduos são utilizados veículos e equipamentos, que são definidos de acordo com os tipos de resíduos a serem coletados, porte dos municípios que influenciam na quantidade e características dos mesmos bem como na capacidade financeira do agente responsável pela coleta. Devido à falta de recursos financeiros muitos municípios não dispõem de veículos e equipamentos adequados para a prestação dos serviços de coleta de resíduos.

Em relação ao aspecto normativo destaca-se a norma ABNT NBR 12980/1993 que define os parâmetros relativos à terminologia da coleta, varrição e acondicionamento dos resíduos e a ABNT NBR 13463/1995 refere-se à classificação dos mesmos (IPT & CEMPRE 2000, *apud* TAVARES, 2008).

Neste item serão apresentadas informações referentes à quantidade de RSU coletado, índices de cobertura, frequência da coleta e a estrutura operacional para a execução das atividades de limpeza pública.

O Quadro 6.20 apresenta as informações referentes às quantidades coletadas de RSU, obtidas a partir dos questionários aplicados na visita técnica realizadas nos municípios da Região do Sertão e a estimativa de resíduos gerados. Sempre que necessário, a equipe de escritório da FLORAM promoveu correções quando verificado equívoco entre as unidades de massa de resíduos, a saber: toneladas e quilogramas.

A estimativa de coleta de RSU foi feita considerando a seguinte equação:

Coleta RSU = Geração RSU x Cobertura de atendimento IBGE (%) (2)

Assim, a quantidade de resíduos coletados foi informada pelos gestores dos municípios se refere ao ano de 2015, enquanto a estimada se refere a 2016. A diferença de um ano não compromete a análise e comparação dos dados, uma vez que o período é muito curto para que haja alteração significativa na população dos municípios e, consequentemente, na geração de RSU.

A geração diária total estimada para os municípios da Região do Sertão é de 50,44 t/dia, enquanto a estimativa de coleta é de 49,03 t/dia e o total de coleta de RSU informado pelos gestores municipais é de 231,50 t/dia (Quadro 6.20).

Observa-se o mesmo comportamento especialmente em Delmiro Gouveia e Inhapi, com a quantidade coletada informada maior que a estimativa de geração e coleta, o que não necessariamente caracteriza um equívoco, uma vez que a estimativa de geração é feita considerando taxas médias de geração *per capita* por faixas de população, que na verdade nunca serão exatas para cada município, entretanto deverão estar próximas. Assim, diferenças significativas, como ocorreram principalmente nos municípios de Delmiro Gouveia e Inhapi, impossibilita uma análise precisa de atendimento de coleta (Quadro 6.20).

Quadro 6.20 - Quantidade coletada de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	População urbana projetada (habitantes)	Geração de RSU estimada (t/dia)	Cobertura IBGE 2010[1] (%)	Cobertura (Questionário PIGIRS)[2]	Coleta de RSU estimada (t/dia)	Coleta de RSU informada (t/dia)
Água Branca	5.502	3,14	98,68	100,00	3,09	6,00
Canapi	6.310	3,60	95,17	100,00	3,42	4,00
Delmiro Gouveia	35.909	23,34	97,17	100,00	22,68	160,00
Inhapi	7.631	4,35	98,70	100,00	4,29	40,00
Mata Grande	6.040	3,44	97,68	100,00	3,36	6,00
Olho d'Água do Casado	4.118	2,35	94,65	100,00	2,22	2,00
Pariconha	3.091	1,76	94,91	100,00	1,67	4,50
Piranhas	14.853	8,47	97,83	100,00	8,28	9,00
Total	83.454	50,44	96,84	-	49,03	231,50

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

Estas discrepâncias observadas podem estar relacionadas à falta de controle e sistematização de informações referente à gestão dos RSU nos municípios. É importante ressaltar que nenhum gestor da Região do Sertão soube informar a quantidade de RSU gerada nos municípios, uma vez que não há pesagem de resíduos nos municípios, o que também inviabiliza uma análise das informações dos próprios municípios.

Além disso, em todos os municípios foi informado que a taxa de atendimento de coleta de RSU em áreas urbanas é de 100 % (Quadro 6.20), entretanto sabe-se que em muitos municípios nem todos os bairros são atendidos integralmente com a coleta.

Portanto, a principal fonte de informação que possibilita quantificar a quantidade coletada de resíduos sólidos são as informações oficiais do censo de 2010, realizado pelo IBGE, referentes ao percentual de atendimento de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso a coleta de resíduos sólidos na Região do Sertão. De acordo com os dados do IBGE (2010), a taxa média de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região do Sertão foi de 96,84 %, sendo que em Olho d'Água do Casado e Pariconha, o percentual de coleta está abaixo de 95 % (Quadro 6.20). Assim, em nenhum município há a universalização do serviço de coleta de resíduos.

- *Caracterização operacional da coleta*

O Quadro 6.21 apresenta a caracterização operacional do serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos de acordo com as informações disponibilizadas pelos gestores dos municípios da Região do Sertão. Os municípios da Região do Sertão empregam 275 funcionários na coleta de RSU, entre motoristas e coletadores também conhecidos por coletores (Quadro 6.21).

Em relação à frequência da coleta dos RSU na área urbana, constata-se que nos municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia e Olho d'Água do Casado, a coleta é realizada diariamente (Quadro 6.21). Nos demais municípios, a frequência de coleta dos RSU varia de 2 a 5 vezes por semana, conforme mostra o Quadro 6.21. Observa-se também que apenas em Delmiro Gouveia, a coleta

ocorre nos três períodos do dia, e nos demais municípios a coleta acontece nos períodos matutino e vespertino (Quadro 6.21).

Quadro 6.21 - Caracterização operacional da coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos nos municípios da Região do Sertão.

Município	Número de funcionários	Frequência de coleta (dias na semana)	Período		
			Manhã	Tarde	Noite
Água Branca	3	7	x	x	-
Canapi	69	5	x	x	-
Delmiro Gouveia	90	7	x	x	x
Inhapi	8	3	x	x	-
Mata Grande	90	N.I	N.I	N.I	N.I
Olho d'Água do Casado	48	7	x	-	-
Pariconha	12	2	x	x	-
Piranhas	N.I	3	x	x	-
Região do Sertão	272	-	-	-	-

Fonte: 1: IBGE, 2010 *apud* SINIR, 2011; 2: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

Quando se analisa o número de funcionários empregados na coleta dos RSU, chama-se atenção para os municípios de Canapi e Mata Grande, que embora possuam um dos menores números de habitantes dentre os municípios da Região do Sertão, possuem um contingente considerável de mão de obra para os serviços de limpeza e coleta, similar ao de Delmiro Gouveia que possui um número de habitantes quase seis vezes maior (Quadro 6.21).

O município de Piranhas possuem os serviços de limpeza e coleta terceirizados, entretanto, os gestores municipais desconhecem o quantitativo de mão de obra que a empresa contratada possui para a realização dos serviços de coleta (Quadro 6.21).

A fim de verificar se o número de funcionários empregados na coleta dos RSU de cada município da Região do Sertão está adequado para a população urbana utilizou-se o seguinte indicador em concordância com os dados do SNIS: funcionários da coleta por habitantes, expresso em nº de funcionários para cada 1.000 habitantes.

O Quadro 6.22 apresenta as quantidades médias de trabalhadores alocados na coleta de RSU para cada 1.000 habitantes, de acordo com o SNIS referente ao ano de 2013. É importante salientar que as médias apresentadas consideram a soma de funcionários dos serviços prestados pelo poder público e privado.

Para cálculo da média adotada como indicador de referência usada nesta análise com objetivo simples de comparação, foram utilizados os dados médios de coleta *per capita* em Minas Gerais e São Paulo considerando que esses Estados possuem uma gestão de resíduos sólidos eficiente.

Nota-se no Quadro 6.22 que a média nacional de 0,84 de empregados na coleta para 1.000 habitantes é similar à média do Estado de Alagoas (0,80) e abaixo da média para os Estados de Minas Gerais e São Paulo.

Quadro 6.22– Indicadores médios de funcionários empregados na coleta de resíduos sólidos urbanos por 1.000 habitantes.

Região	Coleta [1] (empregados/ 1000 hab.)
Média (AL)	**0,80**
Média (MG)	0,81
Média (SP)	0,98
Média (NORDESTE)	**0,79**
Média (BRASIL)	**0,84**

1 – Quantidade média de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor para conjunto de 1.000 habitantes.

Fonte: SNIS (2013).

O Quadro 6.23 apresenta os dados referentes à quantidade de funcionários empregados na coleta de RSU nos municípios da Região do Sertão, bem como o indicador referente ao número de trabalhadores para cada 1.000 habitantes.

Conforme mostra o Quadro 6.23, a Região do Sertão apresentou uma média de 6,50 empregados para cada 1.000 habitantes, valor muito superior às médias nacional, do Nordeste e dos Estados de referência. Os municípios da Região do Sertão apresentaram variações significativas nas taxas de empregados por 1.000 habitantes, com taxas entre 0,55 empregados/1.000 habitantes a 14,90 empregados/1.000 habitantes (Quadro 6.23).

Com exceção de Água Branca, todos os municípios apresentaram um número de empregados/1.000 mil habitantes superiores à média nacional (0,84 empregados/1.000 habitantes). O indicador desses municípios, a princípio, pode ser considerado positivo, uma vez que o número de funcionários destinados às atividades de coleta poderá suportar a demanda de cada município.

Em contrapartida, o município de Água Branca apresentou um número de empregados abaixo da média nacional. Neste caso, é recomendável que o município realize ajustes no quadro de funcionários destinados à coleta, a fim de atender a demanda do município.

Quadro 6.23 – Análise da quantidade de empregados na coleta de resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região do Sertão.

Município	População estimada 2016	Número de funcionários	Coleta (empregados / 1000 hab.)
Água Branca	5.502	3	0,55
Canapi	6.310	69	10,94
Delmiro Gouveia	35.909	90	2,51
Inhapi	7.631	8	1,05
Mata Grande	6.040	90	14,90
Olho d'Água do Casado	4.118	48	11,66
Pariconha	3.091	12	3,88
Piranhas	14.853	N.I	-
Média da Região do Sertão			6,50

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.I: Não informado.

O Quadro 6.24 apresenta a quantidade e os tipos de veículos e equipamentos utilizados na coleta de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Sertão.

Verifica-se que o município de Delmiro Gouveia, especialmente por apresentar o maior número de habitantes dentre os municípios da Região do Sertão, também possui um maior quantitativo de equipamentos para os serviços de limpeza e coleta de resíduos (Quadro 6.24).

Quanto à frota utilizada para os serviços de limpeza e coleta, o município de Mata Grande não soube informar a quantidade da frota utilizada para estes serviços, informando apenas a existência de caminhão com carroceria e carrinho de mão, o que impossibilita uma análise de capacidade dos equipamentos de coleta neste município (Quadro 6.24).

Quadro 6.24 - Equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão.

Município	Caminhão caçamba/basculante	Caminhão com carroceria	Caminhão compactador	Trator	Carrinho de mão
Água Branca	1	-	-	1	-
Canapi	1	-	-	1	-
Delmiro Gouveia	12	-	4	-	-
Inhapi	1	1	-	3	17
Mata Grande	-	Sim (não especificou a quantidade)	-	-	Sim (não especificou a quantidade)
Olho d'Água do Casado	-	1	-	-	-
Pariconha	1	-	-	1	-
Piranhas	5	-	-	2	2

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

O Quadro 6.25 mostra a caracterização da frota em relação à idade dos veículos e o tipo de uso, em exclusivo, apenas para coleta de RSU, ou usos múltiplos, compartilhados entre as diversas demandas geradas dentro dos municípios da Região do Sertão.

Para análise da condição dos equipamentos foi utilizado o critério da vida útil dos caminhões e tratores. Em primeira aproximação, a vida útil do equipamento é o tempo necessário para retorno do capital investido, através da separação periódica de determinada quantia, proveniente do trabalho da máquina para que seja possível a sua substituição no momento oportuno.

Um dos processos utilizados na determinação correta da vida útil econômica dos veículos é o custo mínimo horário, que se baseia na consideração de que os custos de depreciação (valor do equipamento) diminuem com o passar do tempo, enquanto os de manutenção tendem a crescer progressivamente, portanto, em um determinado momento, a soma dos dois custos (valor do equipamento e manutenção) passará por um valor mínimo que definirá a vida útil econômica e a possibilidade de substituição do equipamento.

Entretanto a vida útil econômica e a depreciação dos equipamentos são da ordem de poucos anos, normalmente em torno de 5 anos para caminhões e tratores. Para caminhão coletor compactador de RSU considera-se uma vida útil média de 8 anos para cálculo de depreciação.

Como as administrações públicas municipais operam com contingenciamento de recursos financeiros e sem planejamento de substituição de frota sob a ótica econômica há que se considerar no âmbito municipal o conceito de vida útil técnica de um equipamento, que se difere da vida útil econômica.

A vida útil técnica depende das condições de operação e de manutenção do equipamento, podendo ser prolongada sob o aspecto mecânico através de reparações periódicas ou reformas completas dos equipamentos. Assim, existem caminhões em funcionamento durante algumas décadas, alguns poucos atingindo até 20 anos ou mais de vida útil.

Para realização da análise da condição dos equipamentos neste PIGIRS considerou-se as seguintes vidas úteis técnicas dos equipamentos, que poderá ser indicativo para a substituição do equipamento que estiver trabalhando acima destas:

- Caminhão caçamba/basculante: 5 a 10 anos;
- Caminhão carroceria: 5 a 10 anos;
- Caminhão coletor compactador: 5 a 8 anos;
- Tratores: 5 a 8 anos.

Nota-se que estas vidas úteis definidas são inferiores a 10 anos para coleta e transporte de RSU, uma vez que a partir do quinto ano as estruturas dos caminhões que ficam em contato com o chorume são danificadas, em função do caráter ácido e agressivo, especialmente às próprias caçambas dos caminhões, bem como a parte mecânica que promove a compactação dos resíduos em caminhões compactadores prejudicando a realização do serviço de coleta e exigindo reparos constantes e reposição.

No Quadro 6.25 observa-se que o trator utilizado para os serviços de coleta no município de Piranhas possui uma idade de uso entre 5 e 10 anos, ou seja, acima da vida útil considerada neste PIGIRS. A utilização de tratores em períodos elevados é comum nos municípios, uma vez que são equipamentos de maior complexidade para aquisições e vendas e são bastante utilizados dentro dos municípios, inclusive em outros usos com ocorre em Piranhas.

Em relação à frota de caminhões caçamba/basculante, os gestores dos municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia, Inhapi e Piranhas informaram uma idade de uso entre 5 e 10 anos, idade compatível com a vida útil considerada neste estudo para caminhões caçamba/basculante (Quadro 6.25). Já em Pariconha a idade de uso do caminhão caçamba/basculante informada pelo gestor está acima da vida útil ideal para este tipo de veículo (Quadro 6.25).

Nos municípios de Inhapi e Mata Grande, o caminhão carroceria utilizado na coleta de RSU possui idade de uso inferior à vida útil considerada neste estudo, enquanto em Olho d' Água do Casado, a idade de uso do caminhão carroceria é compatível com a vida útil definida para utilização de equipamentos na coleta de resíduos (Quadro 6.25).

Apenas o município de Delmiro Gouveia possui caminhão compactador para coleta de RSU que possui uma idade de uso entre 5 e 10 anos, idade acima da vida útil definida para utilização do veículo em coleta de RSU (Quadro 6.25).

Quanto ao uso dos veículos, na maioria dos municípios da Região do Sertão estes são utilizados tanto para usos múltiplos como apenas para coleta de RSU conforme mostra o Quadro 6.25. O caminhão compactador observado em Delmiro Gouveia é utilizado apenas para coleta de RSU (Quadro 6.25).

O uso compartilhado de equipamentos dentro dos municípios pode ser interessante considerando os menores aportes de recursos, especialmente em municípios de pequeno porte, entretanto, quando realizado, deve ser planejado de forma a priorizar o cronograma de coleta de resíduos em detrimento das outras demandas geradas no município.

Quadro 6.25 - Condições dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão.

Município	Idade da frota						Uso da frota					
	Caminhão caçamba/basculante	Caminhão com carroceria	Caminhão compactador	Trator	Carrinho de mão	Tração animal	Caminhão caçamba/basculante	Caminhão com carroceria	Caminhão compactador	Trator	Carrinho de mão	Tração animal
Água Branca	5 a 10 anos	-	-	-	-	-	Apenas na coleta	-	-	-	-	-
Canapi	N.I	-	-	N.I	-	-	N.I	-	-	N.I	-	-
Delmiro Gouveia	5 a 10 anos	-	5 a 10 anos	-	-	-	Usos múltiplos	-	Apenas na coleta	-	-	-
Inhapi	5 a 10 anos	2 a 5 anos	-	N.I	N.A	-	Apenas na coleta	Usos múltiplos	-	N.I	N.A	-
Mata Grande	-	5 a 10 anos	-	-	-	N.A	-	Apenas na coleta	-	-	-	N.A
Olho d'Água do Casado	-	10 a 15 anos	-	-	-	-	-	Usos múltiplos	-	-	-	-
Pariconha	Mais de 15 anos	-	-	5 a 10 anos	-	-	Apenas na coleta	-	-	Usos múltiplos	-	-
Piranhas	5 a 10 anos	-	-	N.I	N.A	-	Usos múltiplos	-	-	N.I	N.A	-

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.A: Não se aplica.

A avaliação dos equipamentos utilizados na coleta de RSU dos municípios da Região do Sertão foi feita considerando uma análise preliminar dos percentuais de atendimentos oficiais do IBGE e a comparação da capacidade volumétrica dos equipamentos de transporte com a quantidade de resíduos gerados em cada município.

Para a análise preliminar da capacidade de coleta dos resíduos considerou-se o nível admissível, os municípios onde o atendimento é maior ou igual a 95 % dos domicílios particulares localizados em área urbana e capacidade efetiva de todos os equipamentos utilizados na coleta e a frequência diária de coleta, assim a frota de veículos estaria compatível com a quantidade de resíduos gerados. A análise levou-se ainda em consideração outros fatores, pois, há municípios onde o nível de atendimento é menor ou igual a 95 % não por frota insuficiente, mas por questões de logísticas, de roteiros de coleta e/ou condições dificultadas de acessos a bairros.

Também é importante realizar análise da capacidade dos equipamentos utilizados nos municípios e a frequência de coleta de RSU, especialmente em municípios onde está é menor ou igual a cinco dias na semana e menor que três vezes ao dia. Situação observada em Canapi, onde a frequência é de cinco dias na semana e apenas duas vezes ao dia; em Inhapi e Piranhas com frequência de três dias na semana e duas vezes ao dia. E por fim, Pariconha que coleta os resíduos duas vezes por semana e duas vezes por dia. Um ajuste na frequência e logística de coleta dos municípios que, a principio, não estão tendo o nível de atendimento e capacidade volumétrica dos equipamentos suficientes, seria salutar ao sistema.

Para a análise volumétrica de capacidade dos veículos e equipamentos utilizados na coleta de resíduos sólidos urbanos foram considerados os seguintes parâmetros e definições:

- Massa específica do RSU transportado em caminhões com carroceria, caçamba basculante e trator com carroceria acoplada: 250 kg/m³ ou 0,25 t/m³;
- Taxa de compactação de caminhões compactadores: 1:3 (um para três), assim a massa específica do resíduo compactado fica 750 kg/m³ ou 0,75 t/m³;
- Capacidade volumétrica dos equipamentos de coleta e transporte: variam de acordo com a informação dos gestores municipais. Quando não informadas as capacidades, foram adotadas as seguintes capacidades média para a mesma finalidade: 8 m³ para caminhão com carroceria, 6 m³ para caminhão caçamba basculante e 2,5 m³ para carrocerias acopladas a tratores.
- Frequência de coleta na semana e durante o dia;
- Uso da frota, caracterizado em uso exclusivo para coleta de RSU ou usos múltiplos para as diversas demandas geradas dentro dos municípios.

Não foram considerados os veículos e equipamentos utilizados apenas como apoio a coleta de resíduos, tais como carrinhos de mão e alguns tipos de tratores que não realizam transporte de resíduos como moto-niveladoras. Também não faz parte da análise os veículos de tração animal, pois, normalmente não se enquadram dentro do sistema de coleta oficial de resíduos sólidos urbanos dos municípios. Além disso, alguns carroceiros trabalham exclusivamente com coleta de resíduos de construção civil ou recicláveis. Portanto, além dos caminhões caçamba basculantes, carrocerias e compactadores só foram considerados os tratores que possuem carrocerias acopladas para transporte de RSU.

De posse destas informações foi possível verificar se os equipamentos utilizados nos municípios possuem capacidade volumétrica para o atendimento da geração diária de RSU, dentro da frequência de coleta informada pelos gestores municipais. Ressalta-se que a quantidade de resíduos

gerada adotada nesta análise será a estimada, uma vez que foram verificados possíveis equívocos nas quantidades informadas.

A análise foi feita em volume (m³), portanto a geração de RSU bem como a capacidade dos equipamentos foram convertidas para volume pelas massas específicas apresentadas na definição dos parâmetros. Sempre que necessário à equipe da FLORAM promoveu correções das capacidades dos equipamentos informadas quando verificado equívoco entre as unidades de massa e volume de resíduos, a saber: toneladas e metro cúbicos.

O Quadro 6.26 apresenta a análise da capacidade volumétrica dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região do Sertão.

O município de Mata Grande não foi apresentado, uma vez que os gestores não informaram a quantidade e a capacidade dos equipamentos disponíveis para coleta (Quadro 6.26).

Observa-se numa análise preliminar que a frota dos municípios de Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Pariconha e Piranhas estão adequadas para a geração atual de resíduos nos municípios. Porém, no município de Olho d'Água do Casado é necessário à realização de uma análise considerando ajustes na frequência de coleta nos municípios ou nos equipamentos (Quadro 6.26).

Pariconha está com nível de atendimento à população abaixo do aceitável, mas, a capacidade de coleta dos equipamentos atende a geração diária e, portanto, a solução em curto prazo, seria adequar o nível de atendimento à população, aumentando a frequência diária de coleta, ou seja, ampliando-a para mais um turno do dia (Quadro 6.26).

Já em Olho d'Água do Casado a coleta é realizada diariamente uma vez por dia e a capacidade total do equipamento informado foi de 9 m³/dia, considerando apenas uma coleta diária, a capacidade de coleta permanece em 9 m³/dia, porém, a geração estimada foi de 9,39 m³/dia, portanto, levemente superior. Considerando que o caminhão utilizado, aparentemente, não tem a capacidade volumétrica suficiente para a demanda do município e, ainda, está com tempo de utilização avançado (entre 10 a 15 anos), o que é propício a manutenções frequentes, recomenda-se que seja adquirido pelo menos mais um caminhão caçamba de 6,0 m³ e ajustes na frequência de coleta ou um caminhão compactador de 6 m^3 para maior conforto da gestão de resíduos do município. Outra solução em curto prazo pode ser a ampliação da coleta no turno da tarde ou da noite, desde que não haja transtornos na prestação do serviço a população (Quadro 6.26).

Quadro 6.26 – Capacidade volumétrica dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Frequência de Coleta de RSU		Caminhão com carroceria		Caminhão caçamba basculante		Caminhão compactador			Tratar com carroceria		Coleta efetiva de RSU		Geração de resíduos estimada (m³/dia)
	Cobertura (%) IBGE (2010)	Frequência de coleta (vezes por dia)	Quantidade (un)	Capacidade Média (m³)	Quantidade (un)	Capacidade Média (m³)	Quantidade (un)	Capacidade Nominal (m³)	Capacidade Efetiva (após compactação) (m³)	Quantidade (un)	Capacidade (m³)	**Capacidade total dos equipamentos por município (m³)**	**Capacida de efetiva de coleta no município (m³/dia)[1]**	
Água Branca	98,68	2	-	-	1	6,0	-	-	-	1	2,50	8,50	17,00	12,54
Canapi	95,17	2	-	-	1	6,0	-	-	-	1	2,50	8,50	17,00	14,39
Delmiro Gouveia	97,17	3	-	-	12	8,00	4	10,67	32,00	-	-	224,00	672,00	93,36
Inhapi	98,70	2	1	6,87	1	10,00	-	-	-	3	2,50	24,37	48,74	17,40
Olho d'Água do Casado	94,65	1	1	9,00	-	-	-	-	-	-	-	9,00	9,00	9,39
Pariconha	94,91	2	-	-	1	6,00	-	-	-	1	2,50	8,50	17,00	7,05
Piranhas	97,83	2	-	-	5	6,00	-	-	-	2	2,50	35,00	70,00	33,86

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. 1 – Capacidade efetiva de coleta no município foi definida pelo produto entre a frequência de coleta durante o dia e a capacidade total dos equipamentos por município. Não foi calculada a capacidade volumétrica do município de Mata Grande, pois este não soube informar a quantidade da frota existente.

A Figura 6.15 a Figura 6.31 apresentam os veículos utilizados nos serviços de coleta e limpeza pública em alguns municípios da Região do Sertão. Embora tenha sido visualizado caminhão com carroceria no município de Mata Grande, o gestor municipal não soube informar a quantidade deste veículo existente no município.

Figura 6.15 e Figura 6.16 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Água Branca.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.17 e Figura 6.18 – Trator utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Canapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.19 e Figura 6.20 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Canapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.21 e Figura 6.22 – Caminhão compactador e caçamba utilizados nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.23 e Figura 6.24 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Inhapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.25 e Figura 6.26 – Caminhão com carroceria utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Mata Grande.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.27 e Figura 6.28 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Pariconha.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.29 e Figura 6.30 – Caminhão caçamba utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Piranhas.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.31 – Trator utilizado nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município de Piranhas e caminhão carroceria utilizado no município de Olho d' Água do Casado.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.2.4 Varrição, Poda e Capina

CHENNA (1999) considera as seguintes etapas operacionais de gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, além da coleta de resíduos, abordada no item anterior, varrição, poda e capina.

A varrição consiste no ato de varrer os resíduos acumulados nas calçadas, sarjetas e ao meio fio, evitando o acúmulo excessivo de resíduos. De acordo com FONSECA (2001), a varrição além de ser fundamental para o embelezamento e higiene de uma cidade, tem influência na saúde pública da

população, no desenvolvimento turístico, na segurança de pedestres, dos veículos e até no envaidecimento dos habitantes da localidade.

A poda das árvores e arbustos é empregada para algumas funções, por isso é classificada da seguinte forma (SÂO PAULO, 2011):

- Poda de formação é empregada para substituir os mecanismos naturais que inibem as brotações laterais e para conferir à árvore crescimento ereto e à copa altura que permita o livre trânsito de pedestres de veículos;
- Poda de limpeza é empregada para evitar que a queda de ramos mortos coloque em risco a integridade física das pessoas e do patrimônio público e particular, bem como para impedir o emprego de agrotóxicos no meio urbano e evitar que a permanência de ramos danificados comprometa o desenvolvimento sadio das árvores;
- Poda de emergência, a mais traumática para a árvore e para a vida urbana, é empregada para remover partes da árvore que colocam em risco a integridade física das pessoas e do patrimônio público ou particular;
- Poda de adequação é empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização. É motivada pela escolha inadequada da espécie, pela não realização da poda de formação, e principalmente por alterações do uso do solo, do subsolo e do espaço aéreo.

A capina consiste na remoção de matos e ervas daninhas que crescem nas vias, sarjetas e meios fios, com o intuito de restabelecer melhores condições de drenagem pluvial no terreno e evitar o mau aspecto das vias públicas.

- *Caracterização operacional dos serviços de varrição, poda e capina*

O Quadro 6.27 caracteriza os serviços de varrição, poda e capina nos municípios da Região do Sertão apresentando a responsabilidade pela prestação dos serviços, número de funcionários empregados, frequência de realização e quantidade de resíduos coletada. Observa-se que as prefeituras municipais são as responsáveis pela realização dos referidos serviços em todos os municípios da Região do Sertão, exceto em Água Branca, cuja responsabilidade por estes serviços é de uma empresa privada contratada pela prefeitura municipal (Quadro 6.27).

Em relação à frequência desses serviços, verifica-se que a varrição, em geral, ocorre diariamente em todos os municípios (Quadro 6.27). Apenas nos municípios de Água Branca, Canapi e Inhapi foram apresentadas as quantidades mensais coletadas no serviço de varrição, respectivamente de, 15 t/mês, 60 t/mês e 60 t/mês (Quadro 6.27). Este valor de coleta de 60 t/mês para Canapi e Inhapi está muito elevado provavelmente com equívoco apresentado pelo gestor municipal (Quadro 6.27).

Já os serviços de poda ocorrem semanalmente nos município de Água Branca e Canapi; diariamente nos municípios de Delmiro Gouveia e Inhapi; e eventualmente em Pariconha e Piranhas (Quadro 6.27). Apenas os gestores dos municípios de Água Branca, Canapi e Inhapi informaram a quantidade de resíduos da poda que são coletados (Quadro 6.27).

Em relação à frequência de coleta oriunda dos serviços de capina, na maioria dos municípios a coleta ocorre diariamente (Quadro 6.27). Os gestores municipais de Água Branca e Inhapi informaram que são gerados em média 9,0 t/mês de resíduos, enquanto em Canapi a geração de resíduos da capina é de 6,0 t/mês (Quadro 6.27). Estes valores estão muito elevado, o que indica um provável equívoco apresentado pelo gestor municipal

Quadro 6.27 – Caracterização dos serviços de varrição, poda e capina dos municípios da Região do Sertão.

Município	Responsabilidade pelos serviços	Número de funcionários			Resíduos gerados no serviço de limpeza	Serviços de Limpeza Urbana		
		Varrição	Poda	Capina		Varrição	Poda	Capina
Água Branca	Empresa privada	10	3	7	Frequência	Diária	Semanal	Diária
					Quantidade (t/mês)	15,0	4,0	9,0
Canapi	Prefeitura	17	2	3	Frequência	Diária	Semanal	Diária
					Quantidade (t/mês)	60,0	4,0	6,0
Delmiro Gouveia	Prefeitura	40	2	6	Frequência	Diária	Diária	Diária
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Inhapi	Prefeitura	55	4	3	Frequência	Diária	Diária	Diária
					Quantidade (t/mês)	60,0	15,0	9,0
Mata Grande	Prefeitura	N.I	3	4	Frequência	N.I	N.I	N.I
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Olho d'Água do Casado	Prefeitura	32	4	N.I	Frequência	Diária	Diária	N.I
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Pariconha	Prefeitura	23	2	4	Frequência	Diária	Eventual	Eventual
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Piranhas	Prefeitura	N.I	N.I	2	Frequência	Diária	Eventual	Diária
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.I: Não informado.

A fim de verificar se o número de funcionários empregados nos serviços de limpeza pública de cada município da Região do Sertão está adequado para a população urbana utilizou-se o seguinte indicador em concordância com os dados do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS): funcionários dos serviços por habitantes, expresso em nº de funcionários para cada 1.000 habitantes;

O Quadro 6.28 apresenta as quantidades médias de trabalhadores alocados nos serviços de varrição e poda/capina para cada 1.000 habitantes, de acordo com o SNIS referente ao ano de 2013. É importante salientar que os cálculos das médias de empregados nos serviços de varrição e capina foram realizados considerando apenas os serviços prestados por empresas privadas, uma vez que estas fazem um melhor gerenciamento e acompanhamento destes serviços promovendo assim maior precisão das informações.

Para cálculo da média adotada como indicador de referência usada nesta análise com objetivo simples de comparação foram utilizados os dados médios de coleta *per capita* em Minas Gerais e São Paulo considerando que estes Estados possuem uma gestão de resíduos sólidos eficiente.

Conforme o Quadro 6.28, a média nacional de empregados na varrição para cada 1.000 habitantes é de 0,88, valor mais que o dobro da média para o Estado de Alagoas (0,40). Salienta-se que a média de empregados no Estado de Alagoas é de apenas dois municípios (Maceió e Marechal Deodoro), visto que o SNIS (2013) só detém informação para esses municípios.

Já a média nacional de empregados na poda e capina é de 0,55 para cada 1.000 habitantes, valor próximo às médias observadas para os Estados de Minas Gerais (0,54) e São Paulo (0,56) e muito superior à média de Alagoas (0,18). Salienta-se que a média de empregados no Estado de Alagoas é de apenas três municípios (Batalha, Maceió e Marechal Deodoro), visto que o SNIS (2013) só detém informação para esses municípios.

Quadro 6.28 – Indicadores médios de funcionários empregados nos serviços de varrição e Poda/Capina por 1.000 habitantes.

Região	Varrição[1]	Poda/Capina[1]
Média (AL)	**0,40**	**0,18**
Média (MG)	0,69	0,54
Média (SP)	0,71	0,56
Média (NORDESTE)	**0,88**	**0,48**
Média (BRASIL)	**0,88**	**0,55**

1 – Quantidade média de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor para conjunto de 1.000 habitantes.

Fonte: SINIS (2013).

O Quadro 6.29 apresenta os dados referentes ao manejo de resíduos sólidos da Região do Sertão, bem como os indicadores referentes ao número de trabalhadores em determinados serviços.

Em relação à varrição, os municípios da Região do Sertão apresentaram taxas de empregados por 1.000 habitantes bastante variadas, com valores entre 1,11 a 7,77 (Quadro 6.29). A média de empregados na varrição na Região do Sertão foi de 4,67 para cada 1.000 habitantes, valor superior às médias nacional, do nordeste, de Alagoas e dos Estados referência.

Todos os municípios apresentaram as taxas para o serviço de varrição acima da média nacional (Quadro 6.29). Os resultados dos indicadores desses municípios, a princípio, possui caráter prático e positivo, pois, é superior a quantidade média de empregados destinada a varrição praticada no país.

Salienta-se que os gestores dos municípios de Mata Grande e Piranhas são souberam informar o número de funcionários alocados nos serviços de varrição (Quadro 6.29).

Quanto aos serviços de poda/capina, a taxa de número de empregados alocados nestes serviços apresentaram valores similares entre os municípios, porém com valores superiores ao observado para o país, região Nordeste, Estado de Alagoas, Estado de Minas Gerais e São Paulo (Quadro 6.29). Observa-se que a média de empregados nos serviços de poda/capina na Região do Sertão foi de 3,38 para cada 1.000 habitantes, valor muito superior à média brasileira (0,55).

Quadro 6.29 – Médias de serviços de manejo de varrição, poda e capina por 1.000 habitantes da Região do Sertão.

Município	População estimada (2016)	Número de funcionários			Taxa de empregados por habitante urbano (empregados/1.000 hab.)	
		Varrição	Poda	Capina	Varrição	Poda/Capina
Água Branca	5.502	10	3	7	1,82	4,27
Canapi	6.310	17	2	3	2,69	2,48
Delmiro Gouveia	35.909	40	2	6	1,11	2,17
Inhapi	7.631	55	4	3	7,21	4,39
Mata Grande	6.040	N.I	3	4	-	3,66
Olho d'Água do Casado	4.118	32	4	N.I	7,77	-
Pariconha	3.091	23	2	4	7,44	3,29
Piranhas	14.853	N.I	N.I	2	-	-
Média da Região do Sertão					4,67	3,38

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.I: Não informado.

Diante dos indicadores apresentados, os municípios da Região do Sertão estão em condições suportáveis para atender à demanda dos serviços de varrição, poda e capina. Entretanto, para contornar as possíveis dificuldades e proporcionar melhoria continuada do setor de limpeza urbana nos municípios, desde a geração, tratamento e destinação final, é fundamental que os municípios

Floram Engenharia e Meio Ambiente

estruture uma sólida base de dados e gerenciamento, a qual deverá ser sucessiva. Esta base de dados poderá contribuir também para a inserção dos municípios nos diagnóstico realizados periodicamente pelo SNIS, o que facilitará o planejamento de ações eficientes de limpeza e a atuação conjunta de todos os envolvidos. Estes podem facilmente efetuar os cálculos dos indicadores, bem como fazer o acompanhamento de todos os serviços referentes à limpeza pública dos municípios aqui tratados.

Por fim, vale salientar que não cabe somente aos órgãos públicos responsáveis pela limpeza pública a responsabilidade em relação aos resíduos sólidos produzidos, mas também a empresas, organizações e toda a sociedade, pois, envolve ações institucionais, e principalmente, ações dos cidadãos, como a coleta seletiva, a revisão dos padrões de consumo para que possam gerar menos resíduos, o fomento da educação ambiental, dentre outros. Desse modo, uma parceria entre o setor privado e a sociedade civil torna-se um desafio perante as questões econômicas, sociais e ambientais do plano.

A Figura 6.32 e Figura 6.39 apresentam os serviços de limpeza pública de varrição, poda e capina de resíduos sólidos urbanos em alguns municípios da Região do Sertão. Observa-se quem nem todos os municípios os funcionários utilizam os equipamentos de proteção individual (EPIs) e uniformes adequados como calças, luvas, botas e chapéus.

Figura 6.32 e Figura 6.33 – Serviços de varrição (foto à esquerda) e poda (foto à direita) no município de Água Branca.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.34 e Figura 6.35 – Serviços de varrição no município de Inhapi.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.36 e Figura 6.37 – Serviços de poda no município de Olho d'Água do Casado (foto à esquerda) e Piranhas (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.38 e Figura 6.39 – Serviços de varrição (foto à esquerda) e capina (foto à direita) no município de Piranhas.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.2.5 Grau de satisfação dos usuários

A satisfação dos usuários em relação aos aspectos do gerenciamento de resíduos sólidos se restringe aquelas etapas em que há visibilidade dos serviços prestados e que interferem na dinâmica das cidades, como a coleta de resíduos sólidos e varrição. Sabe-se que cidades com baixos índices de atendimento por coleta de RSU em área urbana, bem como cidades onde há acúmulos de resíduos nas ruas e calçadas causam, de uma forma geral, insatisfação da população, em função dos problemas associados à poluição visual e odores de resíduos orgânicos acumulados.

Entretanto, os usuários não conseguem visualizar etapas do gerenciamento de RSU que quase não interferem na dinâmica das cidades, como tratamento e destinação final de resíduos, uma vez que estas unidades normalmente ficam afastadas de áreas urbanas, ficando pouco visível aos olhos da população.

Nos municípios da Região do Sertão não há divulgação de fácil acesso aos usuários do gerenciamento de resíduos, bem como não há um indicador utilizado pelas prefeituras municipais para verificação da qualidade, apontada pelos usuários, dos serviços prestados de coleta e varrição das ruas.

Para as demais tipologias de resíduos sólidos, mesmo aquelas que a prefeitura atua na prestação de serviços como resíduos de construção civil e comerciais, não há informação de grau de satisfação de usuário. No atual sistema de gerenciamento de resíduos não há iniciativas dos prestadores de serviço, seja público ou privado, em apresentação das etapas e resultados do gerenciamento, consequentemente a população não está atinada para o manejo destes resíduos, portanto não há monitoramento do grau de satisfação dos usuários. Desta forma, o grau de satisfação é apresentado apenas para os resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais.

6.2.3.2.6 Gerenciamento de resíduos recicláveis

a) Caracterização Estadual

O fato dos catadores de materiais recicláveis constarem na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e da PNRS prever a inclusão social e a emancipação econômica dos catadores poderia ser um indicativo que apontasse para o resgate da dignidade desses trabalhadores, inserindo-os no âmbito das políticas públicas. Contudo, percebe-se que não existem incentivos e proteção suficientes para esta categoria de profissionais, uma vez que os trabalhadores estão expostos a riscos à saúde, a preconceitos sociais e à desregulamentação dos direitos trabalhistas. Além disso, os catadores não têm acesso à educação e ao aprimoramento técnico.

Segundo a Fundação AVINA, entre os 5.560 municípios brasileiros, apenas 142 mantêm algum tipo de relação com as associações e cooperativas de catadores e consequentemente, aproximadamente 80 % dos catadores atuam de forma não organizada em lixões e nas ruas, segundo o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR).

Com a recente organização do trabalho dos catadores de resíduos recicláveis em cooperativas, tem-se observado um aumento no percentual de catadores formais no país, uma vez que, até pouco tempo atrás a coleta de resíduos recicláveis era feita quase que exclusivamente informalmente nas ruas e lixões por catadores avulsos (MELO, 2014). Estes catadores avulsos, além de realizar o trabalho sem orientação quanto aos cuidados necessários para a saúde, também vendiam isoladamente o material recolhido, o que tornava o trabalho menos produtivo e rentável.

Diante do aumento progressivo da quantidade de cooperados advindos da catação informal, torna-se importante a organização de mais associações ou cooperativas nos municípios brasileiros. Além da criação de novas associações, é fundamental que estas organizações se articulem com outras associações de catadores atuantes em uma mesma cidade ou região, a fim de adquirir maior capacidade competitiva e poder de influência no mercado de reciclagem, inclusive com possibilidade de participação na regulação dos preços de venda dos materiais e pelo estabelecimento de contatos diretos com as indústrias recicladoras.

A fim de diagnosticar a situação dos catadores de materiais recicláveis no país, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) publicou o estudo intitulado de Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável apresentando indicadores socioeconômicos, extraídos do Censo Demográfico de 2010 do IBGE, para o Brasil, Região Nordeste e Estado de Alagoas (Quadro 6.30).

Quadro 6.30 - Indicadores sobre catadores de materiais recicláveis no Brasil, Região Nordeste e em Alagoas.

Categorias	**Indicadores**	**País/Região/Estado**		
		Brasil	**Nordeste**	**Alagoas**
Demografia	Total de catadores (as)	387.910	116.528	8.294
	Média de idade dos catadores (as)	39,4	38,3	-
	Porcentagem de mulheres	31,1	29,3	33,6
	Porcentagem de homens	68,9	70,7	66,4
Trabalho e renda	Rendimento médio mensal dos catadores (as) (R$)	571,56	459,34	455,36
	Desigualdade de renda entre os catadores (as) - Índice de Gini	0,42	0,43	0,39
	% de residentes em domicílios com pelo menos 1 catador(a) extremamente pobres (menos de R$ 70,00 *per capita*)	4,5	8,4	9,3
Previdência	Porcentagem de cataadores (as) com contribuição previdenciária	57,9	53,8	60,5
	Cobertura da população idosa em domicílios com pelo menos 1 catador(a)	57,8	61,5	57,3

Quadro 6.30 - Indicadores sobre catadores de materiais recicláveis no Brasil, Região Nordeste e em Alagoas.

Categorias	Indicadores	País/Região/Estado		
		Brasil	Nordeste	Alagoas
Educação	Taxa de analfabetismo entre os catadores (as)	20,5	34	41,3
	Porcentagem de catadores (as) com 25 anos ou mais com pelo menos ensino fundamental completo	24,6	20,4	18,3
	Porcentagem de catadores (as) com 25 anos ou mais com pelo menos ensino médio completo	11,4	9,7	8,4

Fonte: IPEA (2013).

Conforme os dados apresentados pelo IPEA (2013), o total de catadores no Brasil, Nordeste e Alagoas foi de 387.910, 116.528 e 8.294, respectivamente (Quadro 6.30). Entretanto, sabe-se que o número real de catadores de materiais recicláveis é superior ao dado apresentado, pois o censo é uma pesquisa domiciliar e declaratória e não foram contabilizadas muitas informações a respeito de catadores que não possuem domicílio fixo. Aliado a isso não foram inseridos nesta pesquisa os *varredores e afins*, por se tratar, em sua maioria, de profissionais conhecidos como garis. No entanto, estes profissionais exercem uma atividade de catação paralela e na pesquisa não foi informada a realização destes serviços de catação (IPEA, 2013).

Ao analisar os dados apontados pelo IPEA (2013), verifica-se que o número de catadores em Alagoas corresponde a 7,12 % do total de catadores observados na Região Nordeste com predomínio dos catadores do sexo masculino (66,4 %), ao passo que o percentual de mulheres atuando como catadoras foi de 33,6 % (Quadro 6.30). Em geral, muitas mulheres exercem outras atividades e com isso o censo não identificou a coleta de resíduos como o trabalho principal. MELO (2011) ao diagnosticar a cadeia produtiva da reciclagem na cidade de Maceió também verificou que os homens representam a maioria dos catadores na capital de Alagoas, especialmente na coleta domiciliar. Já nas cooperativas de Maceió, as mulheres representam a maioria, realizando principalmente as atividades de triagem, separação e comercialização dos resíduos.

Sobre a escolaridade dos catadores, nota-se que a taxa de analfabetismo em Alagoas é praticamente o dobro da taxa nacional e a porcentagem de catadores com 25 anos ou mais com ensino fundamental e médio completo no Estado é inferior ao percentual Nordestino e do Brasil, o que evidencia os baixos índices de escolaridade dos catadores de materiais recicláveis em todo o País e especialmente em Alagoas (Quadro 6.30). Segundo a pesquisa realizada por MELO (2011), em Maceió, 60 % dos entrevistados da cadeia produtiva de reciclagem possuem nível de formação até o ensino fundamental menor (5º ano), sendo que o catador foi o ator que apresentou menor nível de escolaridade quando comparado aos sucateiros e atravessadores.

A pesquisa realizada por MELO (2011) referente à faixa etária dos atores da cadeia produtiva em Maceió mostra que mais de 50 % dos pesquisados possuem idade acima de 41 anos, com idades mais avançadas para os catadores de materiais recicláveis quando comparado a sucateiros e atravessadores. A pesquisa registrou ainda que poucos catadores de materiais recicláveis possuem qualificação profissional. Assim, de acordo com a informação dos pesquisados, a idade avançada e a baixa qualificação dificulta a sua inserção no mercado de trabalho (MELO, 2011).

Em relação ao rendimento médio mensal *per capita* dos catadores percebe-se que Alagoas (R$ 455,36) está abaixo da média do Nordeste (R$ 459,34) que por sua vez está abaixo da média nacional (R$ 571,56), e abaixo do salário mínimo (Quadro 6.30). Apesar dos menores salários em Alagoas quando comparado à média nacional e do Nordeste, nota-se, no Estado, tem maior percentual de contribuição previdenciária quando comparado à região e ao País (Quadro 6.30).

Este cenário de baixo rendimento médio mensal *per capita* dos catadores de materiais recicláveis no Estado reflete a instabilidade dos serviços dos catadores, sendo visível que estes são o “elo fraco”

Floram Engenharia e Meio Ambiente

da corrente econômica de reciclagem, uma vez que quem detém o poder de compra e venda de resíduos em Alagoas são os atravessadores que transportam os resíduos especialmente para as cidades de Maceió e Arapiraca, além dos estados de Pernambuco, Bahia e Região Sudeste. Os atravessadores são quase que exclusivamente os únicos a realizar vendas diretas para as indústrias de reciclagem (PERS, 2014).

Assim, uma vez que não há o contato e relações comerciais diretas entre as associações de catadores e indústrias de reciclagem, os atravessadores são quem realmente conhecem o preço de compra das fábricas determinando assim os preços de venda dos materiais catados e segregados pelos catadores das associações e cooperativas. Muitas vezes, os atravessadores maximizam seus lucros e reduz o rendimento médio mensal dos catadores, que ficam à mercê desta situação. Esta maximização dos lucros dos atravessadores ocorre não apenas pela definição do preço de mercado dos materiais recicláveis, mas também pelo registro e emissão de nota fiscal do material movimentado ou carga transportada como sucata, o que reduz a incidência de impostos quando comparado à movimentação de resíduos recicláveis.

Este cenário do mercado de recicláveis em Alagoas, com desvalorização econômica da figura do catador, está de acordo com o cenário apresentado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) no Brasil, em que 89 % das atividades realizadas dentro da cadeia produtiva da reciclagem são executadas pelo catador, entretanto, este é o ator que menos recebe na cadeia.

MELO (2011) aponta a ordem de rendimento econômico dentro da cadeia produtiva de reciclagem, com o catador, como o ator mais frágil da cadeia, seguido pelos sucateiros, atravessadores e pré-indústria, e esse ultimo como o de maior lucratividade. A indústria, que participa da cadeia produtiva como receptor dos materiais e os incluindo novamente no processo produtivo, não foi analisada, pois a maioria dos materiais é encaminhada para indústrias em outros estados.

Os sucateiros são atores de pequeno a médio porte trabalhando como intermediário entre o catador e o atravessador, enquanto o atravessador, normalmente é revendedor de grande porte, e tem depósitos localizados próximos aos pequenos e médios sucateiros, que fornecem a maioria dos materiais (MELO, 2011).

Os atravessadores têm pouco contato com os catadores e consegue um maior lucro pelo volume de material fornecido à Indústria de Pré-beneficiamento e as Indústrias de reciclagem, sendo, atualmente, o principal detentor na comercialização de material reciclável no Estado de Alagoas (MELO, 2011).

b) Caracterização Regional

No Quadro 6.31 são apresentadas informações sobre o gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios da Região do Sertão. Nota-se que nos municípios da Região do Sertão, exceto em Delmiro Gouveia onde foi informando que há uma unidade de triagem com licença ambiental, não há gerenciamento dos resíduos recicláveis. Como a maioria dos gestores entrevistados não responderam ao questionamento, podendo inferir que o município não realiza a gestão destes resíduos.

Não há informações sobre o volume médio de recicláveis que são recuperados na unidade de triagem em Delmiro Gouveia.

Quadro 6.31 - Gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Formas de gerenciamento dos resíduos recicláveis	Possuem licença
Água Branca	N.I	N.I
Canapi	N.I	N.I
Delmiro Gouveia	Unidade de triagem	Sim

Quadro 6.31 - Gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Formas de gerenciamento dos resíduos recicláveis	Possuem licença
Inhapi	N.I	N.I
Mata Grande	N.I	N.I
Olho d'Água do Casado	N.I	N.I
Pariconha	N.I	N.I
Piranhas	N.I	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.A. – Não se Aplica; N.I. – Não Informado. N.R. – Questionário Não Respondido.

Conforme visto anteriormente, na Região do Sertão não há iniciativas para coleta seletiva de resíduos recicláveis, como programas, projetos ou ações voltadas para a temática. Dentre as dificuldades para implantar ações para o gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios, os gestores municipais citaram:

- ✓ Falta de incentivos legais e financeiros para implantar as unidades (unidade de triagem, compostagem, ponto de entrega voluntária, outra);
- ✓ Falta de capacitação para projetar, operar e monitorar as unidades (unidade de triagem, compostagem, ponto de entrega voluntária, outra);
- ✓ Dificuldade para fazer parte do mercado dos recicláveis;
- ✓ Dificuldade em montar uma cooperativa para os materiais recicláveis.
- ➢ Cooperativas ou Associações de Catadores

O alto percentual de catadores informais no país pode ser justificado pela recente organização do trabalho dos catadores de resíduos recicláveis em cooperativas, uma vez que, até pouco tempo atrás a coleta de resíduos recicláveis era feita quase que exclusivamente informalmente nas ruas e lixões por catadores avulsos. Entretanto, além de fazer o trabalho sem orientação quanto aos cuidados necessários para a saúde, os catadores vendiam isoladamente o material recolhido, o que tornava o trabalho menos produtivo e rentável.

Portanto, é importante frisar a atual necessidade da organização dos catadores de materiais recicláveis nos municípios brasileiros em associações ou cooperativas, com o progressivo aumento da quantidade de cooperados advindos da catação informal. Também é importante que haja articulação entre associações de catadores atuantes em uma mesma cidade ou região, adquirindo assim, maior capacidade competitiva e poder de influência no mercado de reciclagem, inclusive com possibilidade de participação na regulação dos preços de venda dos materiais e pelo estabelecimento de contatos diretos com as indústrias recicladoras.

Dentre os municípios da Região do Sertão, apenas o município de Olho d'Água do Casado não possui associação e/ou cooperativa (Quadro 6.32).

Quadro 6.32 - Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Existência de associações/cooperativas
Água Branca	Sim
Canapi	Sim
Delmiro Gouveia	Sim
Inhapi	Sim
Mata Grande	Sim

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.32 - Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Existência de associações/cooperativas
Olho d'Água do Casado	Não
Pariconha	Sim
Piranhas	Sim

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.I. – Não Informado; N.R. – Questionário Não Respondido.

- Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL)

A ASCADEL possui 26 catadores associados, sendo oito (08) homens e dezoito (18) mulheres com ganho médio *per* capita dos catadores associados é de R$ 250,00 reais por mês (Quadro 6.33). A associação é localizada em uma área cedida pela prefeitura de Delmiro Gouveia e conta com a seguinte estrutura: uma caçamba e 8 carrinhos para coleta de resíduos nas ruas (Quadro 6.33, Figura 6.40 e Figura 6.41). Não há balança, prensa e empilhadeiras para elevação dos resíduos nas instalações da associação, portanto, não há informações precisas da quantidade coletada.

A ASCADEL atende os bairros de Cohab Nova, Cohab Velha e Bairro Novo além do Centro de Delmiro Gouveia com uma frequência diária de coleta, sendo coletado todo tipo de material reciclável. As coletas também são realizadas em órgãos públicos sendo que recentemente foi solicitada a permissão para a coleta em estabelecimentos comerciais (Quadro 6.33).

Quadro 6.33 - Dados sobre a Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL).

Item	Informações
Nº de catadores	26
Nº de homens	8
Nº de mulheres	18
Ganho médio mensal catador (R$)	250,00
Bairros atendidos	Centro, Cohab Nova, Cohab Velha e Bairro Novo
Frequência da coleta (dias)	Diária
Tipos de resíduos coletados (plástico, metais, madeira, eletroeletrônicos)	Todo tipo de material reciclável
Coleta em órgãos públicos	Sim
Coleta em estabelecimento comercial	Solicitaram e estão aguardando permissão
Locais de coleta (porta a porta, residências e listar os órgãos públicos e as empresas onde é realizada a coleta)	Porta a porta nas residências
Quantidade média coletada mensal (t/mês)	Total: N.I
	Comércio: N.I
	Residências: N.I
Quantidade de rejeito semanal e mensal (t)	Semanal: N.I
	Mensal: N.I
Estrutura (área do galpão e quantidade de caminhões próprios ou cedidos pela prefeitura)	Espaço cedido pela prefeitura. Possuem uma caçamba.
Número de carrinhos de coleta na rua	8
Número e capacidade das balanças	Não possui
Número e capacidade das prensas	Não possui
Tipos de resíduos prensados	N.A, pois não prensa
Número de empilhadeiras ou similar para elevação dos resíduos prensados	Não se aplica, pois não possui estes equipamentos
PEVs espalhados na cidade (quantos e quais locais)	Não há

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não Informado.

Figura 6.40 e Figura 6.41 – Visão geral da Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL).

Fonte: FLORAM (2015)

A responsável pela ASCADEL não possui informações precisas da quantidade dos resíduos recicláveis coletados conforme mostra o Quadro 6.34.

(Quadro 6.33). Todo o material recolhido pela ASCADEL é repassado a atravessadores, que vendem no próprio município e/ou para o Estado da Bahia. Parte do plástico é processada em Delmiro Gouveia em uma fábrica de sacolas. Foi informando que é coletado semanalmente um caminhão com papel/papelão e dois caminhões de plásticos (PP, PVC e PET). De acordo com a responsável pela ASCADEL há pouca coleta de alumínio, ferro e vidro.

Em relação ao preço comercializado, o preço dos resíduos recicláveis comercializado pela ASCADEL está abaixo dos valores comercializado pelas cooperativas da capital Maceió (Quadro 6.33).

Quadro 6.34 - Dados sobre o preço médio dos resíduos comercializado pela Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL).

Tipo de resíduos	Preço (R$/kg)	Preço (R$/kg) - Cooperativas de Maceió	Quantidade
Alumínio (latinhas)	2,50	-	N.I.
Alumínio (panela)	2,80	-	N.I.
Cobre	10,00	10,70	N.I.
Ferro	0,05	0,18	Estoque (A cada 3 meses vende meio caminhão)
Papel	0,10	0,24	1 caminhão/semana
Papelão	0,10	0,40	
Plástico filme	0,70	-	N.I.
Plástico (PP, PVC, PET)	0,40	1,25 (PET); 0,50 (PVC)	2 caminhões/semana
Plástico (sacola de supermercado)	0,40	-	N.I.
Vidro	0,10 (litro) e 0,05 (coquinho piriguete)	-	Meio caminhão a cada três meses

Fonte: ASCADEL; N.I: Não soube informar.

Além da atuação dos catadores associados, a Fábrica da Pedra, indústria do ramo de tecelagem em Delmiro Gouveia, possui um sistema de coleta seletiva de resíduos como parte do sistema de gestão ambiental (Figura 6.42 e Figura 6.43). O setor de resíduos sólidos do fábrica promove a gestão de todos resíduos gerados, com depósitos para resíduos segregados e galpão com equipamentos de prensa e balança para enfardamento dos resíduos.

Figura 6.42 e Figura 6.43 – Galpão da fábrica de papel (esquerda) e fardos de papelão na fábrica de papel (direita) da indústria têxtil Fábrica da Pedra em Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

- Associação de Catadores e Recicladores de Água Branca (ASCRAB)

Conforme informações junto à CRERSSAL, a ASCRAB possui 15 catadores associados.

- Associação de Catadores de Mata Grande, Inhapi e Canapi (ASCAMIC)

Conforme informações junto à CRERSSAL, a ASCAMIC possui 20 catadores associados.

- Associação de Catadores de Pariconha (ACP)

Conforme informações junto à CRERSSAL, a ACP possui 12 catadores associados.

- Associação de Catadores de Piranhas (ASCARPI)

Conforme informações junto à CRERSSAL, a ASCARPI possui 16 catadores associados.

Como estas associações foram criadas recentemente (2015), estas ainda não possuem estrutura adequada para atuação dos catadores, como galpão, caminhão, balanças, prensas apesar de já estarem realizando a coleta seletiva de resíduos porta a porta em dias específicos da semana. Dessa forma, as associações não possuem dados sobre a quantidade de resíduos comercializados, informando apenas o preço médio da venda dos resíduos coletados conforme mostra o Quadro 6.35. Nota-se que o preço dos resíduos comercializados pelas associações está abaixo dos valores comercializados pelas cooperativas de Maceió (Quadro 6.35).

Quadro 6.35 - Dados sobre o preço médio dos resíduos comercializado pelas das cooperativas[1] da Região do Sertão.

Tipo de resíduos	Preço (R$/kg)	Preço (R$/kg) - Cooperativas de Maceió
Plástico bujão	0,40	-
Plástico transparente	0,70	-
Plástico de sacola de mercado	0,40	-
Plástico cadeira	0,70	-
Papel branco	0,10	0,24
Papelão	0,10	0,40
Latinha alumínio	2,20	-
Alumínio de panela	2,50	-
Alumínio duro	1,00	-
Cobre	10,00	10,70

Quadro 6.35 - Dados sobre o preço médio dos resíduos comercializado pelas das cooperativas[1] da Região do Sertão.

Tipo de resíduos	Preço (R$/kg)	Preço (R$/kg) - Cooperativas de Maceió
Borracha PVC	0,40	0,50
Vidro (litro de cachaça)	0,30	-
Vidro (litro de conhaque)	0,10	--
Vidro (garrafa de leite de coco)	0,10 (R$/ 3 unidades)	
Ferro	0,05	-

Fonte: CRERSSAL (2016).1: ASCRAB, ASCAMIC, ACP e ASCARPI.

- Atravessadores e Sucateiros

Conforme abordado acima foram apresentadas as quantidades (massa ou volume) e preço de venda de resíduos das cooperativas para os atravessadores da Região do Sertão. Entretanto, não foi possível obter a informação das massas ou volumes de resíduos recicláveis que efetivamente são destinados às indústrias de processamento, uma vez que os atravessadores e sucateiros, que detém o poder de compra e venda de resíduos na Região do Sertão sendo os únicos a realizar as vendas diretas para as indústrias de reciclagem ou para outros atravessadores, não são acessíveis e não gostam de ter o monitoramento do seu trabalho com relação aos preços aplicados bem como quantidade de resíduos comercializada.

- Coleta seletiva de resíduos recicláveis

Em relação à coleta dos resíduos recicláveis, os gestores municipais de Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande e Pariconha informaram que nos municípios há coleta de resíduos recicláveis (Quadro 6.36). Em Delmiro Gouveia, a coleta é realizada pelos catadores associados à ASCADEL e em Canapi, Mata Grande e Pariconha, os catadores informais realizam a coleta dos resíduos recicláveis gerados nos municípios (Quadro 6.36). Os gestores desses municípios não souberam informar os custos para coleta dos resíduos recicláveis (Quadro 6.36).

Quadro 6.36- Informações sobre a coleta de recicláveis nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Existência de coleta seletiva de resíduos recicláveis	Quem realiza a coleta	Custo da coleta seletiva (R$)
Água Branca	Não	N.A	N.A
Canapi	Sim	Catadores não cadastrados	N.I
Delmiro Gouveia	Sim	Catadores	N.I
Inhapi	Sim	Catadores	N.A
Mata Grande	Sim	Catadores	N.I
Olho d'Água do Casado	Não	N.A	N.A
Pariconha	Sim	Catadores	N.I
Piranhas	Não	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.A. - Não se Aplica; N.I. – Não Informado.

Apenas os gestores dos municípios de Delmiro Gouveia e Mata Grande afirmaram a existência de serviços públicos para a coleta de recicláveis (Quadro 6.37). De acordo com o gestor entrevistado de Delmiro Gouveia, a coleta é realizada pelos catadores e trata-se de uma parceria entre a prefeitura municipal e a ASCADEL (Quadro 6.37). Os serviços de coleta dos recicláveis abrangem os bairros, escolas, indústria e comércio (Quadro 6.37). Já o gestor do município de Mata Grande informou que a coleta é realizada pelos catadores informais que atuam no município (Quadro 6.37).

Quadro 6.37 - Informações sobre serviços públicos de coleta de resíduos de recicláveis nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Existência de serviços públicos para coleta de recicláveis	Modalidade de coleta dos recicláveis	Abrangência do serviço	Quem executa o serviço
Água Branca	Não	N.A	N.A	N.A
Canapi	Sim	N.I	N.I	N.I
Delmiro Gouveia	Sim	Catadores	Bairros, escolas, indústria e comércio	Parceria entre prefeitura/cooperativa
Inhapi	Sim	N.I	N.I	N.I
Mata Grande	Sim	Catadores	Em toda cidade	Prefeitura
Olho d'Água do Casado	Não	N.A	N.A	N.A
Pariconha	Não	N.A	N.A	N.A
Piranhas	Não	N.A	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.A: Não se aplica.

É importante frisar que o Estado, por intermédio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) vem iniciando ações, em 2015, de capacitação e implantação dos programas de coleta seletiva nos municípios alagoanos. De acordo com a CRERSSAL, os municípios de Delmiro Gouveia, Canapi e Inhapi têm implantado a coleta seletiva nos municípios, mas não foi informada a periodicidade da coleta e quais bairros são atendidos.

O Quadro 6.38 apresenta informações sobre os catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região do Sertão. Em todos os municípios da Região do Sertão há atuação dos catadores em lixões, mas não há presença de crianças na coleta de recicláveis nos lixões. Na maioria dos municípios também há catadores que atuam nas ruas e somente no município de Inhapi há crianças que atuam na coleta de resíduos recicláveis, o que contraria as normas da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Constituição Federal (CF/88), uma vez que trabalho infantil é considerado crime no Brasil (Quadro 6.38).

Os municípios de Água Branca e Piranhas informaram que há catadores que residem próximos aos lixões, entretanto, não há crianças residindo nestas áreas (Quadro 6.38).

Quadro 6.38 - Indicadores sobre locais de atuação e moradia dos catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Nº de catadores no lixão	Presença de crianças na coleta de recicláveis no lixão	Nº de catadores nas ruas	Nº de crianças catando recicláveis nas ruas	Existência de catadores morando próximos aos lixões	Existência de crianças morando próximos aos lixões
Água Branca	5	Não	5	Não	Sim (5 catadores)	Não
Canapi	3	Não	5	Não	Não	Não
Delmiro Gouveia	36	Não	20	Não	Não	Não
Inhapi	4	Não	6	Sim (2 crianças)	Não	Não
Mata Grande	6	Não	12	Não	Sim (6 catadores)	N.I
Olho d'Água do Casado	6	Não	N.I.	Não	Não	Não
Pariconha	7	Não	0	Não	Não	Não
Piranhas	2	Não	23	Não	Sim (1 catador)	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

A Figura 6.44 e Figura 6.45 evidenciam a atuação de catadores nos lixões do município de Pariconha. Observa-se que os catadores informais atuam na coleta de recicláveis sem equipamentos de proteção individual, estando suscetíveis a todos os tipos de doenças.

Figura 6.44 e Figura 6.45 – Atuação dos catadores e presença barraca no lixão de Pariconha.

Fonte: FLORAM (2015).

Em relação à existência de reciclagem dos resíduos coletados, não foi identificado pelos municípios da Região do Sertão nenhuma empresa ou indústria que promova a reciclagem de resíduos coletados (Quadro 6.39). Em Delmiro Gouveia foi informado que há atravessadores que comercializam a compra e venda dos recicláveis (Quadro 6.39). Os resíduos recicláveis coletados nos municípios da Região do Sertão não sofrem algum tipo de processamento.

Os municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia, Inhapi e Pariconha encaminham os resíduos recicláveis coletados para Paulo Afonso no Estado da Bahia. Já o município de Canapi encaminha os recicláveis para Itaíba em Pernambuco, enquanto os resíduos grados em Piranhas vão para o município de Canindé de São Francisco, localizado em Sergipe (Quadro 6.39).

Quadro 6.39 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região do Sertão.

Município	Empresas de compra e venda	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no município
Água Branca	N.I.	N.I.	N.I.	Delmiro Gouveia e Paulo Afonso (BA)
Canapi	N.I.	Não	N.A.	Itaíba (PE)
Delmiro Gouveia	Atravessadores	Não	N.A.	Paulo Afonso (BA)
Inhapi	Não	Não	N.A.	Paulo Afonso (BA)
Mata Grande	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Olho d'Água do Casado	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Pariconha	N.I.	Não	N.A.	Paulo Afonso (BA)
Piranhas	Não	Não	N.A.	Canindé do São Francisco (SE). Alguns catadores de resíduo, que estão sendo cadastrados pela SEPEMA, vendem para um empresário principalmente papel e derivados, latinhas e garrafas pets.

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.A. - Não se Aplica; N.I: Não Informado.

- Atuação de ONGs na cadeia da reciclagem

Não foi verificada no diagnóstico a atuação de organizações não governamentais (ONGs) na coleta seletiva, triagem e reciclagem de resíduos.

- Fluxo de Resíduos

O fluxo de resíduos ocorre quando há transporte de resíduos sólidos para a indústria de reaproveitamento e reciclagem em outro município ou Estado. O Quadro 6.40 e a Figura 6.46 apresentam o fluxo de resíduos recicláveis gerados nos municípios da Região do Sertão, sendo gerados a partir das informações dos questionários deste PIGIRS e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS).

A Região do Sertão caracteriza-se pelo envio de resíduos recicláveis para os Estados da Bahia, Pernambuco e Sergipe. Os resíduos recicláveis gerados nos municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia, Inhapi e Pariconha são enviados para Paulo Afonso, na Bahia.

Os resíduos de Canapi são enviados para Itaíba em Pernambuco e os de Piranhas são enviados para Canindé do São Francisco, em Sergipe.

O único município alagoano que recebe resíduos recicláveis dos municípios do Sertão é Delmiro Gouveia que recebe parte dos resíduos de Água Branca.

Quadro 6.40 - Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios do Sertão.

Município	Destino dos resíduos recicláveis coletados
Água Branca	Delmiro Gouveia (AL) e Paulo Afonso (BA)
Canapi	Itaíba (PE)
Delmiro Gouveia	Paulo Afonso (BA)
Inhapi	Paulo Afonso (BA)
Mata Grande	N.I.
Olho D'Água do Casado	N.I.
Pariconha	Paulo Afonso (BA)
Piranhas	Canindé do São Francisco (SE)

Fonte: PERS (2014); FLORAM (2015). Questionários aplicados no PERS e no PIGIRIS. N.I. – Não Informado.

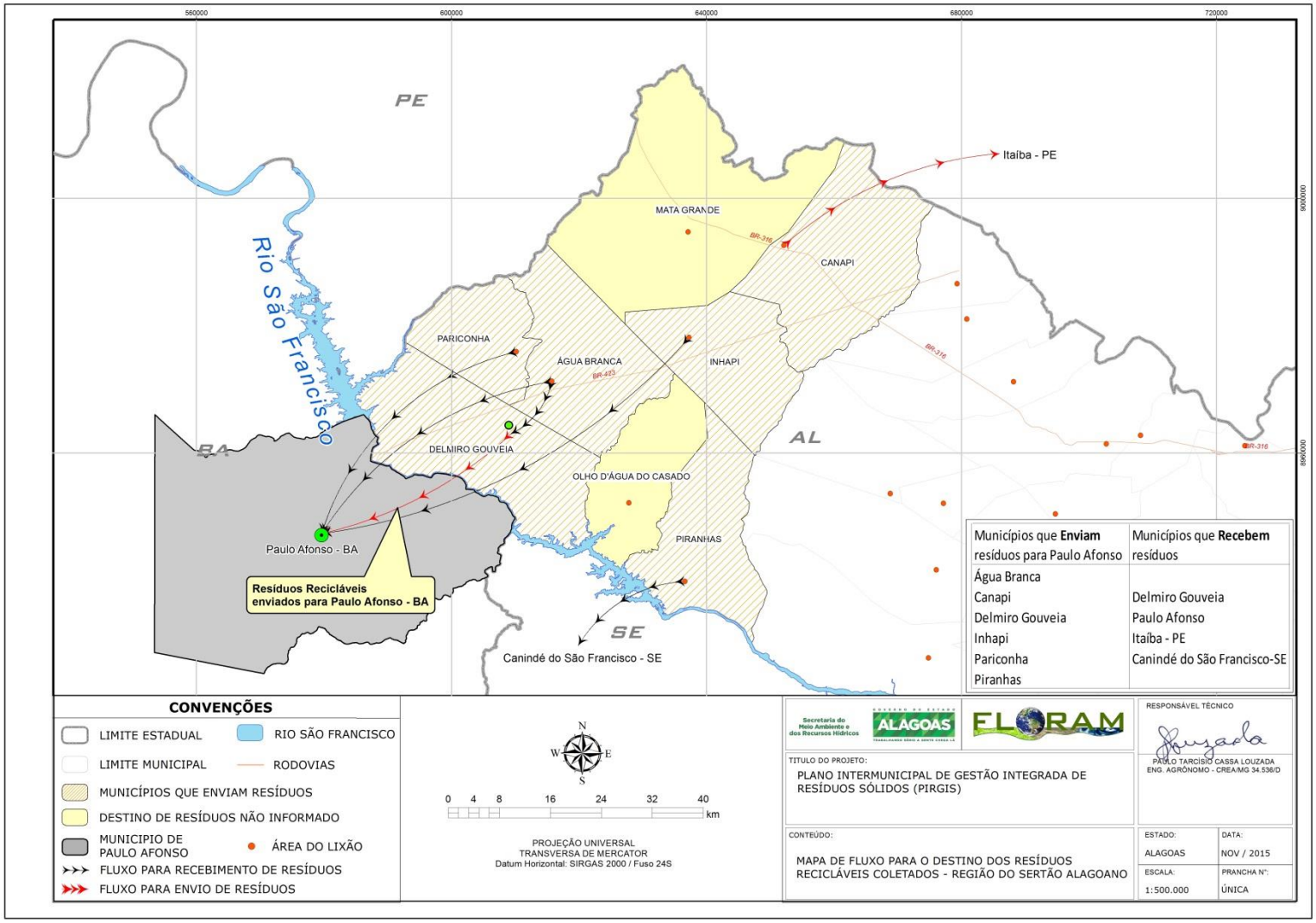

Figura 6.46 – Fluxo de resíduos recicláveis na Região do Sertão.

Fonte: FLORAM (2015).

- Fomento a instalação de indústrias de reciclagem na Região

Em relação ao fomento à instalação de indústrias de reciclagem nos municípios da Região do Sertão não se verificou instâncias de fomento na administração pública abordando a implantação de indústrias de reciclagem de materiais com os seus custos associados.

6.2.3.2.7 Compostagem

A compostagem é uma forma de reciclagem e tratamento dos resíduos orgânicos biodegradáveis, definida como um processo biológico, necessariamente aeróbio, desenvolvido por uma população mista de microrganismos, efetuada em duas fases distintas: degradação ativa e humificação ou maturação, sendo que depois de maturados o composto pode ser usado no solo como adubo ou fonte de nutrientes para as plantas (PEREIRA NETO, 1997, *apud* TAVARES, 2008). Portanto, os resíduos orgânicos biodegradáveis tais como restos de alimentos, materiais de poda e capina são passíveis de compostagem uma vez que podem ser metabolizadas por microrganismos decompositores, como bactérias e fungos, devendo ser estimulada sua segregação e a coleta diferenciada ou separada da fração não biodegradável dos resíduos sólidos urbanos.

Apesar dos resíduos sólidos domiciliares no Brasil apresentarem alto percentual de resíduos orgânicos, em média 50 %, as experiências de compostagem da fração orgânica são ainda incipientes, em função ausência ou inadequação da segregação dos resíduos. Assim, os resíduos orgânicos biodegradáveis, por não serem coletados separadamente dos demais, acabam se misturando com os resíduos inorgânicos, rejeitos e resíduos perigosos, ficando contaminados e inviabilizando a produção de composto de qualidade. Para MASSUKADO (2008), as despesas nos municípios poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na origem e encaminhada para um tratamento de compostagem, considerando os baixos custos deste processo.

Em relação às iniciativas de compostagem de resíduos sólidos urbanos na Região do Sertão, não foram observadas iniciativas dessa atividade nos municípios da região.

Ressalta-se que, uma vez que não há compostagem de porte, nem política de incentivo da atividade de compostagem, não há geração de composto orgânico em quantidade que possibilita uma a análise de quantidade comercializada e preço de mercado.

6.2.3.2.8 Destinação e disposição final

Os principais autores na bibliográfica nacional sobre resíduos sólidos urbanos apontam três formas de disposição final de resíduos, com diferentes graus e intensidades de impactos ambientais: aterros sanitários, aterros controlados e lixões.

De acordo com a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 8419/1992 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, estas unidades são definidas da seguinte forma:

> "aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, consiste na técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza os princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho ou à intervalos menores se for necessário."

Há ainda outra norma da ABNT, NBR 13896/1997 – Aterro de resíduos não perigosos – Critérios para Projeto e Implantação, que detalha alguns parâmetros técnicos no projeto e construção destas unidades.

Nos últimos 22 anos, a partir da publicação da norma da ABNT sobre aterros sanitários, em 1992, muitos conhecimentos e experiências foram adquiridos pelos técnicos em saneamento no Brasil, no tocante ao desenvolvimento da construção e operação de aterros sanitários. Desta forma, atualmente, existem aterros no Brasil com tecnologias diferenciadas de impermeabilização da base, drenagem, captação e aproveitamento do gás gerado na decomposição da matéria orgânica, bem como tratamento do lixiviado (chorume). É fato que os aterros cujo projeto e operação se destacam no país, são poucos e, em sua maioria, são operados por empresas privadas. Destaca-se ainda que o conhecimento mais avançado sobre aterros sanitários ainda não está difundido no país, sendo carente o conhecimento técnico, especialmente no quadro técnico dos municípios.

Os aterros controlados recebem esta denominação por haver controle do acesso de pessoas em função do cercamento do perímetro e construção de guarita. Além disso, há certo controle operacional com cobertura diária dos resíduos e drenagem de gás, apesar da queima dos mesmos não ocorrer em muitos locais. Entretanto, não há impermeabilização do solo, assim, para muitos técnicos, esta não é uma solução aceita, visto que, o principal agente poluidor dos resíduos sólidos urbanos é o lixiviado (chorume) e, neste caso não há um disciplinamento e tratamento adequado dos mesmos.

O lixão ou vazadouro é a disposição inadequada de resíduos no solo em qualquer local. Desta forma não há quaisquer critérios de seleção de área, nenhuma intervenção construtiva de engenharia, portanto, nenhum controle técnico e sanitário. As principais consequências da existência dos lixões são a contaminação do solo, água subsuperficial, ar, presença de vetores de doenças e presença de catadores em condições insalubres.

A falta de um local adequado para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos é o fator mais preocupante na gestão de resíduos sólidos da Região Sertão, uma vez que, nenhum dos municípios possui aterro sanitário em operação e todos os municípios possuem destinação em locais irregulares (lixões). Em Delmiro Gouveia há a instalação de um aterro sanitário que só possui a parte administrativa construída.

A Figura 6.47 apresenta a localização dos lixões em cada município da Região do Sertão identificando também a sede urbana do município, enquanto o Quadro 6.41 apresenta as principais características dos lixões dos municípios da região.

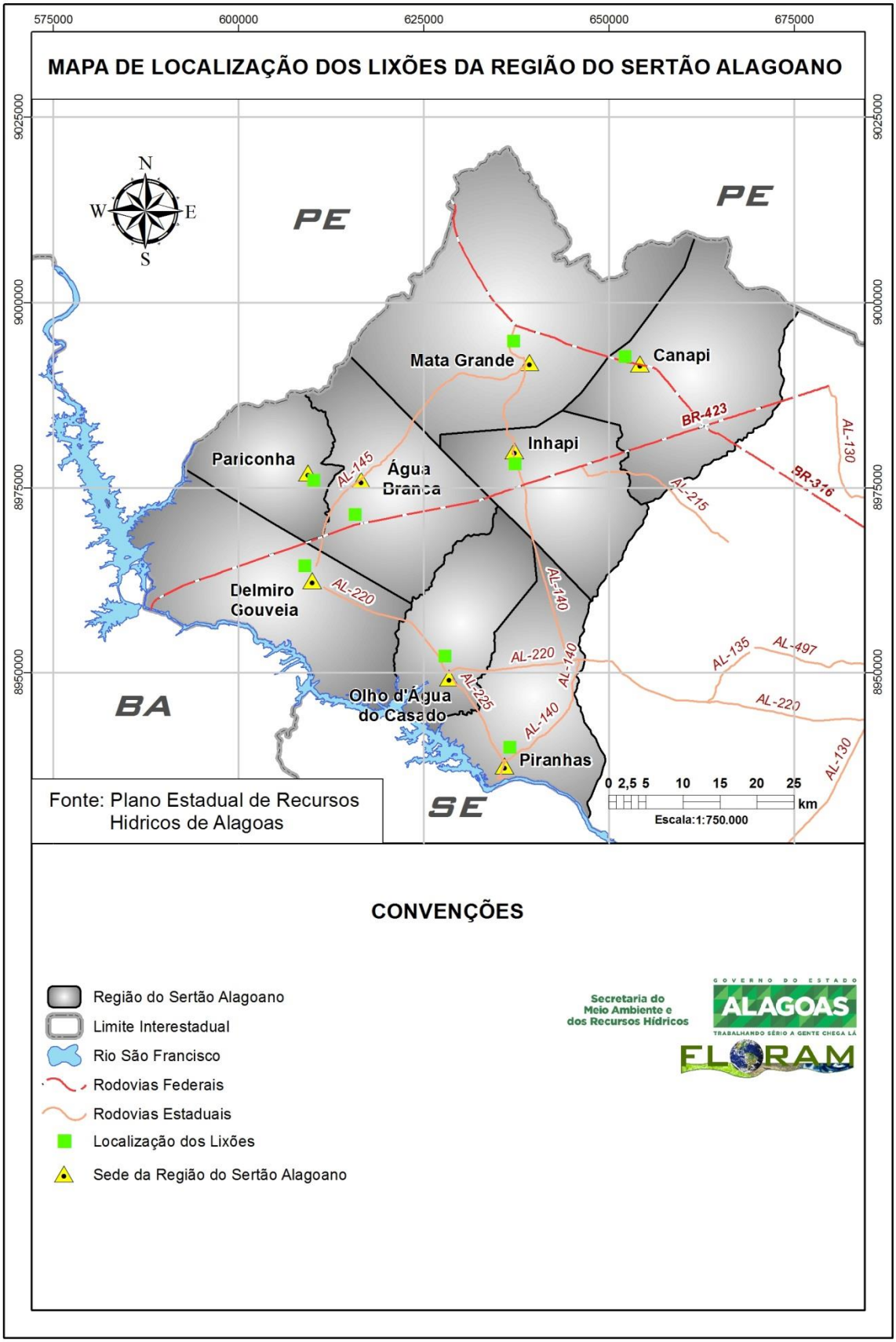

Figura 6.47 – Mapa com a localização dos lixões dos municípios da Região do Sertão.

Fonte: FLORAM (2015).

Quadro 6.41 - Características dos lixões dos municípios da Região do Sertão.

Município	Destino final	Possui licença	Localização do lixão/aterro	Características da área	Vida útil	Proprietário da área	Atende outros municípios	Áreas degradadas
Água Branca	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 6 km do centro	Próximo à área de proteção ambiental ou Unidades de Conservação	N.I	Prefeitura municipal	Não	O próprio lixão em atividade
Canapi	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 1 km do centro	Próximo a corpos d'água superficiais ou nascentes	Mais de 10 anos	Particular	Não	N.I
Delmiro Gouveia	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 6 km do centro	N.I	N.I	Prefeitura municipal	Não	O próprio lixão em atividade
	Lixão desativado	N.A	No perímetro urbano	Próximo às residências	Mais de 10 anos	Prefeitura municipal	Não	Próprio lixão desativado
Inhapi	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 2 km do centro	Próximo a residências e a corpos d'água superficiais ou nascentes	Mais de 10 anos	Particular	Não	O próprio lixão em atividade
Mata Grande	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris	N.I	Prefeitura municipal	N.I	N.I
Olho d'Água do Casado	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 6 km do centro	N.I	Mais de 10 anos	Prefeitura municipal	Não	N.I
Pariconha	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 5 km do centro	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris (criação de bovinos e agricultura de subsistência)	1 a 5 anos	Prefeitura municipal	Não	N.I
Piranhas	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 3 km do centro	N.I	5 a 10 anos	Prefeitura municipal	Não	O próprio lixão em atividade

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.A.: Não se aplica; N.I: Não informado.

- Lixão do município de Água Branca

O lixão do município de Água Branca, que possui uma área de 3,34 hectares, está localizado fora do perímetro urbano a 6 km do centro do município e distante a 3.190 m do riacho da Salina (Figura 6.48). O lixão está localizado próximo a uma área de proteção ambiental e a área do lixão pertence à prefeitura municipal e não atende outros municípios. Em relação à existência de áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos, o próprio lixão em atividade foi considerado uma área degradada pelo entrevistado. Além disso, os gestores municipais citaram a contaminação do solo e a degradação da vegetação nativa.

Os resíduos sólidos são dispostos no lixão. No município de Água Branca não há unidades de triagem, unidades de compostagem, área de transbordo.

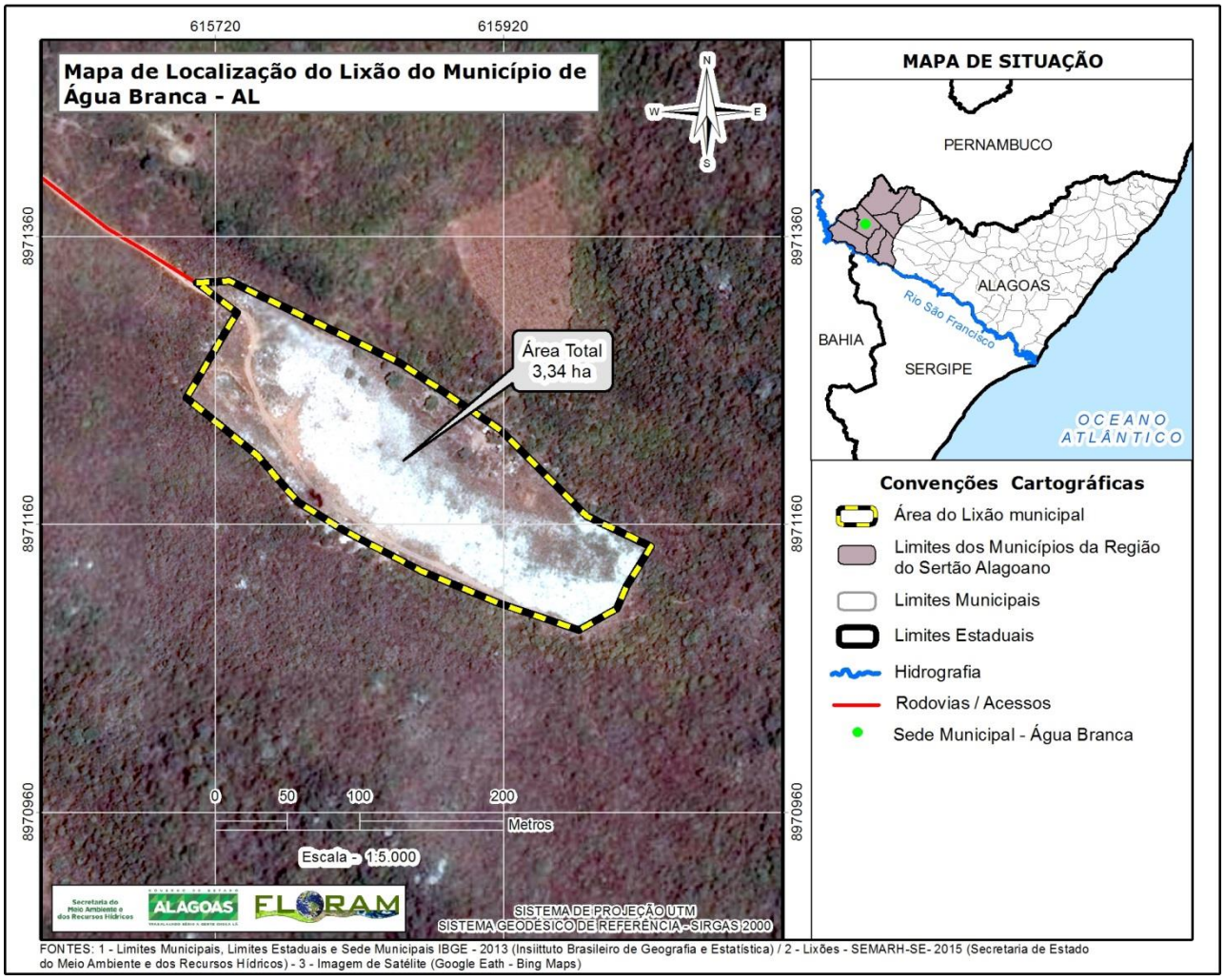

Figura 6.48 – Localização do lixão do município de Água Branca.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Canapi

Distante a 1 km do centro e fora do perímetro de urbano, o lixão de Canapi possui uma área de 1,46 hectares (Figura 6.49). A área do lixão é de propriedade particular e possui uma vida útil com mais de 10 anos e não recebe resíduos sólidos de outros municípios. A 660 metros do lixão há um manancial, o riacho Capiá. O gestor municipal não soube especificar se há áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos, mas pode-se inferir que a própria área do lixão é uma área degradada, além do manancial existente próximo ao lixão que pode estar contaminado com a lixiviação do chorume.

Os resíduos sólidos são dispostos no lixão. No município de Canapi não há unidades de triagem, unidades de compostagem, área de transbordo.

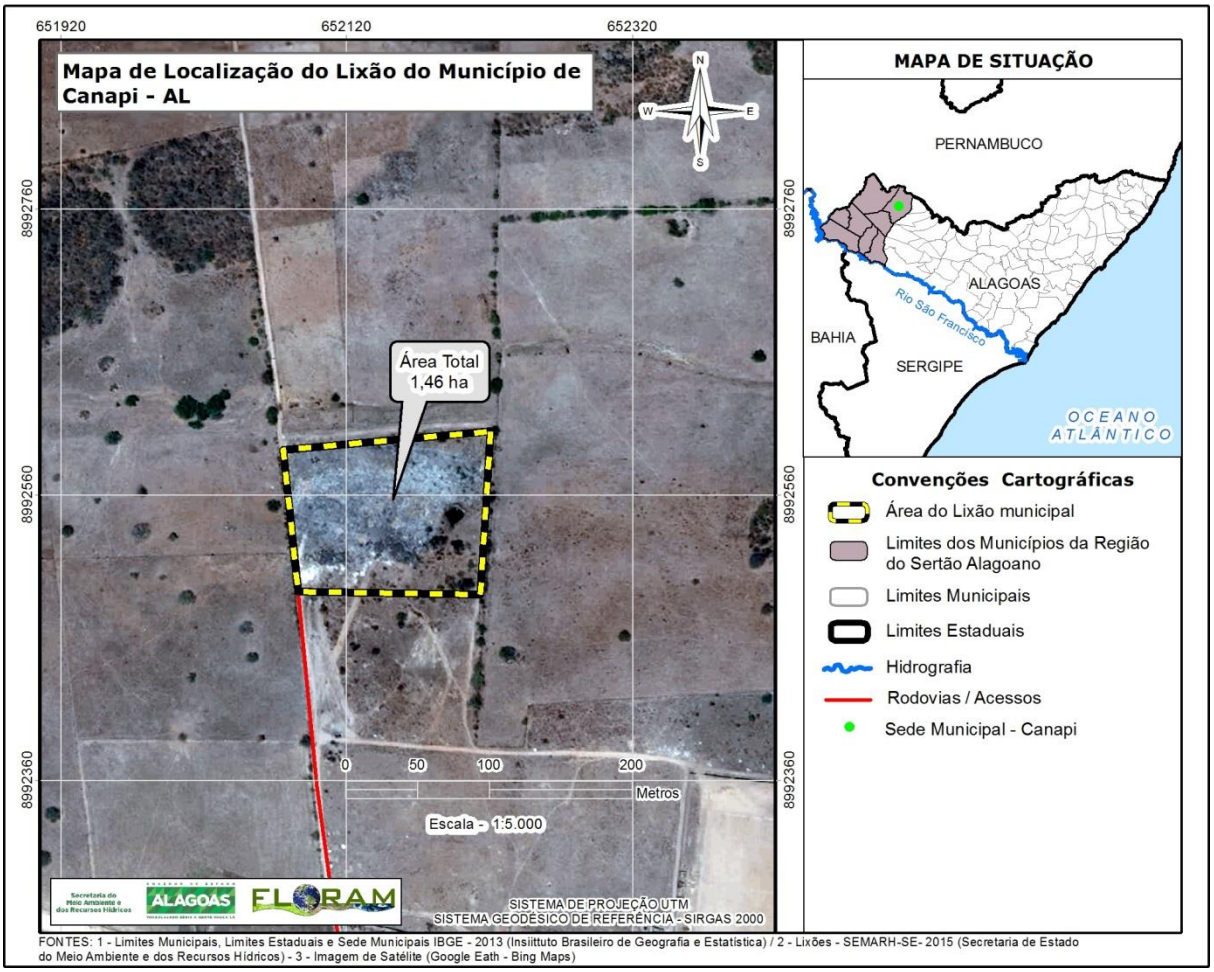

Figura 6.49 – Localização do lixão do município de Canapi.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Delmiro Gouveia

Em 2014, o lixão localizado no perímetro urbano de Delmiro Gouveia foi encerrado pela prefeitura municipal (Figura 6.51) (MINUTO DO SERTÃO, 2014). O lixão possuía uma área de 7,41 hectares e estava localizado a 1.270 metros do riacho Manga dos Bodes (Figura 6.50). A área do lixão desativado é da prefeitura municipal e possui uma vida útil com mais de 10 anos e não recebe resíduos sólidos de outros municípios. Em relação à existência de áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos, o próprio lixão desativado foi considerado uma área degradada pelo entrevistado.

Após o encerramento do lixão, os resíduos gerados no município passaram a ser descartado em uma área próxima ao futuro aterro sanitário do município, formando um novo lixão. No local onde será implantado o aterro sanitário de Delmiro Gouveia, há apenas a construção da guarita e salas administrativas (Figura 6.52 e Figura 6.53). Há também a demarcação de células e uma área de triagem e transbordo que está em funcionamento (Figura 6.54 e Figura 6.55). Além da área de transbordo próximo ao futuro aterro, uma área de transbordo também foi construída no distrito de Barragem (MINUTO DO SERTÃO, 2014).

Junto à implantação do novo aterro, a prefeitura de Delmiro Gouveia tem desenvolvido um trabalho para a coleta seletiva de lixo, fazendo com que os resíduos, antes de serem despejados no aterro, passem por um centro de triagem, reaproveitando todo o material reciclável (MINUTO DO SERTÃO, 2014).

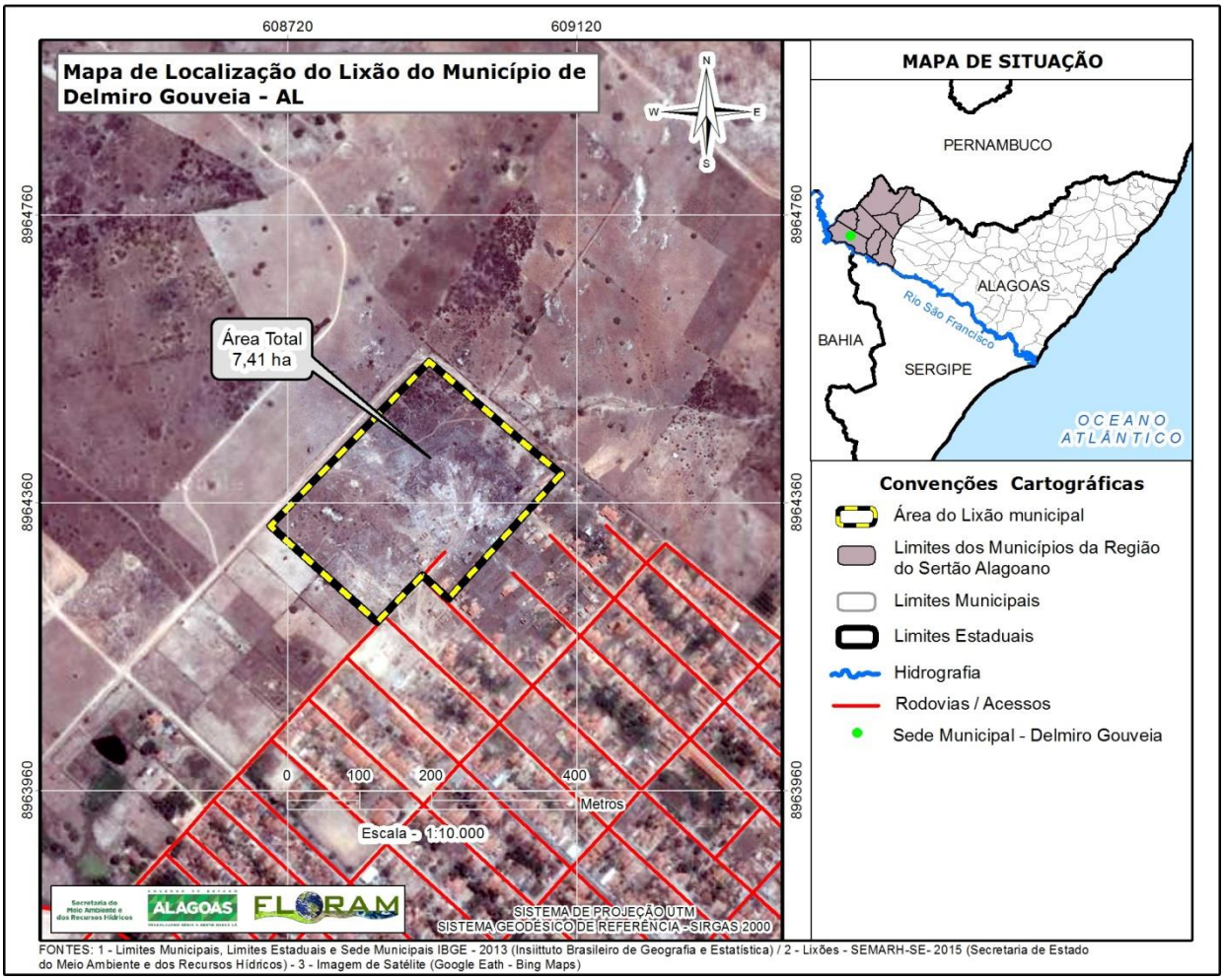

Figura 6.50 – Localização do lixão desativado do município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.51 – Lixão desativado no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.52 e Figura 6.53 – Evidências das guaritas de acesso ao futuro aterro sanitário de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.54 e Figura 6.55 – Evidências da demarcação de células e da área de transbordo do futuro aterro sanitário de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Inhapi

Distante a 2,00 km do centro e fora do perímetro de urbano, o lixão de Inhapi possui uma área de 2,32 hectares (Figura 6.56). A área do lixão é de propriedade particular e possui uma vida útil com mais de 10 anos e não recebe resíduos sólidos de outros municípios. A 1.130 metros do lixão há um manancial, o riacho das Batatas e próximo ao lixão também há residências. Em relação à existência de áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos, o próprio lixão em atividade foi considerado uma área degradada pelo entrevistado.

Os resíduos sólidos são dispostos no lixão. No município de Inhapi não há unidades de triagem, unidades de compostagem, área de transbordo.

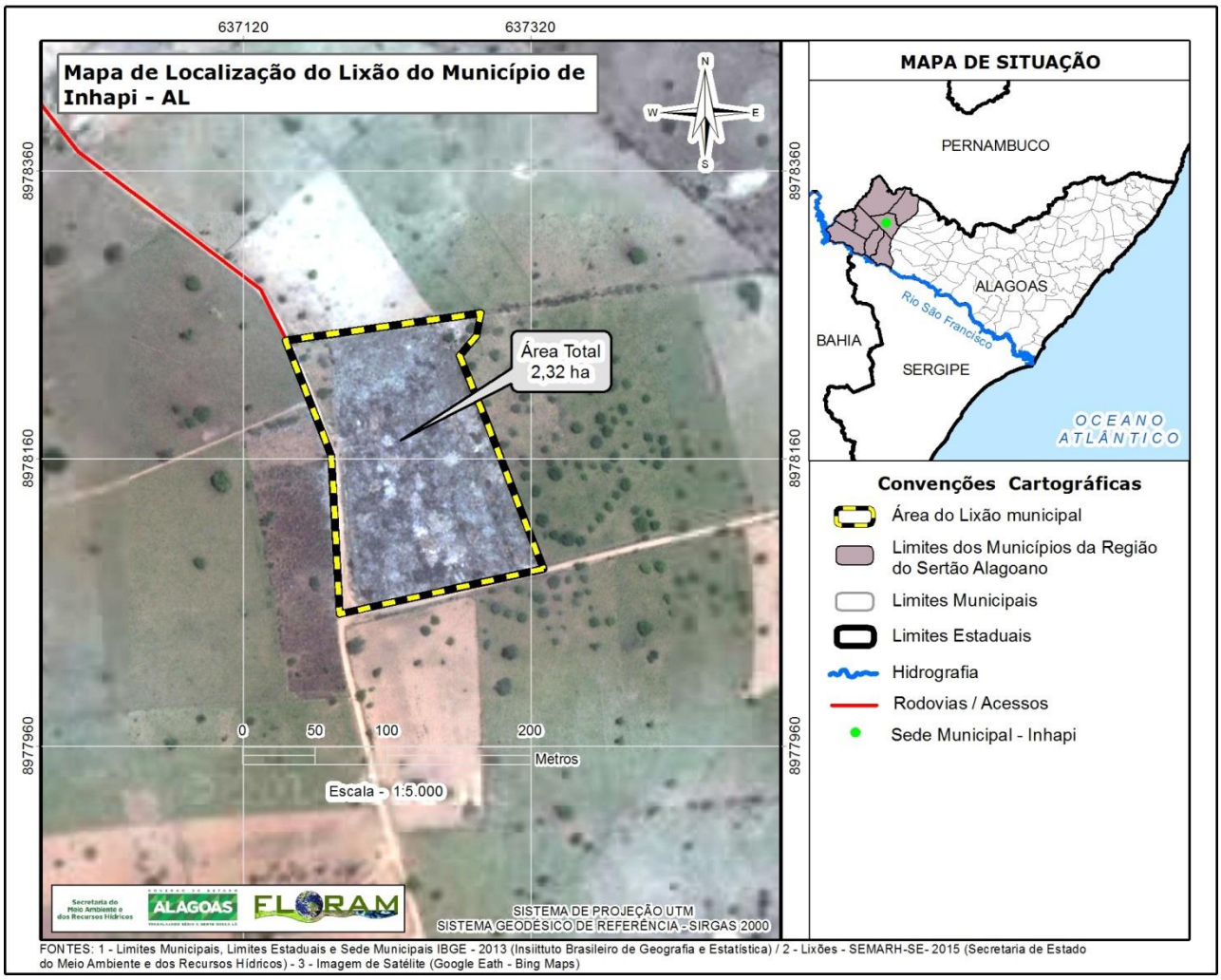

Figura 6.56 – Localização do lixão do município de Inhapi.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Mata Grande

O lixão do município de Mata Grande possui uma área de 1,02 hectares e está localizado fora do perímetro urbano do município e a 925 m do riacho da Salina (Figura 6.57). Além disso, o lixão está próximo à atividades agrossilvipastoris e à residência. A área do lixão pertence à prefeitura municipal e o gestor municipal não soube informar se há áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos. Contudo, pode-se inferir que o próprio lixão em atividade é considerado uma área degradada.

Os resíduos sólidos são dispostos no lixão. No município de Mata Grande não há unidades de triagem, unidades de compostagem, área de transbordo.

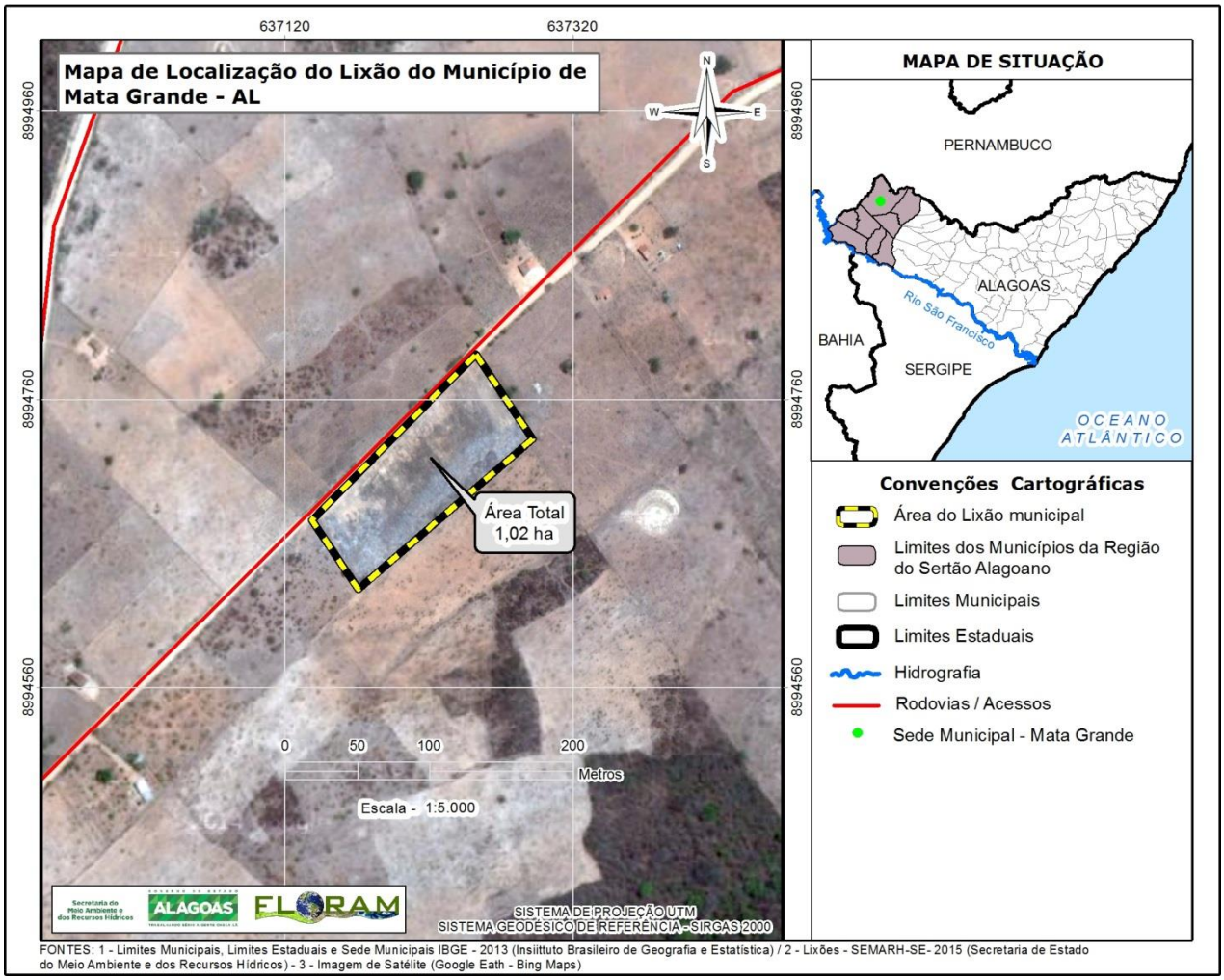

Figura 6.57 – Localização do lixão do município de Mata Grande.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Olho d'Água do Casado

O lixão do município de Olho d'Água do Casado, com uma vida útil com mais de 10 anos, possui uma área de 2,77 hectares e está localizado fora do perímetro urbano a 6 km do centro do município e distante a 185 m do riacho do Ribeiro (Figura 6.58). A área do lixão pertence à prefeitura municipal e não atende outros municípios. O município não respondeu se há áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos, mas pode-se inferir que a própria área do lixão é uma área degradada, além do manancial existente próximo ao lixão que pode estar contaminado com a lixiviação do chorume.

Os resíduos sólidos são dispostos no lixão. No município de Olho d'Água do Casado não há unidades de triagem, unidades de compostagem, área de transbordo.

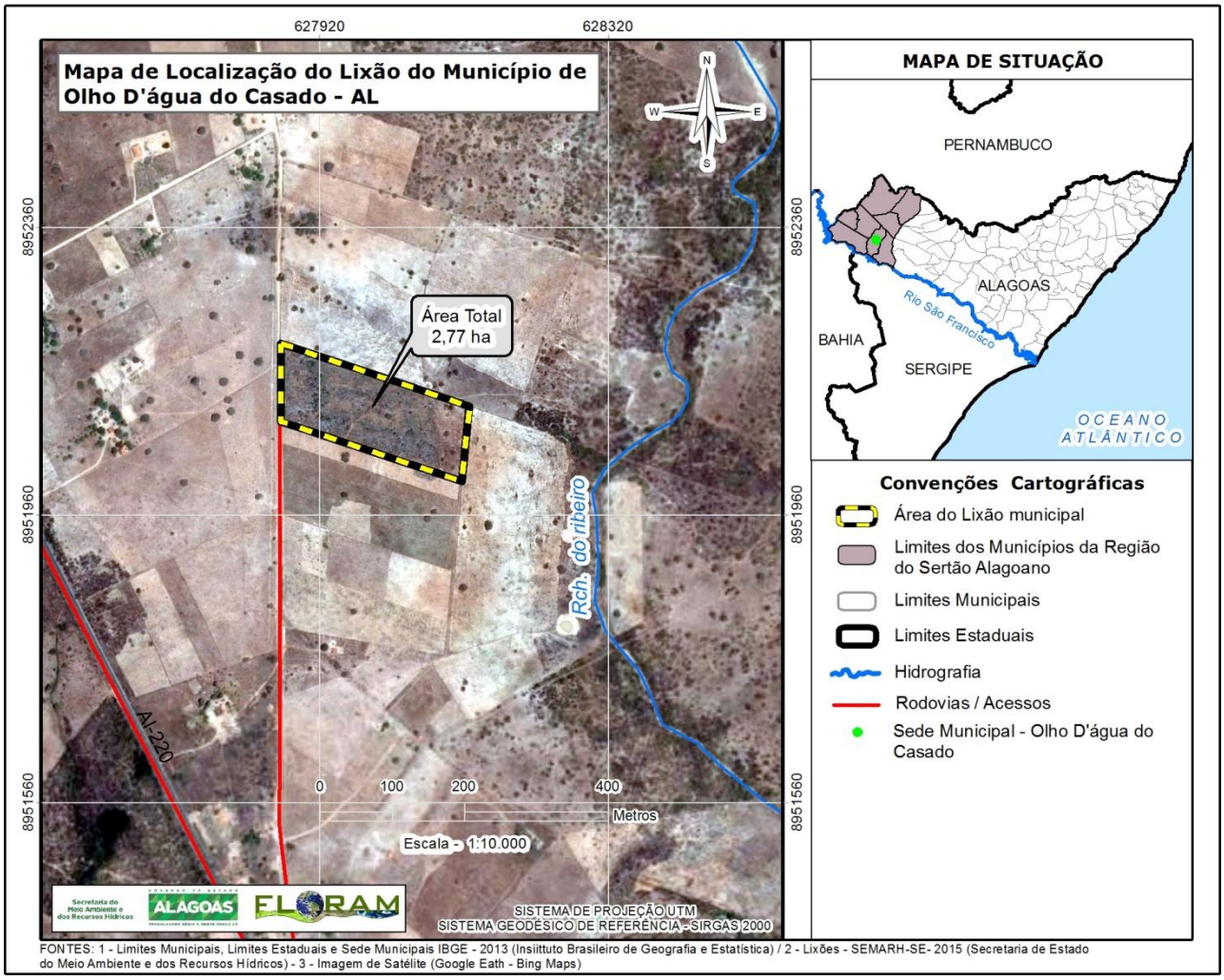

Figura 6.58 – Localização do lixão do município de Olho d'Água do Casado.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Pariconha

Em Pariconha, o lixão está localizado fora do perímetro urbano a 5 km do centro do município e a 1.360 metros de um manancial e próximo à criação de bovinos e agricultura de subsistência (Figura 6.59). A área do lixão é de propriedade da prefeitura municipal e possui uma vida útil variando de 1 a 5 anos e não recebe resíduos sólidos de outros municípios. O município não respondeu se há áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos, mas pode-se inferir que a própria área do lixão é uma área degradada.

Os resíduos sólidos são dispostos no lixão. No município de Pariconha não há unidades de triagem, unidades de compostagem, área de transbordo.

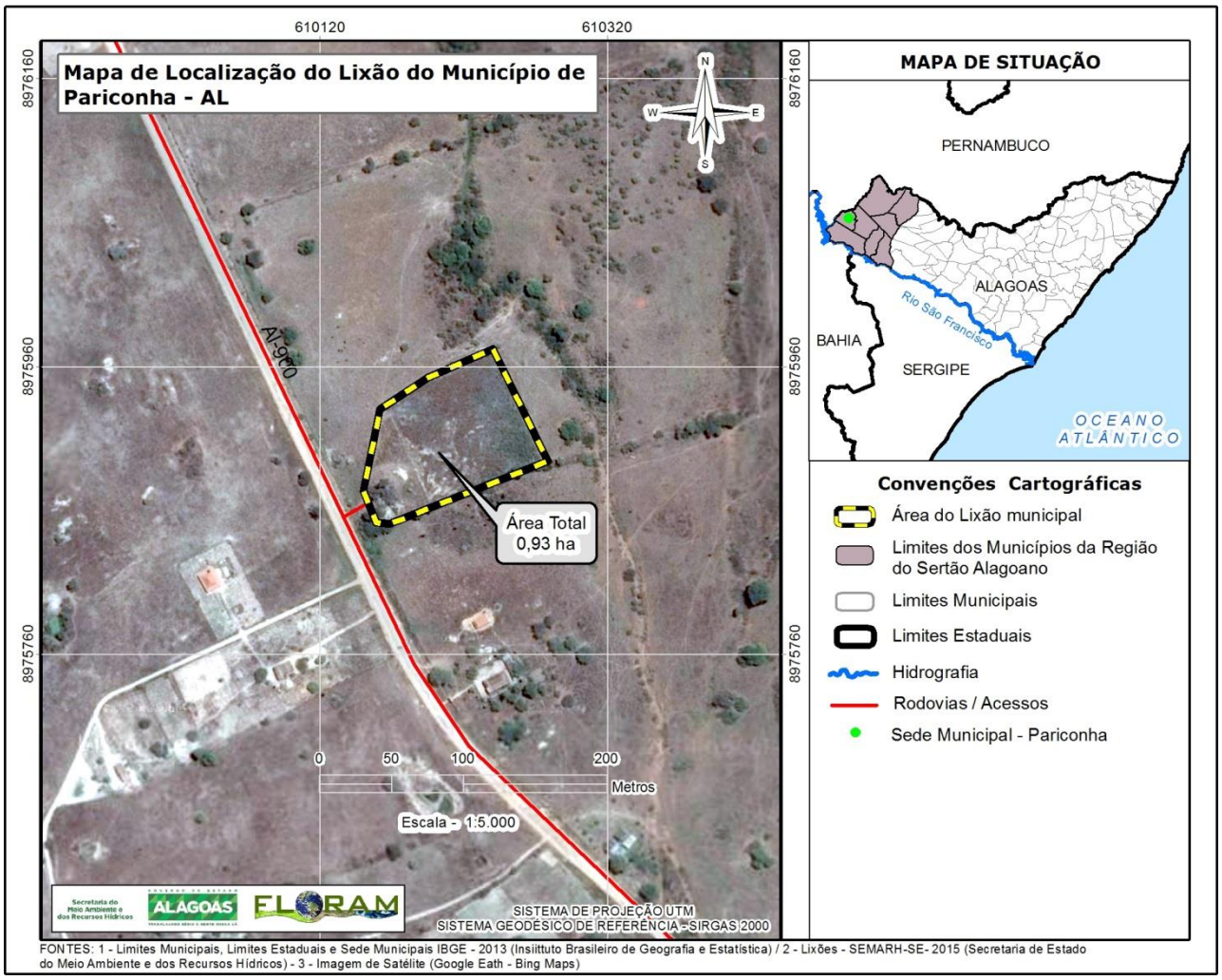

Figura 6.59 – Localização do lixão do município de Pariconha.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Piranhas

O lixão de Piranhas possui uma área de 6,43 hectares e está distante a 3 km do centro do município e fora do perímetro urbano (Figura 6.60). Além disso, o lixão está distante a 250 metros de um corpo hídrico. Com uma vida útil entre 5 e 10 anos, o lixão pertencente à prefeitura municipal, não recebe resíduos sólidos de outro municípios. Em relação à existência de áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos, o próprio lixão em atividade foi considerado uma área degradada pelo entrevistado.

Os resíduos sólidos são dispostos no lixão. No município de Piranhas não há unidades de triagem, unidades de compostagem, área de transbordo.

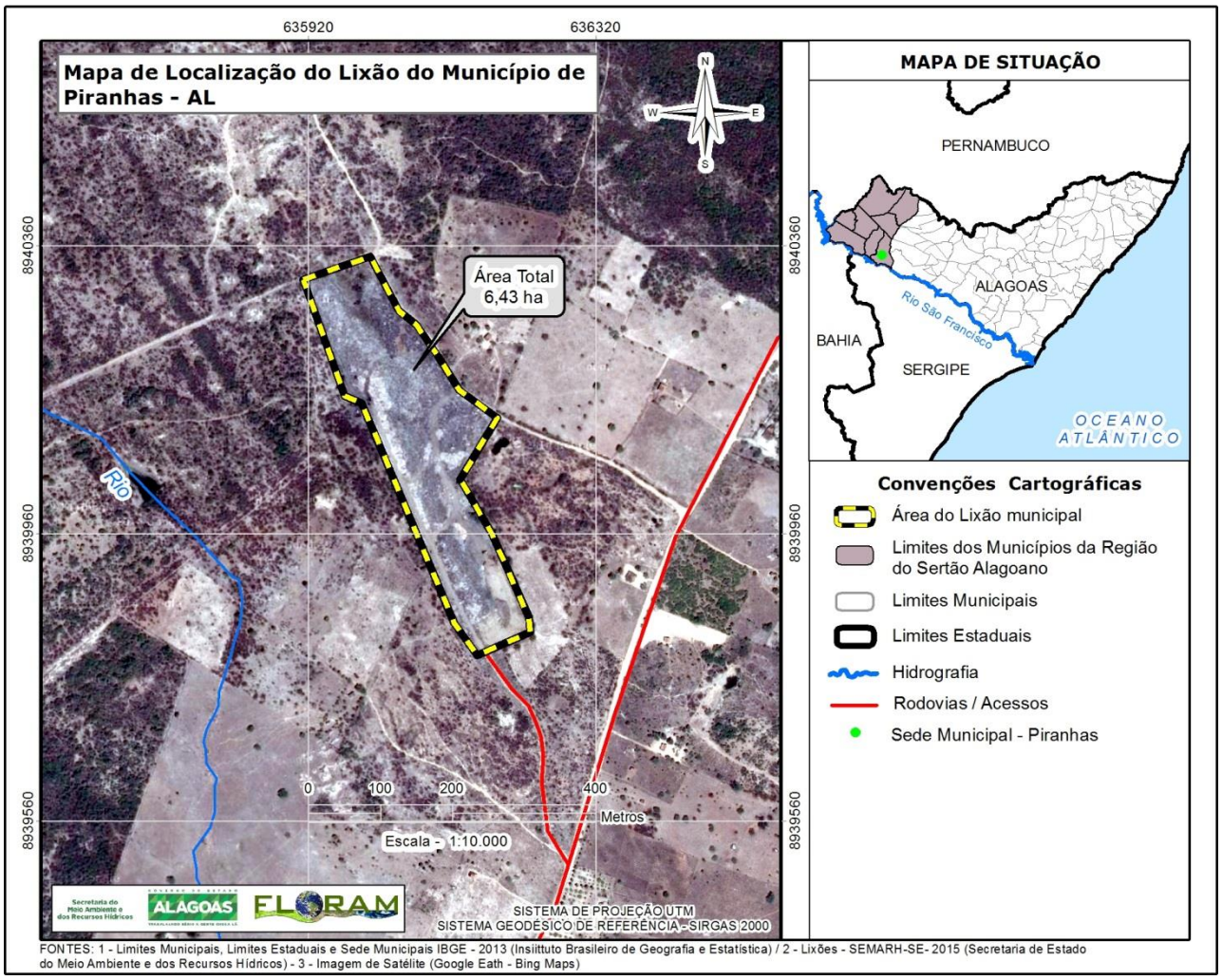

Figura 6.60 – Localização do lixão do município de Piranhas.

Fonte: FLORAM (2015).

Os lixões não são construídos e operados de forma a prevenir da poluição e degradação ambiental resultante da disposição final dos resíduos, onde, inclusive, muitas vezes ocorre atividade dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis em condições insalubres com sérios riscos à saúde dos trabalhadores.

A situação da disposição inadequada e ilegal dos RSU em praticamente todos os municípios da Região do Sertão representa um grande passivo ambiental para a região e para o Estado, em função dos impactos ambientais decorrentes da pratica, listados abaixo:

- Poluição do solo: alteração de suas características através da contaminação pelo lixiviado ou chorume, que é o líquido escuro com odor desagradável gerado pela decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos;
- Poluição visual pela exposição dos resíduos a céu aberto, que acabam sendo carreados pelo vento, aumentando o impacto visual da disposição;
- Poluição da água: alteração da qualidade da água dos rios e lençol freático decorrente da infiltração e percolação no solo do lixiviado;
- Poluição do ar: liberação de gases causadores do efeito estufa decorrentes dos processos aeróbios e, predominantemente, anaeróbios da decomposição da fração orgânica dos resíduos e emissão de fumaças pela queima intencional ou natural dos resíduos;
- Proliferação de vetores de doenças resultando em provável aumento do número de transmissão de doenças e outras enfermidades;
- Possível presença de catadores submetidos às condições expostas acima trabalhando sem os devidos cuidados com a saúde e segurança.

São perceptíveis os problemas oriundos da disposição inadequada dos RSU após a análise dos questionários aplicados aos gestores dos municípios que apontaram os diversos impactos negativos decorrentes dessa prática ilegal, como exemplo: contaminação do solo, contaminação da água e do ar, falta de inclusão social dos catadores e problemas à saúde pública. A Figura 6.61 e Figura 6.79 evidenciam as condições inadequadas dos lixões dos municípios da Região do Sertão.

Figura 6.61 – Lixão do município de Água Branca.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.62 e Figura 6.63 – Visão geral do lixão do município de Canapi (foto à esquerda) e descarte de resíduos da construção civil junto aos resíduos sólidos urbanos (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.64 e Figura 6.65 – Queima dos resíduos sólidos urbanos no lixão de Canapi (foto à esquerda) e presença de resíduos oriundos do abate de aves (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.66 e Figura 6.67 – Visão geral do lixão desativado do município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.68 e Figura 6.69 – Visão geral do lixão de Inhapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.70 e Figura 6.71 – Presença de catadores no lixão de Inhapi (foto à esquerda) e presença de resíduos oriundos do abate de aves (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.72 e Figura 6.73 – Queima dos resíduos sólidos urbanos no lixão do município de Mata Grande (foto à esquerda) e separação dos resíduos (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.74 e Figura 6.75 – Visão geral do lixão do município de Olho d'Água do Casado (foto à esquerda) e resíduos oriundos do abate de aves misturados aos resíduos sólidos urbanos (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.76 e Figura 6.77 – Visão geral do lixão do município de Pariconha. Destaque para queima dos resíduos e separação de resíduos recicláveis por catadores.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.78 e Figura 6.79 – Visão geral do lixão do município de Piranhas. Destaque para separação de resíduos recicláveis por catadores.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.2.9 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

No Quadro 6.42 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana dos municípios da Região do Sertão de acordo com o questionário respondido para a elaboração do PIGIRS. Apenas no município de Água Branca há cobranças pelos serviços de varrição, poda e capina, cuja de taxa de cobrança está vinculada ao IPTU (Quadro 6.42).

Quadro 6.42 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública (variação, poda e capina) na Região do Sertão.

Município	Existência de cobrança pelos serviços limpeza	Valor cobrado		Forma de cobrança
		Varrição	Poda e capina	
Água Branca	Sim	N.I	N.I	Taxa junto ao IPTU
Canapi	Não	N.A	N.A	N.A
Delmiro Gouveia	Não	N.A	N.A	N.A
Inhapi	Não	N.A	N.A	N.A
Mata Grande	Não	N.A	N.A	N.A
Olho d'Água do Casado	Não	N.A	N.A	N.A
Pariconha	Não	N.A	N.A	N.A
Piranhas	Não	N.A	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.A: Não se aplica: N.I: Não informado.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação à existência de cobrança pelos serviços de coleta dos resíduos sólidos, apenas no município de Água Branca há cobrança pelos serviços de coleta (Quadro 6.43). As taxas cobradas aos munícipes são vinculadas ao IPTU (Quadro 6.43).

Quadro 6.43 – Informações sobre cobrança dos serviços de coleta de RSU na Região do Sertão.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de coleta	De quem é cobrado	Valor cobrado	Forma de cobrança
Água Branca	Sim	Dos munícipes	N.I	Taxa junto ao IPTU
Canapi	Não	N.A	N.A	N.A
Delmiro Gouveia	Não	N.A	N.A	N.A
Inhapi	Não	N.A	N.A	N.A
Mata Grande	Não	N.A	N.A	N.A
Olho d'Água do Casado	Não	N.A	N.A	N.A
Pariconha	Não	N.A	N.A	N.A
Piranhas	Não	N.A	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.A: Não se aplica: N.I: Não Informado.

Conforme mostrado anteriormente, em todos os municípios da Região do Sertão ocorre prestação de serviços de limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos. No entanto, em sua maioria, a destinação dos resíduos de varrição, poda e capina ocorre juntamente com os resíduos sólidos domiciliares, o que gera um aumento no volume final destinado e onera os orçamentos municipais. Por outro lado, se houvesse um sistema adequado de coleta e tratamento, por meio de métodos como compostagem, haveria uma significativa redução do volume final destinado com possibilidade de uso do composto maturado como adubo na urbanização das cidades.

Ressalta-se que apenas Canapi e Inhapi existem previsão de orçamento para os serviços de manejo de resíduos sólidos, sendo que em Inhapi, os gastos anuais estão dentro do orçamento anual (Quadro 6.44).

Quadro 6.44 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública nos municípios da Região do Sertão.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Água Branca	600.000,00	0	Não	N.A.	1.2%
Canapi	N.I	450.000,00	Sim	777.500,00	15.571,74
Delmiro Gouveia	N.I	N.I.	Não	N.A.	N.I.
Inhapi	840.000,00	0	Sim	900.000,00	6.600.000,00
Mata Grande	-	-	-	-	-
Olho d'Água do Casado	-	-	-	-	-
Pariconha	360.000,00	0	Não	N.A.	609.000,00
Piranhas	1.599.712,00	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.

Fonte: FLORAM (2015). Questionário *online* respondido pelos municípios (PERS). N.I: Não informado; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

Acrescenta-se ainda, que os gestores municipais desconhecem os custos específicos de cada atividade, tais como: custo da coleta, custo dos serviços de transporte, custos da disposição final. Além disso, os gestores entrevistados não souberam informar se os recursos para o manejo dos

Floram Engenharia e Meio Ambiente

resíduos sólidos são específicos para cada atividade ou se há um valor único para a realização dessas atividades.

6.2.3.3 Resíduos Sólidos Domiciliares em Áreas Rurais

Os resíduos sólidos domiciliares gerados nas áreas rurais diferenciam-se dos RSU tanto na quantidade gerada quanto na composição. Como os habitantes de zonas rurais possuem hábitos de consumo menos intenso que da população urbana, a geração de resíduos é menor nestas áreas. Além disso, nas áreas rurais há menor consumo de produtos que geram resíduos recicláveis, além da tendência de maior aproveitamento dos resíduos orgânicos, inclusive utilizados para alimentação animal e adubação.

6.2.3.3.1 Geração

De acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas a estimativa de geração de resíduos domiciliares em áreas rurais é imprecisa, pois não existem estudos consistentes sobre a geração *per capita* nestas áreas.

Segundo o IBGE a coleta de lixo rural no Brasil é deficitária refletindo nas práticas de destinação dos resíduos, onde aproximadamente 70 % dos domicílios rurais queimam, enterram ou lançam os resíduos em terrenos baldios, rios, lagos, igarapés e açudes. Entretanto, existe uma forte tendência de aumento do Resíduo Sólido Domiciliar (RSD) rural, a qual se associa à facilidade e ao consumo de energia elétrica em zonas rurais. Considerando que a população rural tem o potencial de vir a gerar em média 0,44 kg/pessoa/dia de RSD no âmbito do PIGIRS será feita estimativa de geração de resíduos considerando as taxas *per capita* de geração apresentadas no Quadro 6.45.

Quadro 6.45 - Taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais por faixas de população.

Faixa de população (habitantes)	**Taxa média *per capita* de resíduos sólidos domiciliares rurais (kg/hab./dia)**
Menor que 5 mil	0,33
Entre 5 e 10 mil	0,37
Acima de 10.000	0,41

Fonte: FLORAM (2016). Modificado de PNSB (2000) *apud* SEMARH (2010).

As duas primeiras taxas de geração *per capita* de RSD rural foram obtidas a partir da regressão de potência das taxas de geração *per capita* domiciliar urbana do Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB, 2000). Assim, mesmo que haja imprecisões nas taxas apresentadas no Quadro 6.45, a realização da estimativa de geração é importante por abranger 100 % da população do município possibilitando planejamento da gestão considerando todo o território do município.

A geração de RSD rural foi estimada a partir da seguinte fórmula, considerando a população urbana do Município:

- Geração RSD rural = População Rural x Taxa média *per capita* de RSD rural (2)

Para a transformação de quilo (kg) para tonelada (t) basta multiplicar o resultado por 1.000 (mil).

Assim, a geração de resíduos sólidos domiciliares rurais para os municípios da Região do Sertão foi estimada para o horizonte de 20 anos do PIGIRS, considerando a sua implementação em 2016 e final em 2035 (Quadro 6.46).

Observa-se que a geração de RSD rural total para os municípios da Região do Sertão em 2016 é de 37,12 t/dia e em 2035 diminui para 36,26 t/dia.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Os municípios com maior geração de RSD rural da Região do Sertão são Delmiro Gouveia com geração no final de plano de 7,39 t/dia, Mata Grande com 6,97 t/dia e Água Branca com 5,35 t/dia. Juntos os três municípios representam 54,36 % da geração da Região.

Quadro 6.46 - Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares (RSD) em áreas rurais nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	População rural (habitantes)		Taxa de geração *per capita* de RSD rural (kg/hab./dia)		Geração de RSD rural estimada (t/dia)	
	2016	2035	2016	2035	2016	2035
Água Branca	13.972	13.050	0,41	0,41	5,73	5,35
Canapi	10.816	8.728	0,41	0,37	4,43	3,23
Delmiro Gouveia	13.979	18.024	0,41	0,41	5,73	7,39
Inhapi	11.870	12.229	0,41	0,41	4,87	5,01
Mata Grande	18.516	16.995	0,41	0,41	7,59	6,97
Olho d'Água do Casado	4.938	6.773	0,33	0,37	1,63	2,51
Pariconha	7.567	7.619	0,37	0,37	2,80	2,82
Piranhas	10.594	8.053	0,41	0,37	4,34	2,98
Região do Sertão	92.252	91.471	-	-	37,12	36,26

Fonte: 1 – FLORAM (2015); 2 – SEMARH (2011).

6.2.3.3.2 Caracterização Gravimétrica

Como abordado no item de RSU, a prática de realização de caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares não é comum em Alagoas, mesmo em áreas urbanas. Nas áreas rurais não há nenhum registro de realização de caracterização gravimétrica dos resíduos domiciliares gerados em áreas rurais no Estado de Alagoas.

6.2.3.3.3 Coleta e Transporte

O Quadro 6.47 apresenta as informações oficiais do censo de 2010 do IBGE referentes aos percentuais de atendimento de domicílios particulares permanentes rurais com acesso a coleta de resíduos sólidos na Região do Sertão. Além disso, são apresentados percentuais de atendimento, frequência da coleta e localidades atendidas informadas pelos gestores municipais da Região do Sertão.

De acordo com os dados do IBGE (2010), a taxa média de cobertura de coleta de resíduos nas zonas rurais foi de 25,28 %, sendo que a taxa apresentada no item de resíduos sólidos urbanos foi de 96,84 %, o que caracteriza uma distribuição desigual da coleta de resíduos nos municípios. Apenas os municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas possuem mais de 50 % de cobertura de coleta dos resíduos sólidos domiciliares nas zonas rurais (Quadro 6.47). Portanto, em nenhum município da Região há a universalização da coleta de resíduos em áreas rurais.

Nas zonas rurais dos municípios a frequência da coleta dos resíduos domiciliares foi informada para cinco dos oito municípios da Região do Sertão (Quadro 6.47). Em Água Branca, o gestor municipal informou que a coleta é diária com uso de carroças e semanal quando a coleta é realizada por caminhão caçamba (Quadro 6.47). Já em Canapi, a coleta dos resíduos domiciliares nas zonas rurais acontece em dias alternados, enquanto nos municípios de Inhapi e Olho d'Água do Casado a coleta ocorre uma vez por semana (Quadro 6.47).

Quando se analisa as informações apresentadas pelos gestores municipais no questionário aplicado em cada município, todos afirmaram que há coleta de resíduos nas zonas rurais dos municípios e

especificaram os povoados atendidos conforme descrito no Quadro 6.47. Foi informado que há 193 distritos ou povoados e que há coleta de resíduos em 61 (Quadro 6.47).

O município de Delmiro Gouveia destaca-se pela existência de coleta de resíduos em 100 % dos distritos e povoado existentes (Quadro 6.47). Por outro lado, em Inhapi, apenas 3 distritos e povoados dos 107 existentes são atendidos pela coleta de resíduos (Quadro 6.47). De acordo com o gestor municipal de Inhapi, a falta de equipamento e difícil logística dificulta o atendimento de coleta à população rural.

O município de Piranhas também apresenta um déficit de coleta na zona rural, uma vez que apenas dois distritos ou povoados são atendidos dos 25 existentes (Quadro 6.47).

Quadro 6.47 - Caracterização da coleta de resíduos sólidos em domicílios rurais nos municípios da Região do Sertão.

Município	Cobertura IBGE (2010)	Frequência (PIGIRS, 2015)	Número de distritos ou povoados existentes	Número de distritos ou povoados atendidos	Distritos ou povoados atendidos	Número de distritos ou povoados não atendidos	Povoados não atendidos
Água Branca	11,14	Diária (com carroça); Semanal (com caçamba)	8	3	Várzea do Pico, Tingui e Alto do Coelitos	5	N.I.
Canapi	0,93	Dias alternados	N.I.	4	Forquilha, Capiá da Igrejinha, Santa Cruz e Carié	N.I.	N.I.
Delmiro Gouveia	62,63	N.I	23	23	Lagoinha, Salgado, Rabeca, Monte Escuro, Cruz, Olho D`aguinha, Malhada, Lameirão, Volta, Alto Bonito, Turco, Capadócia, Morros, Craibas do Lino, Jardim Cordeiro, Barragem Leste, São Sebastião, Sinimbú, São José, Vila Moxotó, Porto da Barra, Gangorra, Pedrão, Peba	0	N.I.
Inhapi	6,78	1 vez / semana	107	3	Povoado Promissão, Ponto de Despensa e Povoado Gravatá	104	Aguada, aguadinha, Alcântara, Alto da Boa Vista, Alto do Faxeiro, Arrodiador, Arueirinha, zedão, Azedem, Baixa do Galo, Baixa do Mel, Baixa Fresca, Balde, Barreiras, Batata, Boa Vista, Branquinha, Baraúna Chorona, Buenos Aires, Cabaceiro, Cabaceiro 1,Cabaceiro 2,Cabaceiro 3,Caianas,Campo Alegre, Campos, Canoa, Cansanção, Castanho, Cavalo Torto, Chã de Inhapi, Chorador, Cinco Umbuzeiro ,Craíba Torta, Curral Nuvo, Curralinho, Felizardo, Fonte Velha, Frade Mandacaru, Furnas, Governo, Gravatá. Ilha Grande,Jurema,Jurema2,Lage do Noia, Lagoa das Pedras, Lagoa das Queimadas, Lagoa do Augustinho, Lagoa do Algodão, Lagoa do Bezerro, Lagoa do Caroá, Lagoa do Inhapi, Lagoa do João, Lagoa do Tanque, Lagoa Nova, Lagoa Primeira, Lagoa Seca, Lagoa Seca 2,Lamarão,Leobino,Mandú,Mandú 2,Maracujá,Marreca,Melancia,Morro dos Patos, Mundé, Mundé dos Negros, olho D'Água Seco, Pacá, Pajeú, Patos, Pau D'arco, Pau Ferro, Pedra Branca, Pedido, Piedade, Poço Grande, Poços, Queimada Grande, Rafael, Retiro, Riacho do Serrote 1,Riacho do Serrote 2,Riacho do Serrote 3,Riacho Salgadinho ,Riacho Salgado, Riacho Vermelho, Roçado, Saco dos Pambus, Salão, Serra dos Grudes, Serrote da Pedra, Serrote dos Flores, Serrote das Lages, Serrote do Piauí, Cerrotinho, Tabuleiro, Tapuio, Vaca Branca, Vaca Branca 2, Vertentes, Mandacaru, Serrote do Peba e Riacho do Touro. Todos por falta de equipamentos e logística.

Quadro 6.47 - Caracterização da coleta de resíduos sólidos em domicílios rurais nos municípios da Região do Sertão.

Município	Cobertura IBGE (2010)	Frequência (PIGIRS, 2015)	Número de distritos ou povoados existentes	Número de distritos ou povoados atendidos	Distritos ou povoados atendidos	Número de distritos ou povoados não atendidos	Povoados não atendidos
Mata Grande	9,22	N.I	N.I.	5	Santa Cruz do Deserto, Morro Vermelho, Pau Ferro Velho, Jaburu e Tratar	N.I.	N.I.
Olho D'Água do Casado	15,8	1 vez / semana	N.I.	2	Nova Esperança e Dois Serrotes	N.I.	N.I.
Pariconha	44,7	N.I	30	19	Campinhos, Caraibeiras dos Teodosios, Ouricuri, Maria Bode C.do Urubu, Lagoa Preta, Corredores, Burnil, Marcação, Tanque, Campim, Verdão, Figueiredo, Caldeirão, Araticum, Prolas, Serra do Engenho e Queimadas	11	Toda Região Serrana do município. Vieira do Moxotó, Cachoeira e Poço da Areia
Piranhas	51,07	N.I	25	2	Povoado Lagoas Nova e Povoado Entre Montes	23	N.I.
Região do Sertão	25,28	-	193	61	-	143	-

Fonte: PERS (2014); FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.A: Não se Aplica; N.I: Não Informado.

A Figura 6.80 apresentam as estruturas de armazenamento temporário dos resíduos gerados em um povoado de Delmiro Gouveia para posterior coleta. Não foi possível fotografar a coleta destes resíduos nos demais municípios, uma vez que esta ocorre em dias alternados e/ou em períodos específicos que não coincidiram com a estada da equipe técnica de campo nos povoados.

Figura 6.80 – Pontos de acúmulos de resíduos sólidos para posterior coleta e queima dos resíduos em propriedade particular em um povoado do município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.3.4 Grau de satisfação dos usuários e necessidade de ampliação dos serviços

A satisfação dos usuários em povoados e comunidades localizadas em áreas rurais pode ser verificada especialmente em relação ao serviço de coleta de resíduos, que normalmente é deficiente, em função das maiores distâncias de transporte e condições ruins de acesso. A inexistência ou irregularidade da coleta de resíduos em áreas rurais causa insatisfação da população que já possui insatisfação em pelo predomínio da prestação de diversos serviços em áreas urbanas em detrimento de áreas rurais.

No caso dos municípios da Região do Sertão, a média de atendimento de coleta em áreas rurais é de apenas 25,28 %, ou seja, há um déficit de 74,72 %. Assim a população rural não atendida pelos serviços de coleta de resíduos promove soluções como queima dos resíduos ou deposição no solo.

Conforme abordado no item de RSU, nos municípios da Região do Sertão não há divulgação de fácil acesso aos usuários do gerenciamento de resíduos, bem como não há indicadores utilizados pelas prefeituras municipais aplicados aos usuários para verificação da qualidade dos serviços de coleta e varrição das ruas.

Ressalta-se a necessidade de realização de ajustes nos roteiros de coleta e na frota de equipamentos para atendimento destas populações associadas a ações de educação ambiental visando a segregação de resíduos e compostagem de resíduos orgânicos. Deverão ser previstas metas e ações na etapa de planejamento visando a universalização dos serviços de coleta nestas áreas.

6.2.3.3.5 Destinação Final

Conforme abordado anteriormente como apenas 25,28 % dos resíduos domiciliares gerados em áreas rurais são coletados, aproximadamente 75,0 % dos resíduos não são coletados pela prefeitura. Assim, normalmente a população rural costuma dispor no terreno, em valas sem impermeabilização ou mesmo em áreas não escavadas. Ainda há a prática da queima dos resíduos em áreas rurais (Figura 6.81).

Figura 6.81 - Queima dos resíduos em propriedade particular em um povoado do município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.3.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Em relação à existência de cobrança pelos serviços de coleta dos resíduos sólidos, apenas no município de Água Branca há cobrança pelos serviços de coleta (vide Quadro 6.43 do item 6.2.3.2.9). As taxas cobradas aos munícipes são vinculadas ao IPTU (vide Quadro 6.43 do item 6.2.3.2.9). Salienta-se também que o gestor municipal não informou se as taxas cobradas estendem-se as zonas rurais.

6.2.3.4 Resíduos Sólidos em Áreas Indígenas e Quilombolas

6.2.3.4.1 Áreas Indígenas

De acordo com os dados da SEPLAG, a população residente que declarava ou se considerava indígena no Estado de Alagoas foi de 14.509 habitantes em 2010 (Figura 6.82). A Região do Sertão abriga 29,0 % da população indígena do Estado de Alagoas, sendo caracterizada como a região com maior número de indígenas (Figura 6.82).

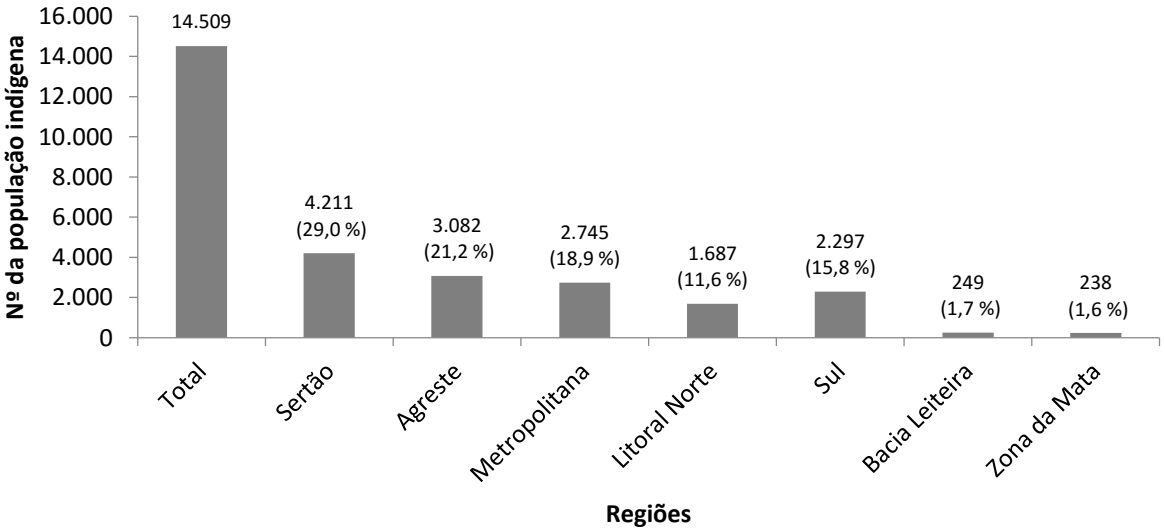

Figura 6.82 – População residente indígena do Estado de Alagoas em 2010.

Fonte: SEPLAG (2010).

De acordo com a FUNAI, existem na Região do Sertão 3 terras indígenas que abrigam 2 etnias na Região do Sertão (Quadro 6.48). Das terras indígenas existentes, uma está regularizada e duas estão em estudo.

Quadro 6.48 - Terras indígenas na Região do Sertão

Terra indígena	Etnia	UF	Município	Superfície (ha)	Fase do procedimento	Modalidade
Geripancó	Jeripancó	AL	Água Branca	200,00	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Jeripanco	Jeripancó	AL	Água Branca, Pariconha	0,00	Em Estudo	Tradicionalmente ocupada
Kalanko	Kalankó	AL	Água Branca	0,00	Em Estudo	Tradicionalmente ocupada

Fonte: FUNAI (2015).

A FLORAM solicitou informações para a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e Fundação Nacional do Índio (FUNAI) para caracterizar o gerenciamento dos resíduos sólidos nos territórios indígenas alagoanos, entretanto a informação não foi disponibilizada.

É importante ressaltar a inexistência de dados na bibliografia referentes à estimativa ou mensuração da geração de resíduos em territórios indígenas bem como a caracterização gravimétrica e demais aspectos de gerenciamento dos resíduos gerados em aldeias indígenas. Esta lacuna deverá ser suprida a partir da implantação dos Planos de Resíduos que deverão apontar a forma de levantamento e sistematização destas informações nas bases de dados governamentais.

6.2.3.4.2 Áreas Quilombolas

Conforme o Decreto nº 4.887/2003, as comunidades quilombolas são grupos étnico-raciais, com relações territoriais específicas e ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida. Essas comunidades possuem direito de propriedade de suas terras consagrado desde a Constituição Federal de 1988.

Conforme a Secretaria Estadual da Cultura (2012) existem na Região do Sertão 11 comunidades quilombolas certificadas (Quadro 6.49). Estas comunidades são territorialmente isoladas e muitas carecem de serviços de saúde e ações de saneamento, como o abastecimento de água.

A precariedade das condições de saúde e saneamento expõe as crianças ao risco de doenças. As estradas de acesso às comunidades tendem a ser precárias e ficam intransitáveis nos períodos de chuva. A base da economia das comunidades quilombolas é a agricultura de subsistência sendo as terras de uso comunitário, entretanto cada família é responsável pelo cultivo de sua roça. Os territórios tendem a serem exíguos e, muitas vezes, encravados e/ou cercados por terras de usinas canavieiras (SEPLAG, 2012).

Quadro 6.49 - Comunidades quilombolas na Região do Sertão.

Região	Município	Comunidade	Data de Reconhecimento	Nº de famílias
Sertão	Água Branca	Barro Preto	19/11/2009	50
		Serra das Viúvas	19/11/2009	50
		Cal	27/12/2010	50
	Canapi	Mundumbi	27/12/2010	64
		Sítio Alto de Negras	27/12/2010	60
		Tupete	27/12/2010	73
	Delmiro Gouveia	Povoado Cruz	19/04/2005	72
	Pariconha	Burnio	19/11/2009	50
		Malhada Vermelha	19/11/2009	15
		Melancias	27/12/2010	30
	Piranhas	Sítio Laje	27/12/2010	30

Fonte: Secretaria Estadual da Cultura (2012).

A Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas (SEMARH) disponibilizou informações acerca do gerenciamento de resíduos sólidos das sete comunidades

Floram Engenharia e Meio Ambiente

quilombolas da Região do Sertão a partir de visitas feitas em 602 famílias habitantes destas comunidades realizadas pela Secretaria da Mulher e dos Direitos Humanos do Estado de Alagoas (2012) (Quadro 6.50).

Nota-se que na maioria dos municípios, as estradas são de barro e com muitos buracos, o que torna as condições de acesso ruins ou difíceis dificultando o acesso e a coleta de resíduos nestes locais. Com isso, foi observado que há coleta apenas na Comunidade Povoado Cruz em Delmiro Gouveia e na Comunidade Burniu em Pariconha uma vez por semana (Quadro 6.50).

Quanto à destinação final dos resíduos, apenas as comunidades de Serra das Viúvas e Lagoa das Pedras em Água Branca informaram que os resíduos são queimados e despejados ao ar livre (Quadro 6.50). As demais comunidades não informaram a destinação final dos resíduos gerados.

É importante ressaltar a inexistência de dados na bibliografia referentes à estimativa ou mensuração da geração de resíduos em comunidades quilombolas, bem como a caracterização gravimétrica e demais aspectos de gerenciamento de resíduos nestas comunidades. Esta lacuna deverá ser suprida a partir da implantação dos Planos de Resíduos que deverão apontar a forma de levantamento e sistematização destas informações nas bases de dados governamentais.

Quadro 6.50 – Informações sobre gerenciamento de resíduos em comunidades quilombolas da Região do Sertão.

Município	Comunidade	Nº de famílias visitadas	Tipo de acesso à comunidade	Condição do acesso	Existência de coleta	Frequência	Tipo de destinação
Água Branca	Barro Preto	48	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Serra das Viúvas	68	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	Queima
	Lagoa das Pedras	48	Estrada de Barro	-	Não	-	Despejado ao ar livre
	Cal	40	Asfalto em Más Condições e Estrada de Barro	Ruins	Não	-	-
Canapi	Mundumbi	55	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
	Serra Alto de Negras	57	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Tupete	54	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
Delmiro Gouveia	Povoado Cruz	73	Estrada de Barro, Paralelepípedo Apenas na Entrada da Comunidade	Difícil	Sim	1 vez por semana	-
Pariconha	Burniu	71	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Sim	1 vez por semana	-
	Melancias	33	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
	Malhada Vermelha	15	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
Piranhas (Piau)	Sítio Lage	40	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-

Fonte: Secretaria da Mulher e dos Direitos Humanos do Estado de Alagoas (2012).

6.2.3.5 Resíduos Sólidos Comerciais e Prestadores de Serviços

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são aqueles gerados nessas atividades, excetuados os resíduos de limpeza urbana.

6.2.3.5.1 Geração

Segundo a PNRS estão sujeitos à elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram resíduos perigosos e, inclusive,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

os que geram resíduos não perigosos, mas que por sua natureza, composição ou volume, não se equiparam aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

Apesar do conceito de resíduos domiciliares da Lei abranger apenas àqueles gerados residências pelas atividades domésticas, analisando o texto da PNRS parece não haver exclusão do enquadramento dos pequenos geradores de resíduos comerciais no sistema de coleta de resíduos domiciliares pela desobrigação da elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para estabelecimentos que geram resíduos em volumes que sejam equiparados aos resíduos domiciliares públicos.

De fato alguns autores consideram que os resíduos comerciais de pequenos geradores se enquadram dentro dos resíduos domiciliares, com responsabilidade do manejo pelo Poder Público Municipal. Assim, a CODEVASF, publicou em 2009, um Termo de Referência para Elaboração de Projetos de Engenharia dos Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco e Parnaíba (TR 123/2009) conceituando os resíduos sólidos domiciliares como aqueles gerados em domicílios abrangendo residências, pequenos estabelecimentos comerciais e/ou de prestação de serviços, bem como entidades correlatas.

Segundo o site UNIVERSO AMBIENTAL os resíduos comerciais podem ser divididos em subgrupos chamados de “pequenos geradores” e “grandes geradores”, sendo que o regulamento de limpeza urbana do município poderá definir precisamente os subgrupos de pequenos e grandes geradores. De acordo com o referido site, podem-se adotar como parâmetro os seguintes limites:

- Pequeno Gerador de Resíduos Comerciais: estabelecimentos onde são gerados até 120 litros de resíduos por dia;
- Grande Gerador de Resíduos Comerciais: estabelecimentos onde é gerado um volume de resíduos superior a 120 litros por dia.

Geralmente o limite estabelecido na definição de pequenos e grandes geradores de lixo deve corresponder à quantidade média de resíduos produzidos diariamente em uma residência particular com cinco moradores, assim, em um sistema de limpeza urbana é importante que sejam criados os subgrupos de “pequenos” e “grandes” geradores, uma vez que a coleta dos resíduos dos grandes geradores pode ser tarifada e, portanto, se transformar em fonte de receita adicional para sustentação econômica do sistema. Também é importante identificar o grande gerador para que este tenha seu resíduo coletado e transportado por empresa particular credenciada pela prefeitura. Esta prática diminui o custo da coleta para o município em cerca de 10 a 20%. (UNIVERSO AMBIENTAL).

Não há na legislação dos municípios da Região do Sertão classificação entre pequenos e grandes geradores de resíduos, portanto as prefeituras e os comércios não efetuam a medição ou estimativa de geração de resíduos.

6.2.3.5.2 Coleta e transporte

Na Região do Sertão é comum a prática das prefeituras municipais arcarem com a coleta dos resíduos comerciais que são misturados aos resíduos domiciliares e dispostos nos lixões municipais (Quadro 6.51).

Nota-se que, como os resíduos comerciais são coletados conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos, não há na administração pública municipal conhecimento da quantidade destes resíduos coletados nos municípios de Água Branca, Inhapi, Olho d´Água do Casado, Pariconha e Piranhas (Quadro 6.51).

Os gestores municipais de Canapi e Delmiro Gouveia informou que aproximadamente 10 % dos RSU coletados referem-se aos resíduos comerciais (Quadro 6.51). Em Mata Grande, o total estimado de resíduos comerciais coletados corresponde a 30 % dos RSU (Quadro 6.51).

Quadro 6.51 – Informações sobre gerenciamento de resíduos comerciais nos municípios da Região do Sertão.

Município	Responsável pela coleta	Quantidade coletada	Cobrança pela coleta	Existência de CDL no município
Água Branca	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Canapi	Prefeitura	Estimativa de 10 % dos RSU (0,34 t/dia)	Não	Não
Delmiro Gouveia	Prefeitura	Estimativa de 10 % dos RSU (2,26 t/dia)	Não	Sim
Inhapi	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Mata Grande	Prefeitura	Estimativa de 30 % dos RSU (1,8 t/dia)	Não	Não
Olho d'Água do Casado	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Pariconha	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Piranhas	Prefeitura	N.I.	Não	Não (os comerciantes são coligados ao CDL de Delmiro Gouveia)

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I. – Não Informado. N.R. – Questionário Não Respondido.

O responsável pela Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL) de Delmiro Gouveia não foi encontrado, mas uma funcionária da prefeitura informou que não há PGRS e que a prefeitura é responsável pelo recolhimento dos resíduos comerciais.

6.2.3.5.3 Tratamento e Disposição Final

Nota-se que, como os resíduos comerciais são coletados conjuntamente com os RSU, o tratamento e a disposição dos resíduos comerciais nos municípios da Região do Sertão é o mesmo dos RSU, ou seja, não há tratamento destes resíduos apenas disposição inadequada em lixões.

Vale ressaltar que as cooperativas existentes na Região do Sertão realizam a coleta de resíduos recicláveis em estabelecimentos comerciais e vende para atravessadores, mas não foi apontado em quais estabelecimentos são coletados nem há uma mensuração da quantidade coletada no comércio do município.

6.2.3.5.4 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

O quadro de gestão inadequada dos resíduos de comércio nos municípios da Região do Sertão resulta na ausência de cobrança pela prestação dos serviços (Quadro 6.51). Observa-se que a ausência de legislação municipal para classificação entre pequenos e grandes geradores de resíduos dificulta o processo de cobrança pelo gerenciamento dos resíduos realizado pelas prefeituras municipais.

6.2.3.6 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os resíduos da construção civil foram definidos pela PNRS em seu artigo 13 da seguinte forma:

> "Art. 13 – h) os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis" (BRASIL, Lei 12.305/2010)

A Resolução CONAMA nº 307/2002, em consonância com a PNRS, define os resíduos da construção civil como:

> "I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

> blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;"

De forma geral, os RCC são vistos como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado, principalmente, pelo grande volume gerado. Contudo, nesses resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (PUCRS, 2009).

Segundo PUCCI (2006), historicamente o manejo dos RCC esteve a cargo do poder público, que enfrentava o problema de limpeza e recolhimento dos RCC depositados em locais inapropriados, como áreas públicas, canteiros, ruas, praças e margens de rios.

Em 2002, a Resolução CONAMA nº 307/2002 determinou que o gerador é o responsável pelo gerenciamento desses resíduos. Essa determinação representou um avanço legal e técnico, estabelecendo responsabilidades aos geradores, tais como a segregação dos resíduos em diferentes classes e o seu encaminhamento para reciclagem e disposição final adequada. Além disso, a Resolução estabeleceu que as áreas destinadas para essas finalidades devessem passar pelo processo de licenciamento ambiental e serem fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes.

A Resolução nº 307/2002 estabeleceu e determinou a execução de um Plano Integrado de Gerenciamento de RCC, cabendo aos Municípios e Distrito Federal, buscar soluções para o gerenciamento dos pequenos volumes de resíduos, bem como com o disciplinamento da ação dos agentes envolvidos com os grandes volumes. Este plano deverá contemplar o Programa Municipal de Gerenciamento de RCC (PMG/RCC) e os Projetos de Gerenciamento de RCC (PG/RCC).

O Quadro 6.52 apresenta as informações sobre a existência de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) ou alguma legislação municipal que aborde o tema nos municípios da Região do Sertão. Observa-se que apenas o gestor do município de Delmiro Gouveia afirmou que há uma legislação que aborde o tema RCC citando o Código Municipal de Meio Ambiente, entretanto não apresentou a cópia deste.

O fato dos municípios não terem os PGRCC implantados já demonstra que a gestão e gerenciamento de resíduos dentro dos municípios não respeitam as boas práticas e legislação vigente.

Quadro 6.52 – Informações sobre Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Existência de PGRCC ou legislação sobre o tema
Água Branca	Não
Canapi	Não
Delmiro Gouveia	Sim (Código Municipal de Meio Ambiente)
Inhapi	Não
Mata Grande	Não
Olho d'Água do Casado	Não
Pariconha	Não
Piranhas	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.I: Não informado.

6.2.3.6.1 Geração

Assim como ocorre para os resíduos sólidos urbanos, a geração de RCC varia em função da população e do grau de desenvolvimento econômico do município. Portanto, para estimar a geração

Floram Engenharia e Meio Ambiente

de resíduos da construção civil é importante conhecer a taxa de geração *per capita* de RCC, assim como é feito para os resíduos sólidos urbanos.

O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), referente ao ano de 2013, apresenta uma taxa média de coleta de RSU *per capita* de 0,584 kg/hab./dia no país e, na Região Nordeste, de 0,397 kg/hab./dia.

Entretanto, sabe-se que há certa imprecisão neste indicador uma vez que é baseado na coleta e, sabe-se que nem todo RCC gerado é coletado, uma vez que existe nos municípios do Brasil a prática de disposição dos resíduos em terrenos baldios, conhecidos vulgarmente como áreas de "bota-fora".

Como a responsabilidade do gerenciamento dos RCC é do gerador, preconizada pela Resolução CONAMA nº 307/2002, as prefeituras municipais realizam apenas a coleta dos resíduos de obras sob sua responsabilidade e os lançados em logradouros públicos. Porém como a gestão municipal ainda é inadequada não há registro das quantidades de RCC coletadas e reaproveitadas nos municípios. Somado a isso, há que se destacar que os indicadores de geração de RCC e taxa *per capita* de coleta apresentados nos panoramas da ABRELPE e diagnósticos do SNIS, não conseguem identificar e quantificar os resíduos coletados por todos os prestadores privados de serviços.

De uma maneira geral, a geração de resíduos de construção civil varia de 41% a 70% da geração de RSU (JOHN, 2000 *apud* JADOVSKI, 2005; PINTO, 1999 *apud* COSTA, 2012) progredindo em função da população do município. Assim, a fim de estimar a geração de RCC de acordo com a população dos municípios da Região do Sertão foi feita a multiplicação das taxas de geração *per capita* de RSU pelos percentuais de relação entre geração de RCC e RSU, obtendo-se assim as taxas de geração *per capita* de RCC (Quadro 6.53).

Quadro 6.53 – Taxa média de geração *per capita* de resíduos da construção civil RCC.

Faixa de população (habitantes)	**Taxa média de geração *per capita* de RSU (kg/hab./dia)[1]**	**Taxa média de geração *per capita* de RCC (kg/hab./dia)[2]**
Menor que 15 mil	0,57	0,32
Entre 15 e 50 mil	0,65	0,36
Entre 50 e 100 mil	0,69	0,38
Entre 100 e 200 mil	0,79	0,55
Entre 200 e 500 mil	0,90	0,63
Entre 500 e 1.000 mil	1,12	0,78
Maior 1.000 mil	1,39	0,97

Fonte: FLORAM (2015). 1 - PNSB (2000) apud SEMARH (2010). 2 – Cálculos elaborados por FLORAM.

Portanto, a geração de Resíduos de Construção Civil foi estimada a partir da seguinte fórmula, considerando a população total do município:

- Geração RCC = População Total x Taxa média *per capita* de RCC (2)

Para a transformação de quilo (kg) para tonelada (t) basta multiplicar o resultado por 1.000 (mil).

Observa-se que este parâmetro descrito acima é mais razoável que o adotado no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS/AL) que considerou geração de 1 kg/hab./dia para a população urbana de todos os municípios alagoanos, exceto Maceió, não diferenciando a geração de RCC em função do porte do município.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Observa-se que a geração estimada de RCC em todos os municípios da Região do Sertão aumentou ao longo do horizonte do Plano, em função dos aumentos populacionais de 2035 em relação a 2016 (Quadro 6.54). A geração de RCC estimada a partir dos dados populacionais do IBGE mostra que a Região do Sertão possui uma geração de RCC de 70,30 t/dia para o final do plano (2035), sendo que os maiores geradores destes resíduos no horizonte do plano (2035) são os municípios de Delmiro Gouveia (21,73 t/dia) e Piranhas (10,69 t/dia) (Quadro 6.54).

Quadro 6.54 - Estimativa da geração de resíduos da construção civil nos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Ano	População total projetada (habitantes)[1]	Taxa de geração *per capita* de resíduos (kg/hab./dia) [2]	Geração de resíduos estimada (t/dia)
Água Branca	2016	19.474	0,36	7,00
	2035	20.044	0,36	7,20
Canapi	2016	17.126	0,36	6,17
	2035	18.243	0,36	6,57
Delmiro Gouveia	2016	49.888	0,36	17,96
	2035	57.177	0,38	21,73
Inhapi	2016	19.501	0,36	7,02
	2035	21.981	0,36	7,91
Mata Grande	2016	24.556	0,36	8,80
	2035	24.745	0,36	8,90
Olho D'Água do Casado	2016	9.056	0,32	2,90
	2035	11.211	0,32	3,59
Pariconha	2016	10.658	0,32	3,41
	2035	11.579	0,32	3,71
Piranhas	2016	25.447	0,36	9,16
	2035	29.691	0,36	10,69
Região do Sertão	2016	175.706	-	62,50
	2035	194.691	-	70,30

Fonte: 1: FLORAM (2015). 2: SEMARH (2011).

6.2.3.6.2 Caracterização gravimétrica

A partir da Resolução 307/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o gerador tornou-se responsável pela segregação dos RCC em 4 classes diferentes, devendo encaminhá-los para reciclagem ou disposição final. A resolução também determina a proibição do envio a aterros sanitários e a adoção do princípio da prevenção de resíduos.

Na sua maior parte, os RCC são materiais semelhantes aos agregados naturais e solos, porém, também podem conter tintas, solventes e óleos, que caracterizam-se como substâncias químicas que podem ser tóxicas ao ambiente ou a saúde humana (BRASIL, 2005). Neste contexto, a Resolução CONAMA 307/2002, é dada a seguinte classificação para os resíduos da construção civil.

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

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

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

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

II. Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso *(Alteração dada pela Resolução 431 de 24 de maio de 2011)*;

III. Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação *(Alteração dada pela Resolução 431 de 24 de maio de 2011)*;

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

A Figura 6.83 apresenta a composição gravimétrica média dos RCC gerados no país, ou seja, representam a distribuição de cada classe de resíduos termos de peso (toneladas). Percebe-se que do total gerado, cerca de 80 % do peso dos resíduos, é composto por agregados (trituráveis e solo), representando alto potencial reciclável.

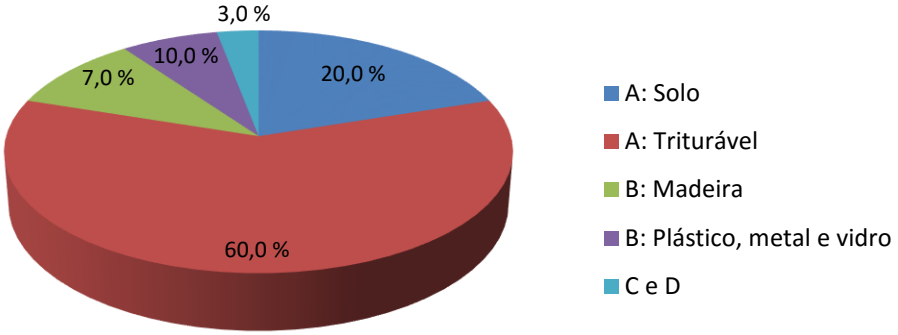

Figura 6.83 – Composição gravimétrica dos resíduos da construção civil no Brasil

Fonte: MMA (2008) adaptado por FLORAM (2015).

Como estes 80 % são materiais semelhantes aos agregados naturais, normalmente são vistos como resíduos de baixa periculosidade e com alto potencial de reutilização e reciclagem. Entretanto, nesses resíduos também pode haver presença de matéria orgânica, resíduos perigosos, produtos químicos, tóxicos e de embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças, especialmente quando não ocorre uma segregação dos resíduos. (MMA, 2012).

A caracterização gravimétrica dos RCC é justamente a separação e pesagem dos diversos componentes/classes (A, B, C e D) presentes nos resíduos gerados nas construções, reformas e reparos. Esta pode ser realizada no canteiro de obra ou pelo órgão ou pela empresa que promove a coleta dos resíduos.

Não há registro de realização de caracterização gravimétrica de resíduos de construção civil nas obras públicas e particulares dos municípios da Região do Sertão.

6.2.3.6.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

O Quadro 6.55, para fins de comparação, apresenta a informação da quantidade estimada de geração de RCC e a quantidade coletada segundo os gestores dos municípios da Região do Sertão, bem como a responsabilidade pela coleta dos RCC na Região.

Verifica-se que as prefeituras municipais são responsáveis pela coleta do RCC, apesar desta não ser a responsável pelo gerenciamento dos resíduos de geradores privados conforme a PNRS (Quadro 6.55). Apenas no município de Mata Grande, a prestação dos serviços de gerenciamento dos resíduos da construção civil tem sido realizada pelos próprios geradores (Quadro 6.55).

Em relação às quantidades coletadas informadas nos questionários do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS/AL) e do PIGIRS, nota-se que os valores informados para cada questionário são discrepantes, havendo provavelmente equívoco na informação de um dos questionários, uma vez que a informação do PERS foi obtida em 2013 e do PIGIRS, em 2015, período pequeno para uma variação tão expressiva na coleta (Quadro 6.55).

Em Delmiro Gouveia, por exemplo, o gestor informou no questionário aplicado para o PERS que no município são coletados 15,0 t/dia de RCC, enquanto no PIRGIS foi informado que a coleta é de 180,0 t/dia, o que demonstra um equívoco na informação (Quadro 6.55). O mesmo comportamento de discrepância de informações foi observado para o município de Piranhas (Quadro 6.55).

Quadro 6.55 - Comparação entre a quantidade de resíduos da construção civil (RCC) gerada e coletada dos municípios da Região do Sertão.

Municípios	Geração de RCC estimada (t/dia)[1]	RCC coletado (t/dia) - PERS [2]	RCC coletado (t/dia) - PIRGIS [2]	Responsabilidade pela coleta
Água Branca	6,36	1,0	N.I	Prefeitura Municipal
Canapi	6,17	-	42,0	Prefeitura Municipal
Delmiro Gouveia	17,96	15,0	180,0	Prefeitura Municipal
Inhapi	7,02	4,0	1,6	Prefeitura Municipal
Mata Grande	8,69	-	N.I	O próprio gerador
Olho d'Água do Casado	2,90	-	8	Prefeitura Municipal
Pariconha	3,41	1,2	30,0 a 36,0	Prefeitura Municipal
Piranhas	9,16	36,0	240,0	Prefeitura Municipal
Sertão	61,66	-	-	-

Fonte: 1: IBGE (2010)/SEMARH (2011). Cálculos elaborados pela Floram; 2: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.I: Não informado.

Ressalta-se a dificuldade em estabelecer comparação entre a quantidade coletada informada com a estimativa de geração realizada com base na população, uma vez que as prefeituras municipais não tem controle da quantidade gerada em obras particulares e coletada por empresas especializadas de coleta de RCC bem como daquelas dispostas em bota-foras. Assim, muitas vezes nos municípios só há o conhecimento da quantidade gerada em obras públicas e coletada pela prefeitura das reformas das casas, quando os pequenos geradores depositam os resíduos sobre as calçadas ou rua, como se verifica nas Figura 6.84 a Figura 6.94.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 6.84 e Figura 6.85 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município de Água Branca que serão coletados pela prefeitura.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.86 e Figura 6.87 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Delmiro Gouveia que serão coletados pela prefeitura.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.88 e Figura 6.89 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Inhapi que serão coletados pela prefeitura.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.90 e Figura 6.91 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Mata Grande que serão coletados pela prefeitura.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.92 e Figura 6.93 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Olho d'Água do Casado que serão coletados pela prefeitura.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.94 – Acúmulos de resíduos da construção civil no município Piranhas que serão coletados pela prefeitura.

Fonte: FLORAM (2015).

Dentre os municípios que souberam informar a quantidade de RCC coletada para o questionário do PIRGIS, nenhum dos municípios da Região do Sertão apresentou valores similares entre quantidade de RCC gerado e coletado. Os municípios de Canapi, Delmiro Gouveia, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas apresentaram uma quantidade de RCC coletado muito superior aos valores estimados de geração (Quadro 6.55). Em Piranhas, por exemplo, de acordo com o número de habitantes, estima-se uma geração de 9,16 t/dia, enquanto o gestor municipal informou que no município são coletados 240 t/dia de RCC (Quadro 6.55).

Contrariamente, o município de Inhapi apresentou uma quantidade de RCC coletada muito aquém do valore estimado de geração. A partir dos dados populacionais, estima-se uma geração de 7,02 t/dia de RCC em Inhapi, enquanto o gestor municipal informou uma quantidade coletada de apenas 1,6 t/dia (Quadro 6.55).

A divergência de informações entre os questionários do PERS e do PIGIRS mostra que a gestão dos resíduos nos municípios ainda não é adequada, com possíveis falhas no controle e registro da informação de coleta de resíduos ao longo dos anos. Assim, é importante frisar que a geração estimada com base em taxas de geração *per capita* será utilizada como referência para fins de planejamento de gestão dos RCC até mesmo porque as prefeituras não realizam fiscalização e controle adequado dos resíduos coletados por empresas especializadas.

O Quadro 6.56 apresenta as informações sobre índices de cobertura e frequência de coleta de resíduos da construção civil nos municípios da Região do Sertão. Os gestores dos municípios de Água Branca, Canapi, Inhapi e Pariconha informaram que a prefeitura municipal coleta em 100 % da zona urbana, entretanto é importante frisar que mesmo que os serviços alcance toda a área urbana, a formação de bota-foras e disposição inadequada ocorrem em áreas urbanas (Quadro 6.56). Já nos municípios de Delmiro Gouveia e Olho d'Água do Casado, a coleta ocorre em 70,0 % e 80,0 % da zona urbana, respectivamente (Quadro 6.56). Os gestores municipais de Mata Grande e Piranhas não souberam informar os índices de cobertura de coleta dos RCC (Quadro 6.56). Para mapeamento do atendimento real é necessário que sejam feitas medições diárias de resíduos gerados nos municípios, monitoramento do reaproveitamento e disposição destes resíduos possibilitando verificar o quanto falta para a universalização do atendimento e quais as medidas necessárias para alcançar a referida universalização.

A frequência da coleta de RCC é semanal nos municípios de Água Branca e Canapi e diária no município de Delmiro Gouveia (Quadro 6.56). Nos demais municípios, a coleta ocorre de acordo com a demanda. Em Inhapi, um caminhão com carroceria fica estacionado em um local fixo onde os munícipes podem depositar os RCC. Na Região do Sertão, a maioria dos municípios utilizam caminhões caçambas para a coleta dos RCC (Figura 6.95).

Quadro 6.56 - Informações sobre índices de cobertura e frequência de coleta de resíduos da construção civil (RCC) nos municípios da Região do Sertão.

Município	Responsável pela coleta	% de coleta na zona urbana	Frequência	Veículo utilizado
Água Branca	Prefeitura Municipal	100,0	Semanal	Caçambas
Canapi	Prefeitura Municipal	100,0	Semanal	Caçamba, trator e retroescavadeira
Delmiro Gouveia	Prefeitura Municipal	70,0	Diária	Caminhão caçamba
Inhapi	Prefeitura Municipal	100,0	De acordo com a demanda	Caçamba basculante e caminhão de carroceria aberta
Mata Grande	O próprio gerador	N.I	N.I	Caçamba estacionária, caçamba e tração animal
Olho D'Água do Casado	Prefeitura Municipal	80,0	De acordo com a demanda	Caçamba
Pariconha	Prefeitura Municipal	100,0	De acordo com a demanda	Caçamba e trator
Piranhas	Prefeitura Municipal	N.I	De acordo com a demanda	Caçambas e 1 caminhão com carroceria de madeira

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.I: Não informado.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 6.95 - Caminhão caçamba utilizado na coleta de resíduos da construção civil no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.6.4 Reaproveitamento e Reciclagem

O reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil tem se tornado objeto de pesquisa nos meios técnico-científico, utilizando o resíduo Classe A como agregado para inúmeros usos na construção civil e também na pavimentação rodoviária, entrando como substituto às matérias-primas hoje utilizadas nestes setores (CARNEIRO, 2001).

Uma maneira usualmente empregada de reciclagem do RCC beneficiado é a sua utilização em pavimentação (base, sub-base ou revestimento primário), na forma de brita corrida ou ainda em misturas do resíduo com solo (ZORDAN, 1997). A eficiência desta prática, já comprovada cientificamente, vem sendo confirmada pela utilização da mesma por diversas administrações municipais. Segundo OLIVEIRA *et al*. (2005), a utilização do entulho reciclado em sub-base e base pavimentos já é uma realidade no Brasil.

No Estado de Alagoas, as duas principais formas de reaproveitamento dos resíduos de construção civil Classe A são:

- Utilização nas estradas vicinais
- Utilização na sub-base de construções civis (sapatas)

O Quadro 6.57 apresenta a ocorrência e formas de reaproveitamento e reciclagem de resíduos de construção civil nos municípios da Região do Sertão. Observa-se que o conceito de reciclagem implícito neste quadro é o processamento de resíduos, como britamento e peneiramento para posterior utilização.

Apenas os gestores municipais de Água Branca, Delmiro Gouveia e Inhapi informaram que há reaproveitamento dos RCC coletados em aterramento para novas construções e em estradas vicinais (Quadro 6.57). Em relação ao processamento ou reciclagem dos materiais, esta não ocorre em nenhum município da Região do Sertão (Quadro 6.57).

Quadro 6.57 – Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil nos municípios da Região do Sertão.

Município	**Reaproveitamento**		**Reciclagem**		
	Ocorrência	**Forma**	**Ocorrência**	**Processamento empregado**	**Destino do resíduo processado**
Água Branca	Sim	Reutilizado em aterramento	Não	N.A	N.A
Canapi	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Delmiro Gouveia	Sim	Reutilizado em aterramento	Não	N.A	N.A
Inhapi	Sim	Reutilizado em aterramento e em estradas vicinais	Não	N.A	N.A

Quadro 6.57 – Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil nos municípios da Região do Sertão.

Município	Reaproveitamento		Reciclagem		
	Ocorrência	Forma	Ocorrência	Processamento empregado	Destino do resíduo processado
Mata Grande	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Olho D'Água do Casado	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Pariconha	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Piranhas	Não	N.A	Não	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.A.: Não se Aplica.

6.2.3.6.5 Disposição final

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 307/2002, os RCC não podem ser dispostos em aterros de RSU, em área de "bota fora", em encostas, corpos d´água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei.

Os principais impactos sanitários e ambientais relacionados aos resíduos de construção civil são aqueles associados às deposições irregulares, comprometendo a paisagem, o tráfego de pedestres e de veículos, a drenagem urbana, além da multiplicação de vetores de doenças (PINTO, 2005).

A Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, determina a seguinte forma de reciclagem/disposição para os resíduos Classe A:

> "I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros; (nova redação dada pela Resolução 448/12)"

Na Região do Sertão, apenas em três municípios os RCC gerados são reutilizados em recuperação de estradas vicinais e em construção de moradias conforme apresentado no item anterior. Apesar da determinação da referida Resolução do CONAMA, ainda não existem aterros de reservação de resíduos Classe A nos municípios da Região do Sertão. Assim, observa que aqueles resíduos que não são reaproveitados são dispostos em áreas de bota-fora e nos lixões municipais (Quadro 6.58).

Quadro 6.58 – Disposição final dos resíduos da construção civil dos municípios da Região do Sertão.

Município	Reaproveitamento	Disposição Final
Água Branca	Sim	Bota-fora
Canapi	Não	Bota-fora e lixão
Delmiro Gouveia	Sim	Bota-fora
Inhapi	Sim	Bota-fora
Mata Grande	Não	Lixão
Olho D'Água do Casado	Não	Bota-fora e lixão
Pariconha	Não	Lixão
Piranhas	Não	Lixão

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

A Figura 6.96 e Figura 6.101 apresentam a disposição de resíduos de construção civil em lixões e áreas de bota-fora em alguns municípios da Região do Sertão.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 6.96 e Figura 6.97 – Áreas de bota-fora dos resíduos da construção civil no município de Água Branca.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.98 e Figura 6.99 – Resíduos da construção civil no lixão do município de Canapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.100 e Figura 6.101 – Áreas de bota-fora dos resíduos da construção civil no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.6.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Os municípios da Região do Sertão não souberam informar os custos que envolvem a coleta dos RCC, exceto Inhapi e Pariconha. Os gestores municipais de Inhapi informaram que os custos com a coleta e transporte de RCC é de R$ 3.768,00 / mês. Já em Pariconha os custos são de aproximadamente R$ 3.000,00

Segundo os gestores municipais da Região do Sertão, nos municípios não há taxa de cobrança para os serviços de coleta e transporte dos RCC (Quadro 6.59).

Quadro 6.59 – Informações sobre coleta pública e privada de resíduos da construção civil (RCC) nos municípios da Região do Sertão.

Município	Serviço executado pela prefeitura			Serviço executado por empresa especializada		
	Existência	Cobrança	Valor cobrado	Existência	Cobrança	Valor cobrado
Água Branca	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Canapi	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Delmiro Gouveia	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Inhapi	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Mata Grande	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Olho d'Água do Casado	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Pariconha	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Piranhas	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.A: Não se Aplica; N.I.: Não Informado.

6.2.3.7 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os resíduos de serviços de saúde resultam de todas as atividades exercidas no âmbito de atendimento à saúde, que por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio antes da sua disposição final, conforme estabelecido na Resolução nº 358/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Se enquadram nestas atividades hospitais, clínicas, UPAs, farmácias, laboratórios e funerárias, dentre outras listadas no item seguinte.

Esses resíduos estão constituídos de materiais de diversas naturezas, incluindo uma parcela com características semelhantes aos resíduos sólidos urbanos, outra parcela de resíduos químicos, como reagentes usados em procedimentos laboratoriais e medicamentos vencidos e uma parcela de resíduos infectantes perigosos e perfurocortantes.

Os geradores de resíduos de serviços de saúde em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), de acordo com a norma RDC 306/2004 a Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA).

Esse gerenciamento constitui-se no conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o propósito de minimizar a produção de resíduos, segregar os diferentes tipos e proporcionar um transporte, tratamento e destinação final seguro, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, e do meio ambiente.

6.2.3.7.1 Geração

Como estabelecido na Resolução nº 306/2004 da ANVISA, são definidos como geradores de resíduos de serviços de saúde todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Conforme citado em BRASIL (2006) *apud* ALVES (2009), a importância dos RSS não está na quantidade gerada, que no Brasil varia de 1 a 3% do total de resíduos produzidos, mas no potencial de risco que representam à saúde humana e ao meio ambiente.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) aponta uma geração média destes resíduos à base de 5 kg diários para cada 1.000 habitantes, relativos a uma taxa média de 0,5% em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos coletada. Outra forma de construir-se uma estimativa é pela taxa anunciada no Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) de 2,63 kg diários por leito de internação existente, dos quais 0,5 kg são resíduos perigosos (MMA, 2012).

Desse modo, de acordo com a taxa estimada pela FUNASA e com o número de leitos para internação fornecidos pela SEPLAG, foi estimada uma geração total de 17 toneladas diárias de RSS em Alagoas no ano de 2010, sendo destes 3 t/dia de resíduos perigosos.

A estimativa de geração de resíduos de serviços de saúde para os municípios da Região do Sertão considerou tanto a geração *per capita* baseada na população total do município do censo do IBGE de 2010 quanto à geração por leito pelo número de leitos divulgados pelos Sistemas de Saúde do IBGE. Assim, as expressões abaixo foram utilizadas para a realização das duas estimativas de geração de RSS:

- Geração RSS = Nº de Leitos x 2,63 kg/dia/leito
- Geração RSS = População x 5 g/habitante/dia

O Quadro 6.60 apresenta as estimativas de geração de resíduos de serviços de saúde em município da Região do Sertão considerando os parâmetros de número de leitos existentes e geração média *per capita*.

Na Região do Sertão, a geração de RSS pelo critério de geração *per capita* foi quase o dobro que a geração de RSS pelo critério de estimativa por número de leitos, uma vez que a quantidade de RSS estimada pelo número de habitantes foi de 0,88 t/dia, enquanto a estimativa pelo número de leitos foi 0,40 t/dia (Quadro 6.60).

Os municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas possuem maior população e número de leitos, consequentemente obtiveram as maiores estimativas de geração de RSS (Quadro 6.60). O município de Canapi, Olho d' Água do Casado e Pariconha não possui leito de internação e com isso não há estimativas de geração de RSS oriundos dos leitos de internação (Quadro 6.60).

Quadro 6.60 – Estimativa de geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) por número total de leitos para internação e por geração média *per capita* nos municípios da Região do Sertão.

Município	Leitos para Internação (unidades)[1]	Estimativa de geração de RSS por número de leitos (kg/dia)	População total estimada (2016)	Estimativa de geração de RSS pela população (kg/dia)
Água Branca	32	84,16	19.474	88,30
Canapi	0	0	17.126	85,63
Delmiro Gouveia	46	120,98	49.888	249,44
Inhapi	0	0	19.501	97,51
Mata Grande	36	94,68	24.556	120,65
Olho D'Água do Casado	0	0	9.056	45,28
Pariconha	0	0	10.658	53,29
Piranhas	39	102,57	25.447	127,24
Região do Sertão	153	402,39 (0,40 t/dia)	175.706	878,53 (0,88t/dia)

Fonte: FLORAM (2015); 1: SEPLAG (2015).

Uma vez que a geração de resíduos de serviços de saúde não se restringe a leitos hospitalares, ocorrendo também em todos os serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal como em clínicas, laboratórios, centros de zoonoses, institutos médicos legais, postos de saúde, unidades móveis de atendimento a saúde, drogarias e farmácias, a estimativa de geração de resíduos por número de leitos sempre é subdimensionada em relação à geração real nos municípios.

Da mesma forma, a geração por população associada a índices de geração *per capita*, como o índice do SNIS, também não reflete a realidade, pois como não existe ainda um gerenciamento que permita quantificação eficaz dos RSS gerados nas diversas fontes e serviços existentes nas cidades, os valores destes índices de geração *per capita* estão aquém dos valores reais. Entretanto, os dois métodos utilizados para estimativa de geração de RSS na Região do Sertão servem como referência para o planejamento da gestão dos resíduos na Região.

A fim de analisar a gestão de RSS nos municípios da Região do Sertão verificaram-se com os gestores as informações do número total de unidades de atendimento à saúde, públicas e privadas, além da geração de resíduos nestas (Quadro 6.61).

Em relação ao número de unidade de atendimento à saúde, nota-se que apenas nos municípios de Inhapi e Pariconha os gestores municipais informaram o número de unidades iguais ao observado nos dados da SEPLAG (2015) (Quadro 6.61). Nos demais os municípios, há divergências entre o número de unidades informado pelo gestor e o observado nos dados da SEPLAG (2015), especialmente em Delmiro Gouveia, cujo gestor informou que há 23 unidades de saúde, enquanto nos dados secundários foi observado 40 unidades (Quadro 6.61).

Os municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia e Piranhas possuem as maiores quantidades de unidades de saúde da Região do Sertão segundo os dados da SEPLAG (2015) (Quadro 6.61. Quando se analisa o número de unidades informadas pelos gestores municipais, observa-se que Canapi, Delmiro Gouveia e Piranhas possuem o maior número de unidades de saúde (Quadro 6.61).

Ao analisar as informações sobre geração de RSS nos municípios da Região do Sertão, observa-se que os gestores municipais de Mata Grande, Olho d'Água do Casado e Piranhas apresentaram dificuldades em informar os dados quantitativos sobre a geração de RSS em seus respectivos municípios (Quadro 6.61).

Ressalta-se possível equívoco na quantidade informada em Delmiro Gouveia, uma vez que o gestor informou uma geração de 90,00 kg/dia de RSS, sendo que a geração estimada para o município é de 249,44 kg/dia quando se considera o número de habitantes, além do município possuir um número expressivo de unidades de saúde (Quadro 6.61). Chama-se atenção também para o baixo valor de RSS gerado em Canapi, uma vez que o município possui 23 unidades de saúde segundo os gestores municipais (Quadro 6.61).

Quadro 6.61 - Número de unidades de saúde e geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região do Sertão.

Município	Nº de unidades de saúde em 2014 (SEPLAG)[1]	Nº de unidades de saúde (público e privado)	Geração de RSS informada (kg/dia)
Água Branca	15	10	11,40
Canapi	10	23	4,00
Delmiro Gouveia	43	20	90,00
Inhapi	13	13	28,60
Mata Grande	10	16	N.I
Olho d'Água do Casado	4	7	N.I
Pariconha	9	9	16,70

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.61 - Número de unidades de saúde e geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região do Sertão.

Município	Nº de unidades de saúde em 2014 (SEPLAG)[1]	Nº de unidades de saúde (público e privado)	Geração de RSS informada (kg/dia)
Piranhas	17	23	N.I
Região do Sertão	121	121	150,70

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.I: Não informado; 1: SEPLAG (2015).

Nos questionários aplicados junto aos gestores dos municípios da Região do Sertão foram solicitadas informações sobre os resíduos de serviços de saúde de fontes não hospitalares, como farmácias e laboratórios. Entretanto, os gestores não souberam informar sobre o gerenciamento destes resíduos nos municípios, pois não fazem nenhum tipo de levantamento, fiscalização e acompanhamento dos estabelecimentos geradores.

É importante observar que mesmo para aquelas unidades particulares, onde a responsabilidade pelo gerenciamento não é da prefeitura, o município tem que fiscalizar estes geradores e exigir destes os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

A falta de fiscalização e de informações sistematizadas sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde de fontes não hospitalares torna-se um indicativo de que provavelmente sua gestão não ocorra de forma adequada e respeitando todas as legislações vigentes.

6.2.3.7.2 Caracterização gravimétrica

Nos estabelecimentos de serviços de saúde, tais como hospitais, postos de saúde e clínicas médicas, são gerados diariamente diversos tipos de resíduos, sendo uma parcela com características semelhantes aos RSU e outra parcela destes é de resíduos perigosos, devendo, portanto serem manejados de forma a evitar riscos à saúde humana e animal, além de minimizar impactos ambientais. O Quadro 6.62 apresenta a classificação dos RSS conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005 que estabelece o critério de periculosidade para cada classe de RSS.

Quadro 6.62 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde.

Classe	Característica	Periculosidade[1] (Conforme ABNT NBR 10.004/2004)
A	**Infectantes:** resíduos com a possível presença de agentes biológicos que podem apresentar risco de infecção. Alguns exemplos são: resíduos de laboratórios de engenharia genética, bolsas de sangue, peças anatômicas e carcaças de animais provenientes de centros de experimentação.	Classe I: Perigoso
B	**Químicos:** resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. São exemplos: medicamentos vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, reagentes químicos.	Classe I: Perigoso
C	**Rejeitos Radioativos:** quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificada na norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear, CNEN–NE–6.02, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.	Não se enquadram na ABNT, entretanto são rejeitos perigosos regidos por legislação específica
D	**Resíduos Comuns:** todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos pela RDC 306/2004 que não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos. São exemplos: resíduos gerados na recepção, escritório, administração, copa e cozinha.	Classe II: não perigosos
E	**Perfurocortantes:** objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar. São exemplos: bisturis, agulhas, lâminas, bolsas de coleta incompleta quando descartadas acompanhadas de agulhas, entre outros.	Classe 1: perigosos

1: De acordo com a ABNT NBR 10.004/2004 os resíduos perigosos devem apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Fonte: CONAMA (2005).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Apenas os resíduos de serviços de saúde Classe D, são classificados como não perigosos, assim, a disposição de resíduos das demais classes juntamente com RSU contamina estes, tornando-os resíduos perigosos, expondo assim, as pessoas que manejem estes a riscos de contaminação. No Brasil há registro de casos de contaminação de catadores de materiais recicláveis nos locais de disposição final após contato acidental com resíduos Classe E, perfurocortantes, como seringas, agulhas e lâminas contaminadas com agentes infecciosos.

Vale ressaltar que em hospitais cerca de 70 % dos resíduos são considerados comuns, portanto a segregação e caracterização gravimétrica dos resíduos permite direcionar uma parcela dos resíduos até mesmo para a cadeia de reciclagem.

A caracterização gravimétrica dos RSS é justamente a separação e pesagem dos diversos componentes/classes (A, B, C, D e E) presentes nos resíduos gerados nas unidades de saúde. Não há realização de caracterização gravimétrica dos resíduos nas unidades de saúde dos municípios da Região do Sertão, conforme será visto posteriormente na caracterização realizada pelas visitas nas unidades.

6.2.3.7.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

A forma e frequência da coleta e transporte dos RSS são etapas fundamentais no gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) relata que, predominantemente, os municípios brasileiros utilizam veículos que são exclusivos para esta atividade. No entanto há presença significativa de coleta sendo realizada concomitantemente por veículos responsáveis também pela coleta de resíduos domiciliares.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), é importante verificar se ocorre a existência de coleta, se existem operadores privados inseridos nesta atividade e se a administração pública, quando atua removendo resíduos privados, cobra pelos serviços.

Na Região do Sertão ocorrem basicamente as seguintes situações em relação à forma de coleta e transporte dos RSS indicadas no Quadro 6.63:

- Resíduos de Unidades de Saúde Pública:
    - Prefeituras estabelecem contratos com empresas especializadas em coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde, com veículos adequados para tal serviço. De acordo com informações da SERQUIP, na Região do Sertão a empresa só não atende os municípios de Mata Grande e Pariconha, em 2015.

Observa-se uma divergência entre a informação do gestor do município de Olho d'Água do Casado e do responsável pela Unidade de Saúde Jane Lamenha Gomes de Barros, uma vez que gestor apontou não ter contrato com a prefeitura, enquanto o responsável pela unidade de saúde visitada informou que os resíduos são coletados pela SERQUIP. Contudo, sabe-se que em Olho d' Água do Casado, há contrato com a SERQUIP para coleta, transporte e tratamento dos RSS.

- Resíduos de Unidade de Saúde Privadas:
    - Geradores privados estabelecem contratos com empresas especializadas em coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde, com veículos adequados para tal serviço. Isto ocorre nos municípios de Água Branca e Inhapi.
    - Geradores privados realizam a coleta e transportes dos próprios resíduos, conforme indicado pelos gestores dos municípios de Canapi e Delmiro Gouveia.
    - Coleta de resíduos de geradores privados realizada pela prefeitura juntamente com a coleta de resíduos sólidos urbanos, com veículos inadequados para tal serviço e

destinação final conjunta com os RSU inadequada. Esta situação provavelmente ocorre nos municípios de Canapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas onde os gestores informaram que a prefeitura coleta RSS de gerador privado.

A frequência de coleta na maioria dos municípios é de uma vez por semana, exceto nos municípios de Delmiro Gouveia e Inhapi, cuja coleta é realizada 2 vezes por semana.

Quanto ao veículo utilizado para a coleta dos RSS, a SERQUIP utiliza veículos fechados para o transporte (de porte pequeno ou caminhões baú) (Quadro 6.63). Em Mata Grande, Olho d'Água do Casado e Pariconha, em que a coleta dos RSS é realizada pela prefeitura municipal, o veículo utilizado para a coleta é caminhão carroceria e basculante, respectivamente (Quadro 6.63).

Quadro 6.63 - Informações sobre coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região do Sertão.

Município	Existência de coleta de RSS	Origem particular				Origem pública		Frequência	Veículo utilizado para coleta
		Prefeitura	Próprio gerador	Empresa privada	Existência de taxa de cobrança pela prefeitura	Prefeitura	Empresa privada		
Água Branca	Sim	-	-	SERQUIP	Não	-	SERQUIP	1 vez / semana	Caminhão baú (1)
Canapi	Sim	x	x	-	Não	-	SERQUIP	1 vez / semana	Veículo fechado de pequeno porte (1)
Delmiro Gouveia	Sim	-	x	-	Não	-	SERQUIP	2 vezes / semana	Veículo fechado de pequeno porte (2)
Inhapi	Sim	-	-	SERQUIP	Não	-	SERQUIP	2 vezes / semana	Caminhão baú (1)
Mata Grande	Sim	x	-	-	Não	x	-	Diariamente	Caminhão de carroceira
Olho d'Água do Casado	Sim	x	-	-	Não	-	SERQUIP	Diariamente	Caminhão de carroceira
Pariconha	Sim	x	-	-	Não	x	-	1 vez / semana	Caminhão basculante
Piranhas	Sim	x	-	-	Não	-	SERQUIP	1 vez / semana	Veículo fechado de pequeno porte e caminhão basculante

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

A Figura 6.102 apresenta os recipientes para armazenamento de resíduos de serviços de saúde previstos na legislação ambiental. A SERQUIP trabalha com fornecimento, em regime de comodato, de bombonas de polietileno de alta densidade (PEAD) com capacidade variável, mais usual de 200 litros, normalmente revestidas internamente com sacos plásticos compatíveis com seu volume, onde serão armazenados, no máximo, 25 kg de RSS dos grupos A, B e E de acordo com a Resolução CONAMA nº 358/2005 para as unidades contratantes. Após o enchimento das bombonas a empresa especializada promove a coleta destas no estabelecimento de saúde público ou privado deixando outras bombonas vazias em substituição. As bombonas coletadas são transportadas em veículos equipados de acordo com a legislação já mencionada.

Figura 6.102 – Recipientes para armazenamento dos resíduos de serviços de saúde.

Fonte: CONE SUL SOLUÇÕES AMBIENTAIS (2014).

Percebe-se nas bombonas azuis, sacos brancos e caixas amarelas, a simbologia de substâncias infectantes. As caixas amarelas estanques são usadas para acondicionamento seguro de materiais perfurocortantes como agulhas, seringas e lâminas visando à proteção das pessoas que manejam os resíduos.

O Quadro 6.64 apresenta as quantidades de resíduos de serviços de saúde coletadas pela empresa SERQUIP nas unidades de saúde públicas dos municípios da Região do Sertão em 2013, bem como os percentuais equivalentes de coleta de resíduos para cada município da Região.

Em 2013, foram coletadas 5,20 toneladas de RSS na Região do Sertão Alagoano, o que corresponde a 1,46 % do total coletado no Estado de Alagoas (Quadro 6.64). No município de Delmiro Gouveia houve uma coleta de 2,40 toneladas de resíduos, que é equivalente a 46,15 % do total coletado na Região, seguido dos municípios de Piranhas e Água Branca, ambos com uma coleta de 1,34 t (25,77 %) e 1,25 t (24,04 %), respectivamente (Quadro 6.64).

Quadro 6.64 – Quantidades de Resíduos de Serviços de Saúde coletados pela SERQUIP em 2013 nos municípios da Região do Sertão.

Município	Resíduos coletados anualmente (t/ano)	Percentual de coleta na Região (%)
Delmiro Gouveia	2,40	46,15
Piranhas	1,34	25,77
Água Branca	1,25	24,04
Inhapi	0,21	4,04
Total coletado na Região do Sertão	5,20	-

Fonte: SERQUIP (2014).

No item sobre geração de RSS, os gestores municipais informaram que são gerados diariamente 150,70 kg/dia nas unidades de saúde pública e privada, equivalente a 55,01 t/ano, ao passo que a SERQUIP coletou 5,20 t/ano somente em unidades públicas de saúde (SERQUIP, 2014). Esta discrepância provavelmente se deve ao nível de informação, enquanto nos s questionários *on line* os gestores informaram a geração de todas as classes de RSS, inclusive os resíduos comuns gerados nos hospitais, nas informações da SERQUIP foram considerados apenas aqueles coletados pela empresa, ou seja, os perigosos (Classe A).

A geração RSS na Região do Sertão estimada pela população e número de leitos foi 0,88 e 0,40 t/dia, respectivamente, o que equivale uma geração anual de 320,66 e 146 toneladas. Assumindo que apenas 5 % dos RSS devem ser submetidos a tratamento térmicos, estima-se a geração anual de RSS Classe A (perigosos) que devem ser tratados seja de 16,03 e 7,30 toneladas, aplicados a geração por população e leito, respectivamente. Considerando que a média entre a geração de RSS Classe A por população e leitos seja de 11,67 t/ano, observa-se que a quantidade de resíduos Classe A ser tratada pela SERQUIP é praticamente o dobro da quantidade tratada pela SERQUIP em 2013 (5,20 t/ano).

O Quadro 6.65 apresenta as quantidades de RSS coletadas pela empresa SERQUIP nas unidades de saúde dos municípios da Região do Sertão em 2013. Observa-se que a empresa coletou em 9unidades de saúde e que naquele ano não houve coleta nos municípios de Canapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado e Pariconha.

A unidade de saúde com maior coleta de RSS foi o Fundo Municipal de Saúde de Delmiro Gouveia no município de Delmiro Gouveia, com uma coleta de 1.548,08 kg/ano (1,55 t/ano) de resíduos, seguida da U. M. Dra. Quitéria Bezerra de Melo no município de Água Branca, com uma coleta de 1.248,24 kg/ano (1,25 t/ano) (Quadro 6.65). Nas duas unidades foram coletadas 2,80 t/ano de RSS, aproximadamente 54,0 % da coleta de todas as unidades da Região (5,20 t/ano).

Quadro 6.65 – Quantidade de RSS coletados pela SERQUIP nas unidades de saúde dos municípios da Região do Sertão em 2013.

Município	Unidade de Saúde	Coleta de RSS (kg/ano)
Água Branca	U. M. Dra. Quitéria Bezerra de Melo	1.248,24
Delmiro Gouveia	U.M. Dr. Antenor Serpa	847,76
	Fundo Municipal de Saúde de Delmiro Gouveia	1.548,08
Inhapi	Fundo Municipal de Saúde De Inhapi	210,73
Piranhas	U M Sem. Arnom Afonso Farias de Melo	582,08
	Fundo Municipal de Saúde De Piranhas	307,34
	Posto de Saúde Nehemias Rodrigues De Alencar	128,07
	Posto de Saúde Dr. Pedro Jose Dos Santos	271,32
	Unidade de São de Ulisses Luna	58,27
Total		5.201,89

Fonte: SERQUIP (2014).

6.2.3.7.4 Reciclagem e reaproveitamento

Os resíduos de serviços de saúde, na maioria das vezes, são associados apenas a material biológico ou radioativo, capazes de provocar danos, todavia, como já apresentado anteriormente, aproximadamente 75 % do volume de RSS gerados em hospitais são de resíduos similares aos sólidos urbanos, ou seja, não possuem características de contaminação, apresentando grande potencial de reciclagem.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Dentre estes resíduos potencialmente recicláveis gerados em estabelecimentos de atendimento a saúde verifica-se papel de escritório, caixas de papelão, jornais e revistas, plásticos diversos, embalagens PET, copos descartáveis, vidros, metais, latas de alumínio, sobras alimentares, aparas de jardim, dentre outros.

Um estudo feito pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG) demonstrou que 91 % do volume de RSS produzidos poderiam ser passíveis de reciclagem (INTRANET SAÚDE, 2012). Entretanto, algumas vezes estes resíduos são coletados e tratados da mesma forma que os resíduos contaminados, por meio de técnicas de incineração e autoclavagem, trazendo custos onerosos ao seu gerador, ou ainda, dispostos em aterros para resíduos especiais.

Ressalta-se que custos significativos poderiam ser economizados, se a fração potencialmente reciclável dos RSS, não fosse submetida a tratamentos térmicos. Conforme Intranet Saúde (2012), um estudo que consolidou os dados e informações coletadas em 127 hospitais apontou que nestas instituições poderia ocorrer uma economia de mais de R$ 2,2 milhões se a classificação dos RSS fosse realizada de forma eficaz e os materiais sem contaminação e passíveis de reaproveitamento fossem reciclados.

O incremento da reciclagem tem como os principais benefícios a redução de insumos extraídos da natureza com risco de impactos ambientais, economia de energia e diminuição de emissões de gases do efeito estufa, e evita danos à biodiversidade (CEMPRE, 2013). Os benefícios econômicos da reciclagem estão sintetizados no Quadro 6.66.

Quadro 6.66 - Benefícios Econômicos da Reciclagem*.

Material	**Benefício econômico por dia**			**Custo adicional da reciclagem (R$/t)****	**Benefício Total**
	Reciclagem incremental (t/dia)	**Insumos (R$)**	**Ambiental (CO_2, energia e biodiversidade) (R$)**		
Aço	253	32.164	18.741	113	22.287
Alumínio	61	164.496	20.539	113	178.189
Celulose	1.397	460.854	33.517	113	336.563
Plástico	554	644.545	31.009	113	612.982
Vidro	246	29.572	2.711	113	1.136
Total	2.511	1.331.632	106.517		1.154.457

Fonte: CEMPRE (2013).

*Projeção com base na cobertura de 90% da população das cidades-sede da Copa do Mundo com coleta seletiva.

**Custo da coleta seletiva (R$ 136/t) menos custo da disposição em aterro (R$ 23/t).

Verifica-se no Quadro 6.66 que através da reciclagem além dos ganhos ambientais e sociais, há redução de custos da adoção do processo de transformação, sendo que, a substituição da celulose virgem por fibras recicladas, por exemplo, permite economia de R$ 331,00 por tonelada, metade do custo sem a reciclagem (R$ 687 por tonelada). Para o caso do alumínio, o valor cai de R$ 6,1 mil para R$ 3,4 mil por tonelada, segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2013), o aumento da reciclagem depende de incentivos fiscais e creditícios do governo, previstos na lei de resíduos, assim, segundo alguns estudos, os benefícios teriam potencial de elevar em até 31,5 % a renda gerada pela coleta, triagem e venda de materiais recicláveis.

Na região do Sertão não há ações e iniciativas de reciclagem nas unidades de saúde visitadas.

6.2.3.7.5 Tratamento e disposição final

Os resíduos de serviços de saúde Classe A devem ser submetidos a tratamentos antes de sua disposição final, que consistem na aplicação de técnicas ou métodos que modifiquem as características inerentes aos mesmos, reduzindo ou eliminando os riscos associados à presença de agentes patogênicos, como contaminação, acidentes ocupacionais ou danos ao meio ambiente (ANVISA 306/2004).

Dentre as diversas técnicas existentes, as mais utilizadas são as que se dão pela elevação da temperatura e/ou pressão de um meio para inativar os microrganismos patogênicos, isto é, causadores de doenças, presentes nos resíduos. Desta forma, destacam-se a aplicação dos métodos de incineração e autoclavagem, mais comuns no país. Ainda existe o tratamento por micro-ondas, que também merece destaque.

A incineração é um processo de queima de resíduos em altas temperaturas, normalmente acima de 800ºC, na presença de oxigênio, promovendo a decomposição dos materiais à base de carbono, desprendimento e liberação de calor e gerando um resíduo de cinzas. Esse método trata a maioria dos RSS, principalmente infecciosos, patológicos e perfurocortantes, tornando-os estéreis, isto é, livre de agentes patológicos. Uma vez que consiste em um processo de queima, a incineração requer constante monitoramento das emissões gasosas, a fim de evitar impactos ambientais (RECESA, 2008).

A autoclavagem é um processo aplicado para redução de carga microbiana de culturas e estoques de microrganismos, comumente adotada em laboratórios. O processo combina temperaturas e pressões altas para provocar a inativação dos microrganismos patogênicos. De acordo com a Resolução 306 da ANVISA (2004), para a autoclavagem em laboratórios é dispensada de licenciamento ambiental, ficando sob a responsabilidade dos serviços que as possuírem, a garantia da eficácia dos equipamentos mediante controles químicos e biológicos periódicos devidamente registrados.

Segundo a Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais na utilização de tratamento por micro-ondas, os materiais, previamente triturados, são submetidos à emissão de ondas de alta ou de baixa frequência, a uma temperatura de ordem de 95 a 105°C. Esse sistema de tratamento é bastante eficiente paro o tratamento de materiais com alto teor de umidade (FEAM, 2008).

Reitera-se que os sistemas para tratamento e disposição final de RSS devem estar licenciados pelo órgão ambiental de acordo com a Resolução nº 358/2005 do CONAMA, devendo ser submetidos a monitoramento de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental.

Após serem tratados os RSS estão prontos para serem encaminhados para a disposição final. Como mencionada na RDC 306/2004 da ANVISA, as técnicas apropriadas para disposição final dos RSS consistem em ter o solo previamente preparado para recebê-los, de modo a proteger as águas superficiais, subterrâneas e o solo, obedecendo assim critérios técnicos de construção e operação.

O aterro sanitário é um método de disposição final de resíduos no solo, que não causa danos à saúde pública e minimiza os impactos ambientais. É uma técnica executada segundo critérios e normas de engenharia como escolha da área apropriada, impermeabilização do fundo, sistemas de drenagem, tratamento do líquido percolado e de gases, e recobrimento diário do resíduo compactado. O aterro sanitário é adequado para receber os resíduos sólidos urbanos e a maior parte dos RSS, pós-tratamento, constituindo-se no método mais adequado para disposição de resíduos.

O aterro industrial é apropriado para disposição de resíduos químicos perigosos. Pode ser de Classe I ou II, em função da classificação do resíduo pela NBR 10004/2004 da ABNT. Deve ser construído segundo padrões de engenharia, de forma que não cause danos à saúde pública e ao meio ambiente (RDC 306 ANVISA, 2004).

Em Alagoas há atuação da empresa SERQUIP, especializada em coleta, transporte e tratamento de RSS. Na Região do Sertão a empresa não possui contrato apenas com as prefeituras de Mata Grande e Pariconha. A empresa trabalha com os processos de tratamento térmico de autoclavagem e incineração de resíduos de serviços de saúde, com a capacidade instalada diária e anual para cada tipo de tratamento apresentada no Quadro 6.67.

Quadro 6.67 - Capacidade Instalada de Tratamento Térmico da SERQUIP em Alagoas.

Capacidade instalada	**Tecnologia de tratamento térmico**		
	Autoclave	**Incineração**	**Total**
Diária (t/dia)	8	2	10
Anual (t/ano)	2920	730	3650

Fonte: SERQUIP (2015).

No processo de autoclavagem os caminhões depositam os resíduos coletados em bombonas, que são retiradas por funcionários dotados de EPIs. Utilizando pinças, os funcionários coletam os sacos plásticos vedados que ficam na parte interna das bombonas, dispondo-os em 2 carrinhos que são encaminhados por trilhos até a autoclave (Figura 6.103 e Figura 6.104).

Figura 6.103 e Figura 6.104 – Autoclave de resíduos de serviços de saúde da empresa SERQUIP, em Maceió.
Fonte: SERQUIP (2015).

Para a realização do processo de incineração, os resíduos passam primeiro por uma câmara fria (Figura 6.105) depois seguem para o incinerador (e Figura 6.106) iniciando a combustão em uma câmara primária, onde são geradas as cinzas e depois para uma câmara secundária. As cinzas e gases gerados no processo são tratadas em filtros especiais, entretanto, ainda sim ocorre a geração e liberação de resíduos suspensos e inaláveis.

Figura 6.105 e Figura 6.106 – Câmara fria e Incinerador da unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde da SERQUIP, em Maceió

Fonte: SERQUIP (2015).

Após a incineração, as cinzas geradas na câmara primária de combustão (escórias) são coletadas e armazenadas em um contêiner da SOLUPEL tendo como destino final o aterro sanitário da CTR Igarassu, localizado em Pernambuco. Outros tipos de resíduos não perigosos gerados na unidade industrial também são colocados em contêineres da SOLUPEL (Figura 6.107).

Figura 6.107 – Contêineres da empresa SOLUPEL.

Fonte: SERQUIP (2015).

O Quadro 6.68 apresenta o tratamento e destinação final dos RSS gerados nos municípios da Região do Sertão. Para fins de verificação foi feita uma aferição da informação dos gestores com a da SERQUIP, que apresentou os municípios atendidos pela empresa, em 2015.

Nota-se que, de uma forma geral, os RSS são coletados e transportados pela SERQUIP que promove o tratamento por incineração em Maceió e destina as cinzas na CTR de Igarassu, em Pernambuco. Em Mata Grande e Pariconha, municípios que não são atendidos pela SERQUIP, os RSS do estabelecimento de saúde são queimados nos lixões dos municípios (Quadro 6.68).

Quadro 6.68 - Destinação final dos resíduos de serviços de saúde de origem pública dos municípios da Região do Sertão.

Município	Tratamento			Destinação Final		
	Responsável	Tecnologia empregada	Local	Responsável	Tecnologia empregada	Local
Água Branca	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Canapi	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Delmiro Gouveia	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Inhapi	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Mata Grande	Prefeitura	Inadequada: queima	Lixão municipal	Prefeitura	Disposição das cinzas após queima	Lixão municipal
Olho d'Água do Casado	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Pariconha	Prefeitura	Inadequada: queima	Lixão municipal	Prefeitura	Disposição das cinzas após queima	Lixão municipal
Piranhas	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

6.2.3.7.6 Caracterização das unidades de saúde da Região do Sertão

Para este diagnóstico foram realizadas visitas em um estabelecimento de saúde de cada município da Região do Sertão a fim de caracterizar o gerenciamento dos RSS nos estabelecimentos. Assim, além das etapas mais rotineiras do gerenciamento foi verificada a realização de pesagem dos resíduos gerados e caracterização gravimétrica, bem como a existência de PGRSS implantado e de contratos com empresas especializadas na coleta, transporte e tratamento de RSS (Quadro 6.63).

Diante dos dados obtidos, verifica-se que nenhuma unidade de saúde visitada possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS) (Quadro 6.63).

Observou-se também que nenhuma das unidades de saúde visitadas há medição da geração média dos RSS, bem como a caracterização gravimétrica destes resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde (Quadro 6.63).

De uma maneira geral, também foi constado que as unidades de saúde visitadas não possuem locais adequados para o acondicionamento dos RSS. Na unidade de saúde visitada no município de Mata Grande, por exemplo, encaminham os RSS para uma área próxima à unidade onde os resíduos, segundo os gestores municipais, são incinerados (Quadro 6.63). Em Inhapi, a unidade de saúde possuem apenas as caixas de descarte que são levadas para a Secretaria Municipal de Saúde onde são acondicionadas nas bombonas (Quadro 6.63).

Todos os estabelecimentos de saúde visitados, cuja coleta dos RSS é realizada pela SERQUIP acondicionam os RSS em bombonas fornecidas pela empresa (Quadro 6.63). Os resíduos Classe E das unidades de saúde visitadas são separados dos resíduos comuns e acondicionados nos recipientes fornecidos pela SERQUIP.

Quanto à realização de tratamento térmico dos resíduos Classe A gerados nos estabelecimentos de saúde visitados, em nenhuma das unidades de saúde visitadas não há este tipo de tratamento (Quadro 6.63). Todas as unidades de saúde visitadas, com exceção de Delmiro Gouveia, informaram que há destinação de resíduos Classe A sem tratamento (Quadro 6.63).

Com exceção dos municípios de Mata Grande e Pariconha, as unidades de saúde visitadas na Região do Sertão possuem contrato com a SERQUIP para a coleta dos RSS. Nenhuma unidade de saúde soube informar os custos da coleta dos RSS realizada pela SERQUIP (Quadro 6.106).

Em todos os municípios da Região do Sertão, a gestão interna dos RSS nas unidades de saúde visitadas é realizada pelos próprios funcionários das unidades (Quadro 6.106).

No que se refere à fiscalização da coleta e disposição final do RSS, a maioria dos gestores municípios da Região do Sertão afirmam fiscalizar os locais de disposição final dos RSS, bem como se a empresa contratada para coleta e tratamento possui licença ambiental Apenas os gestores de Água Branca e Mata Grande afirmaram que não realizam algum tipo de fiscalização e o gestor de Olho d'Água não soube informar se há ou não fiscalização.

Quadro 6.69 - Características de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em alguns estabelecimentos de saúde dos municípios da Região do Sertão.

Município	Estabelecimento de saúde	PGRSS	Medição de geração média e caracterização gravimétrica dos RSS	Local para acondicionamento interno dos RSS	Segregação dos RSS	Tratamento térmico de RSS Classe A	Destinação de Resíduos da Classe A sem tratamento no estabelecimento	Contratação de empresa especializada para realização da coleta e tratamento	Gestão interna dos RSS
Água Branca	Unidade Mista Dra. Quitéria de Lessa	N.I	Não	Sim	Classe E – Em caixas de descartes apropriadas para resíduos perfurocortantes pela SERQUIP/ Classe D são recolhidos pela caçamba da prefeitura para o lixão	Não. Os resíduos Classe A são inseridos nas bombonas da SERQUIP	Sim	SERQUIP	Funcionários da unidade
Canapi	Casa Maternal Antônio Mariano Sobrinho	Não	Não	Sim	Classe E – Em caixas de descartes apropriadas para resíduos perfurocortantes pela SERQUIP/ Demais classes de resíduos não existe no estabelecimento	Não	Sim	SERQUIP	Funcionários da unidade
Delmiro Gouveia	Hospital Regional Antenor Serpa	Não	Não	Sim	Sim. Nas bombonas da SERQUIP	Não	Não	SERQUIP	Funcionários da unidade
Inhapi	Casa Maternal do Inhapi	Não	N.I	Não. A unidade não possui bombonas. As caixas de descarte são levadas para a Secretaria de Saúde onde são adequadas nas bombonas	Não	Não	Sim	SERQUIP	Funcionários da unidade
Mata Grande	Unidade Mista Joaquim Vieira Malta	N.I	Não	Os RSS são encaminhados para uma área próxima ao hospital para serem incinerados	Não	Não	Sim	Em processo de contração (SERQUIP)	Funcionários da unidade
Olho d'Água do Casado	Unidade de Saúde Jane Lamenha Gomes de Barros	N.I	Não	Sim	Classe E – Caixas adequadas coletadas pela SERQUIP/ Demais classes de resíduos não existe no estabelecimento	Não	Sim	SERQUIP	Funcionários da unidade
Pariconha	Unidade Básica de Saúde Júlia Ferreira	Não	Não	Não	Classe E – Separados dos demais resíduos/Demais classes de resíduos não existe no estabelecimento	N.I	Sim	Em processo de contração	Funcionários da unidade

Quadro 6.69 - Características de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em alguns estabelecimentos de saúde dos municípios da Região do Sertão.

Município	Estabelecimento de saúde	PGRSS	Medição de geração média e caracterização gravimétrica dos RSS	Local para acondicionamento interno dos RSS	Segregação dos RSS	Tratamento térmico de RSS Classe A	Destinação de Resíduos da Classe A sem tratamento no estabelecimento	Contratação de empresa especializada para realização da coleta e tratamento	Gestão interna dos RSS
Piranhas	Unidade Mista Arnon Afonso de Faria Melo	Não	Não	Sim	Classe E – Caixas adequadas coletadas pela SERQUIP/ Classe D são separados dos demais e coletados pelo município e levados para o lixão	Não	Sim	SERQUIP	Funcionários da unidade

Fonte: Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não soube informar.

A Figura 6.108 e Figura 6.121 mostram as bombonas onde são acondicionados os RSS que são coletados nos estabelecimentos de saúde. Observa-se que na maioria dos municípios as bombonas são armazenadas em locais inapropriados, expostos a chuvas e ao sol, sem portão de acesso.

Figura 6.108 e Figura 6.109 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Mista Dra. Quitéria de Lessa no município de Água Branca.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.110 e Figura 6.111 – Bombonas (para coleta de resíduos de serviço de saúde na Casa Maternal Antônio Mariano Sobrinho no município de Canapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.112 e Figura 6.113 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Casa Maternal no município de Inhapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.114 e Figura 6.115 – Caixas (foto à esquerda) para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Mista Joaquim Vieira Malta no município de Inhapi e incinerador para tratamento dos resíduos (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.116 e Figura 6.117 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Saúde Jane Lamenha Gomes de Barros no município de Olho d'Água do Casado.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.118 e Figura 6.119 – Caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Básica de Saúde Júlia Ferreira no município de Pariconha.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.120 e Figura 6.121 – Bombonas (foto à esquerda) e caixas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade Mista Arnon Afonso de Faria Melo no município de Piranhas.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.7.7 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos dos serviços de saúde

No Quadro 6.70 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de manejo dos RSS dos municípios da Região do Sertão de acordo com o questionário respondido para a elaboração do PIGIRS. Apenas os municípios de Canapi, Inhapi e Piranhas souberam informar os custos para coleta e tratamentos dos RSS gerados conforme mostra o Quadro 6.70.

Ressalta-se que a responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS, que incluem a coleta, segregação, tratamento e disposição final adequada é do gerador. Nos casos dos resíduos de serviços de saúde em hospitais, clínicas, postos de saúde e demais unidades de saúde pública a responsabilidade do manejo é do poder público. No entanto, na maioria dos municípios da Região do Sertão, o poder público assume os custos pelo manejo dos RSS de geradores particulares e não há cobrança para a realização destes serviços. Apenas os gestores dos municípios de Canapi e Delmiro Gouveia informaram que os geradores particulares são responsáveis pelo gerenciamento dos RSS.

Quadro 6.70 - Custos dos serviços de manejo dos resíduos de serviços de saúde dos municípios da Região do Sertão.

Município	Resíduos de Serviços de Saúde
Água Branca	N.I
Canapi	R$ 480,00/mês
Delmiro Gouveia	N.I
Inhapi	R$ 2.200,00/mês
Mata Grande	N.I
Olho d'Água do Casado	N.I
Pariconha	N.I
Piranhas	R$ 7.935,00 / mês

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

Uma análise preliminar dos custos do gerenciamento do RSS pode ser feita para aqueles municípios que apresentaram o custo mensal de tratamento e a geração mensal de RSS, a fim de verificar o custo unitário de tratamento definido como a relação entre estes dois parâmetros (Quadro 6.71).

Observa-se que o município de Canapi apresentou um custo médio unitário de R$ 4,00, enquanto em Inhapi o valor médio foi de R$ 2,56 (Quadro 6.71). Observa-se que em ambos os municípios o custo por quilo de serviço é diferente do custo médio cobrado pela SERQUIP, que é de R$ 2,76 por quilo pelo serviço, considerando que o valor médio cobrado pela empresa é de R$ 69,00 por bombona e o armazenamento de 25 quilos em cada bombona.

Quadro 6.71 – Análise de custos de gerenciamento de resíduos do serviço de saúde (RSS) nos municípios da Região do Sertão.

Município*	Custo mensal de coleta e tratamento (R$/mês)	Geração de RSS (kg/mês) (questionário aplicado ao município)	Custo unitário de coleta e tratamento (R$/kg)
Canapi	R$ 480,00	120,00	4,00
Inhapi	R$ 2.200,00	858,00	2,56
Piranhas	R$ 7.935,00	N.I	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. * Foram considerados apenas os municípios que apresentaram informações sobre custo e geração de RSS.

O Quadro 6.72 apresenta uma estimativa de custos dispendidos com a contratação da SERQUIP considerando a informação de coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde em 2013. A finalidade é comparar o custo apresentado pelos gestores com a informação da SERQUIP, mesmo que para 2013. Para realização desta estimativa considerou-se o custo do tratamento de R$ 2,76 por quilo ou R$ 2.760,0 por tonelada.

A comparação será realizada apenas para os municípios de Inhapi e Piranhas, uma vez que apenas os gestores destes municípios souberam informar os custos mensais para coleta e tratamento dos RSS. Verifica-se que ambos os municípios, os custos mensais informados pelos gestores no Quadro 6.71 são superiores aos custos estimados a partir dos dados da SERQUIP. Em Piranhas, por exemplo, o gestor informou que o custo mensal para coleta e tratamento de RSS é de R$ 7.935,00 enquanto que o custo estimado a partir dos dados da SERQUIP foi de apenas R$ 308,20/mês em 2013.

Observa-se que esta variação é justamente resultante da diferença significativa apresentada no item de coleta, da quantidade mensal coletada em cada município informada pelos gestores e os dados de coleta e tratamento da SERQUIP.

Quadro 6.72 – Custo estimado da coleta e tratamento pela SERQUIP dos resíduos de serviço de saúde (RSS) gerados nos municípios da Região do Sertão em 2013.

Município	Resíduos coletados anualmente (t/ano)	Custo estimado anual (R$)	Custo estimado mensal (R$)
Delmiro Gouveia	2,40	6.624,00	552,00
Piranhas	1,34	3.698,40	308,20
Água Branca	1,25	3.450,00	287,50
Inhapi	0,21	579,60	48,30

Fonte: SERQUIP (2014).

6.2.3.8 Resíduos de Sólidos Industriais

Conforme a PNRS, os resíduos industriais são aqueles gerados nos processos produtivos e instalações industriais. A origem e geração de resíduos industriais estão diretamente relacionadas com cada tipologia industrial bem como o perfil industrial da Região do Sertão e a distribuição destas atividades ao longo de seu espaço territorial. Neste sentido, antes de se discutir a questão dos resíduos industriais é importante reconhecer, sucintamente, as atividades industriais desenvolvidas na Região do Sertão.

A maioria dos municípios da Região do Sertão não possui indústrias de pequeno, médio e grande e porte ou polos industriais. Apenas o município de Delmiro Gouveia destaca-se por abrigar a indústria Fábrica de Pedras S/A que atua no ramo têxtil na produção de fiação e tecelagem.

A itemização adotada neste item diferenciou-se da empregada para os demais resíduos sólidos a fim de evitar o diagnóstico de cada tipologia ou unidade industrial segregado por itens de gerenciamento de resíduos. Assim, para cada tipologia industrial será feita o diagnóstico de todas as etapas do gerenciamento.

6.2.3.8.1 Indústria têxtil

a) Geração de resíduos

Ao longo do processo produtivo têxtil, existem diversas operações que geram resíduos sólidos, desde o descaroçamento do algodão até restos de fios e tecido, variando quanto à característica e quantidade. O volume de resíduos sólidos produzidos nas indústrias têxteis varia tanto em relação ao tipo, tamanho, natureza e eficiência dos equipamentos utilizados quanto em relação à existência e eficácia dos sistemas de tratamento de efluentes e de controle de emissões atmosféricas.

A seguir serão descritos os principais resíduos sólidos oriundos do processo produtivo têxtil:

- Resíduos do algodão

No processo de abertura do algodão são gerados dois tipos de resíduos sólidos: as cascas e os piolhos de algodão. Estes resíduos podem ser reaproveitados como adubo orgânico e ração para animais. A matéria-prima não processada, devido ao tamanho das fibras ou qualidade, pode ser comercializada para a confecção de fios menos nobres (barbantes, malhas para sacaria, colchas, redes e toalhas) ou para empresas de recuperação deste material.

Já nas etapas de fiação e de tecelagem, os resíduos sólidos mais comuns são as fitas e pavios, que podem ser novamente reincorporados ao processo produtivo, a partir do setor de abertura.

- Resíduos de embalagens

Os resíduos de embalagens são os cones e bobinas plásticos utilizados para enrolar os fios que podem ser reaproveitados pelas próprias empresas, retornando ao início do processo produtivo. No

Floram Engenharia e Meio Ambiente

caso das embalagens de produtos químicos, a devolução ao fabricante é uma medida considerada adequada, uma vez que segue ao princípio da reutilização.

- Resíduos da queima das caldeiras

São resíduos provenientes da queima dos combustíveis nas caldeiras. O tipo de resíduo sólido (cinzas, fuligem ou escória) depende da temperatura atingida, que pode ou não ser suficiente para fundir a cinza, enquanto a quantidade de resíduo está intimamente relacionada com o tipo de combustível utilizado.

A quantidade de cinzas geradas é maior na utilização de lenha como combustível, enquanto a utilização de óleo, apesar de não gerar quantidades apreciáveis de cinzas, pode ocasionar a geração de fuligem. No caso da utilização de combustíveis fósseis, as cinzas geradas devem ser armazenadas em locais apropriados e não podem ser aplicados ao solo, devido à alta concentração de enxofre e ferro. Quando a utilização for de combustíveis provenientes de biomassa, as cinzas geradas podem ser dispostas diretamente sobre o solo, após aprovação do órgão ambiental competente.

- Lodo proveniente do tratamento de efluentes

Durante o processo de tratamento dos efluentes há a geração de uma grande quantidade de lodo devido ao grande volume de efluente líquido industrial que é tratado. Existem diversos estudos do aproveitamento do lodo para adubação *(landfarming*), aplicação na fabricação de componentes para a construção civil, entre outros, entretanto essas práticas devem ser previamente autorizadas pelo órgão ambiental competente.

b) Gerenciamento dos resíduos da Indústria Fábrica da Pedra

Durante a visita realizada no município de Delmiro Gouveia, o gestor municipal entrevistado apresentou o PGRS da indústria têxtil Fábrica da Pedra que foi submetido ao Instituto de Meio de Ambiente do Estado de Alagoas como condicionante à renovação da Licença da Operação da fábrica (Figura 6.122 e e Figura 6.123).

O Quadro 6.73 mostra os resíduos gerados na Fábrica da Pedra, incluindo a quantidade gerada conforme apresentado no PGRS elaborado em 2015. Observa-se que os maiores quantitativos de resíduos gerados são oriundos de materiais têxteis (306.163,33 t/ano), seguidos dos resíduos de varrição da fábrica (41.197 t/ano) e resíduos de papel e papelão (78.320,00 kg/ano) (Quadro 6.73).

Quadro 6.73 - Principais resíduos gerados na Fábrica da Pedra no município de Delmiro Gouveia.

Tipo de resíduo	Descrição	Área	Quantidade	Estado físico
Resíduos de varrição da fábrica	Bombona em solo, área descoberta	Industrial	41.197 t/ano	sólido
Sucata de metais ferrosos	A granel em piso impermeável, área coberta	Industrial	144 unidades	sólido
Resíduos de materiais têxteis (resíduos do processo: resíduo de algodão 39 %, estopas diversas 41 % e desperdício de trama 20 %)	A granel e depois em fardos, no piso impermeável, área coberta	Industrial	306.166,33 t./ano	sólido
Resíduos de papel e papelão	A granel e depois em fardos, no piso impermeável, área coberta	Industrial	78.320,00 kg/ano	sólido
Resíduo de plástico polimerizados de processo	A granel em piso impermeável, área coberta	Industrial	8.280,00 kg/ano	sólido
Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas (paletes)	A granel em solo, área coberta	Industrial	2.230,00 kg/ano	sólido
Cinzas de caldeira (madeira de manejo florestal, algaroba)	Em tambores de metal, área descoberta	Industrial	72.595 kg/ano	sólido
Outros resíduos não perigosos (capa de fardo)	A granel e depois em fardos, no piso impermeável, área coberta	Industrial	5.207,60 kg/ano	sólido

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.73 - Principais resíduos gerados na Fábrica da Pedra no município de Delmiro Gouveia.

Tipo de resíduo	Descrição	Área	Quantidade	Estado físico
Outros resíduos não perigosos (lâmpadas usadas)	Outros sistemas - segregado em caixa de madeira, área coberta	Industrial	475 unidades	sólido
Óleo lubrificante usado	Tambor em piso, área coberta	Industrial	1.200 litros	líquido
Embalagem plástica (contêineres, tambores)	Segregados em área impermeável, área coberta	Industrial	1.263 unidades	sólido
Pilhas de baterias usadas	Segregados em tambores, área coberta	Industrial	60 kg/ano	sólido

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Fábrica da Pedra (2015).

Figura 6.122 e Figura 6.123 – Visão geral e material têxtil da Fábrica da Pedra em Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015); www.fabricadapedra.com.br

Conforme o PGRS da Fábrica de Pedras apresentado ao IMA em 2015, os resíduos de varrição gerados na indústria são coletados pela prefeitura municipal e destinados ao lixão do município (Quadro 6.74).

Os resíduos de sucata de metais ferrosos, papel, papelão e embalagens plásticas são encaminhados para um comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos localizado no Estado de Pernambuco (Quadro 6.74). Já os resíduos de matérias têxteis e capas de fardos são encaminhados para um comércio varejista em Arapiraca (Quadro 6.74).

Os resíduos de plástico polimerizados tem como destino uma empresa de fabricação de material plástico localizada em Delmiro Gouveia (Quadro 6.74). Os resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas (paletes) são armazenados na própria Fábrica de Pedras, enquanto as cinzas das caldeiras são reutilizadas ETE da fábrica (Quadro 6.74).

As lâmpadas fluorescentes são encaminhadas para uma empresa especializada em descontaminação desse material e óleo lubrificante é encaminhado para uma empresa em Piracicaba/SP especializada na coleta desse material (Quadro 6.74). Já as pilhas e baterias são enviadas para a UFAL (Quadro 6.74).

Quadro 6.74 – Destino final dos principais resíduos gerados na Fábrica da Pedra no município de Delmiro Gouveia.

Tipo de resíduo	Descrição	Quantidade	Destino
Resíduos de varrição da fábrica	Bombona em solo, área descoberta	41.197 ton/ano	Prefeitura municipal (Aterro sanitário)
Sucata de metais ferrosos	A granel em piso impermeável, área coberta	144 unidades	Uma parte fica armazenada na fábrica. Outra parte foi destinada para comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos em Pernambuco
Resíduos de materiais têxteis (resíduos do processo: resíduo de algodão 39 %, estopas diversas 41 % e desperdício de trama 20 %)	A granel e depois em fardos, no piso impermeável, área coberta	306.166,33 ton/ano	Comércio varejista em Arapiraca

Quadro 6.74 – Destino final dos principais resíduos gerados na Fábrica da Pedra no município de Delmiro Gouveia.

Tipo de resíduo	Descrição	Quantidade	Destino
Resíduos de papel e papelão	A granel e depois em fardos, no piso impermeável, área coberta	78.320,00 kg/ano	Comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos em Pernambuco
Resíduo de plástico polimerizados de processo	A granel em piso impermeável, área coberta	8.280,00 kg/ano	Empresa de fabricação de material plástico em Delmiro Gouveia
Resíduos de madeira contendo substâncias não tóxicas (paletes)	A granel em solo, área coberta	2.230,00 kg/ano	Na própria fábrica. São doadas posteriormente
Cinzas de caldeira (madeira de manejo florestal, algaroba)	Em tambores de metal, área descoberta	72.595 kg/ano	Reutilizados na estação de tratamento de efluentes da fábrica
Outros resíduos não perigosos (capa de fardo)	A granel e depois em fardos, no piso impermeável, área coberta	5.207,60 kg/ano	Comércio varejista em Arapiraca
Outros resíduos não perigosos (lâmpadas usadas)	Outros sistemas - segregado em caixa de madeira, área coberta	475 unidades	Destinadas aos serviços de descontaminação (Qualitec)
Óleo lubrificante usado	Tambor em piso, área coberta	1.200 litros	Lubrasil em Piracicaba/SP
Embalagens plásticas (contêineres, tambores)	Segregados em área impermeável, área coberta	1.263 unidades	Uma parte fica armazenada na fábrica. Outra parte foi destinada para comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos em Pernambuco
Pilhas de baterias usadas	Segregados em tambores, área coberta	60 kg/ano	UFAL

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Fábrica de Pedras (2015).

6.2.3.8.2 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Para os resíduos industriais há informações se há ou não cobrança para a execução desses serviços. Não foi informado se as prefeituras cobram pela realização da coleta dos resíduos industriais gerados nas áreas administrativas e a indústria visitada não informou o custo do gerenciamento dos resíduos gerados nos processos.

6.2.3.9 Resíduos com logística reversa (pneus, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de agrotóxicos)

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento socioeconômico que contempla um conjunto de procedimentos ações e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo produtivo ou em outros ciclos, ou até mesmo em uma destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, Lei 12.305/2010).

A Figura 6.124 apresenta o fluxo direto dos produtos desde o fornecedor de matéria prima a indústria que irá fabricá-los até a compra pelo consumidor final. Este fluxo, com algumas variações se aplica a todos os produtos industrializados tais como pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, embalagens de óleos, etc. Após o uso, estes produtos se tornam inservíveis para o consumidor e passam a ser considerados resíduos, devendo haver uma logística no sentido contrário, de forma que o fluxo destes resíduos seja do consumidor ao fabricante ou produtor que promoverá o aproveitamento no ciclo produtivo industrial, reciclagem ou tratamento e disposição final destes.

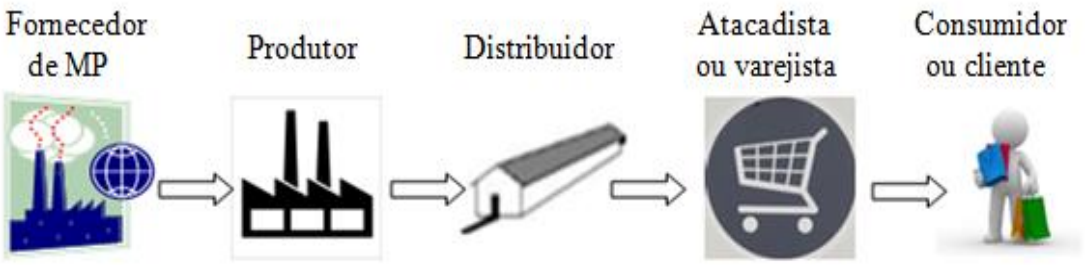

Figura 6.124 – Fluxo direto dos produtos.

Fonte: Adaptado de PEREIRA (2013).

Assim, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, torna-se obrigatória à estruturação e implementação de 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, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Pneus;
- Pilhas e baterias;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constituam resíduos perigosos, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é obrigado a:

- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- 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;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso;
- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos;
- Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos.

Segundo IPT (2001), “por falta de sistema de coleta mais adequado, é grande a variedade de produtos contendo substâncias perigosas que podem ser encontradas no resíduo domiciliar, quer seja como sobras descartadas ou como contaminante em embalagens”. Estes resíduos podem ter diferentes origens, sendo gerados em diferentes atividades da sociedade. Nesse contexto, incluem-se os resíduos de sistema de logística reversa obrigatória.

De acordo com LACERDA (2002), a logística reversa é ainda, apesar dos dispositivos legais, uma área com baixa prioridade. Isto se reflete no pequeno número de empresas que tem gerências

dedicadas ao assunto. Esta realidade está mudando em resposta a pressões externas como um maior rigor da legislação ambiental, a necessidade de reduzir custos e a necessidade de oferecer mais serviço através de políticas de devoluções mais liberais. Setores como a indústria de eletrônicos, varejo e automobilística, já lidam com o fluxo de retorno de embalagens, de devoluções de clientes ou de reaproveitamento de materiais para produção.

Conforme será visto nos itens seguintes os sistemas de logística reversa de resíduos na Região do Sertão são inexistentes ou dependem de pequenas iniciativas pontuais o que faz com que a quase totalidade destes resíduos gerados nas regiões estão sendo dispostos nos lixões municipais. Ressalta-se a necessidade da maior participação do Estado e municípios Alagoanos não só na estruturação destes sistemas, mas também na operação e gestão dos mesmos.

a) Pneus

A Resolução CONAMA nº. 416/2009, em seu Art. 16, dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada. A referida resolução determina aos fabricantes e importadores de pneus novos, com peso unitário superior a dois quilos, a coletarem e destinarem adequadamente os pneus inservíveis existentes no território nacional. Além disso, estabelece a implementação de pontos de coleta de pneus inservíveis em todos os municípios com população superior a cem mil habitantes.

Em 2007, uma parceria envolvendo as multinacionais Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli criou a RECICLANIP, empresa cujo objetivo é o recolhimento e destinação correta de pneus inservíveis. Em 2010, a Continental filiou-se à entidade e, em 2014, foi a vez da Dunlop. Eles estimam que, desde 1999, 536 milhões de pneus de veículos de passeio foram recolhidos.

Em Alagoas há poucos pontos para descarte de pneus inservíveis, ou seja, poucos fabricantes e comerciantes dispõem de estrutura para que o cidadão devolva os pneus usados, prejudicando a logística reversa dos pneus no Estado. De fato existem apenas nove pontos oficiais da RECICLANIP distribuídos apenas em Arapiraca e Maceió. A partir da análise dos questionários aplicados aos gestores dos municípios da Região do Sertão, constatou-se que nenhum dos municípios possui pontos de recebimentos de pneus inservíveis.

Na cadeia correta, os pneus inservíveis devem ser entregues nos locais indicados para serem corretamente destinados e reciclados para diversos usos, como combustível alternativo para as indústrias de cimento, fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis. Além disso, há modos criativos de reutilização, como a transformação em vasos, brinquedos e peças ornamentais, entre outros. De acordo com a RECICLANIP mais recentemente, surgiram estudos para utilização dos pneus inservíveis como componentes para a fabricação de manta asfáltica e asfalto-borracha, processo que tem sido acompanhado e aprovado pela indústria de pneumáticos.

Quando a logística reversa não acontece, de modo geral, os pneus são vendidos a caminhoneiros, que realizam a queima de forma irregular e retiram o aço interno, ou ainda, os pneus são descartados no meio-ambiente, nos lixões, em locais como vias públicas ou terrenos baldios, causando comprometimento da qualidade sanitária, ambiental e estética dos municípios.

Nos municípios da Região do Sertão não há pontos especializados de recebimento de pneus inservíveis, sendo identificadas apenas borracharias que recebem pneus usados, que em geral, são coletados pelas prefeituras municipais e encaminhados para os lixões dos municípios (Quadro 6.75).

Em Canapi os pneus inservíveis que não são encaminhados para o lixão são repassados para carroceiros, enquanto em Olho d'Água do Casado os pneus são reutilizados para fabricação de

cochos (Quadro 6.75). Em Piranhas, foi informado que os pneus são vendidos a um empresário do Estado da Bahia, mas não há informações de quantidades conforme mostra o Quadro 6.75.

Quadro 6.75 - Caracterização dos pontos de recebimentos de pneus inservíveis dos municípios da Região do Sertão.

Município	Local de recebimento dos pneus	Data de início do recebimento dos pneus	Quantidade recebida	Local de destinação	Tipo de processamento	Custos da venda dos pneus	Divulgação do ponto de recebimento
Água Branca	Não	N.A	N.A	Lixão	N.A	N.A	N.A
Canapi	Borracharia Viva ao Prego	N.I	N.I	Carroceiros/Lixão	N.I	N.I	N.I
Delmiro Gouveia	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Inhapi	Não	N.A	N.A	Lixão	N.A	N.A	N.A
Mata Grande	Não	N.A	N.A	Lixão	N.A	N.A	N.A
Olho d'Água do Casado	Não	N.A	N.A	Lixão/Reutilizados para fazer cochos	N.A	N.A	N.A
Pariconha	Não	N.A	N.A	Lixão	N.A	N.A	N.A
Piranhas	Borracharia	N.I	N.I	Vendido	N.I	R$ 5,00 a 20,00	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.A: Não se aplica N.I: Não informado.

b) Pilhas e baterias

A Resolução CONAMA nº 401/2008 prevê que os importadores e fabricantes nacionais das pilhas e baterias dos seguintes tipos: chumbo-ácido; níquel-cádmio; óxido de mercúrio; dióxido de manganês (alcalina) ou de zinco-carbono (ou também chamada zinco-manganês), devem se registrar no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF - APP) do IBAMA.

Vale ressaltar que visando cumprir a Resolução CONAMA nº 401/2008, a ABINEE criou, em 2010, o "Programa ABINEE Recebe Pilhas" para assegurar a destinação final adequada das pilhas comuns de zinco-manganês, pilhas alcalinas, pilhas recarregáveis e baterias portáteis, entretanto, assim como ocorre com os pneus os pontos de coletas de pilhas e baterias estão restritos a Arapiraca e Maceió.

Após análise dos questionários aplicados aos gestores municipais da Região do Sertão, foi verificado que em Delmiro Gouveia há o Programa Papa Pilhas que é gerido pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) em parceria com o Instituto de Meio Ambiente (IMA). O programa se desenvolve de forma similar ao estabelecido no campus de Maceió, com utilização de garrafão de água reutilizado como coletor de pilhas e baterias (Figura 6.125), com a mascote do Programa, o Papa Pilhas (PP).

O Quadro 6.76 apresenta os pontos de coleta de pilhas e baterias na cidade, sendo recolhidos todos os tipos de baterias, exceto automotivas.

Quadro 6.76 – Pontos de coletas de pilhas e baterias do programa Papa Pilhas em Delmiro Gouveia.

Locais	Endereço
Campus Sertão (UFAL)	Rodovia AL 145, Km 3, n° 3849. Bairro Cidade Universitária
Fábrica de Pedra	Av. Presidente Castelo Branco N. 60 Centro

Fonte: UFAL (2014).

O Programa é divulgado apenas no *site* da UFAL e não há resultados do programa desde sua implantação, a cerca de seis meses. Entretanto, na visita técnica, foi informado que o IMA, responsável pela coleta das pilhas e baterias, atualmente não está coletando o material (Figura 6.125).

Figura 6.125 – Coletores de pilhas e baterias no campus sertão da UFAL em Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2014).

Ressalta-se que a participação mais efetiva do Estado e Municípios Alagoanos no desenvolvimento, estruturação e operacionalização dos sistemas de logística reversa de pilhas e baterias se faz necessário para que as iniciativas não fiquem restritas apenas a Arapiraca e Maceió e/ou que não fiquem com caráter de ações pontuais voluntárias descontinuadas como ocorreu com os Programas Papa Pilha em outras regiões do Estado.

c) Embalagens de agrotóxicos e fertilizantes

Através das Leis n° 7.802/1989 e n° 9.974/2000, a responsabilidade sobre a destinação adequada das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes foi dividida entre fabricantes, revendedores, agricultores (usuários) e poder público (fiscalizador). Devido a essa regulamentação, em 2002 foi criado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), entidade que representa as indústrias fabricantes de produtos fitossanitários.

Conforme o § 5° do Art. 53, do Decreto Federal 4.074/2002, as embalagens rígidas, que contiverem formulações miscíveis ou dispersáveis em água, deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme orientação constante de seus rótulos, bulas ou folheto complementar. A tríplice lavagem das embalagens rígidas é um procedimento de lavagem realizado três vezes que viabiliza a reciclagem das embalagens rígidas, sendo que, quando não realizada, as embalagens são consideradas contaminadas pelos resíduos perigosos, agrotóxicos, devendo ser submetidas ao processo de incineração conforme Figura 6.126 (RIO GRANDE DO SUL, 2015).

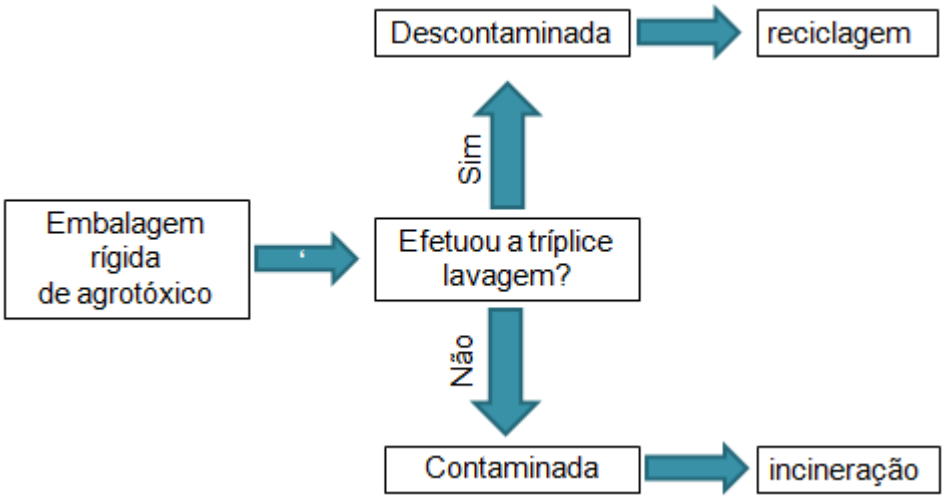

Figura 6.126 – Gerenciamento das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes.

Fonte: BRASIL (2002).

Em relação ao fluxo reverso das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes utilizadas pelos produtores rurais do Estado de Alagoas há apenas uma central de recebimento de embalagens vazias, construída em 2002 pelo INPEV, no município de Marechal Deodoro, na Região Metropolitana. A partir de 2007 este ponto passou a ser administrada pela Associação dos Distribuidores e Revendedores de Agroquímicos de Alagoas (ADRAAL).

A ADRAAL juntamente com Associação de Revendedores de Produtos Agropecuários do Nordeste (ARPAN) tem promovido e realizado campanhas educativas com os agricultores do Estado, no sentido de informar sobre como deve ser feito o armazenamento e o processamento da tríplice lavagem e da lavagem sob pressão das embalagens vazias.

Apesar do trabalho educativo com os agricultores, o gerente da Central de Recebimento de Embalagens, Elianderson Miranda de França, afirmou que a maior parte das embalagens recebidas é proveniente das 24 usinas de cana-de-açúcar do Estado, além dos grandes agricultores. Elianderson também afirmou que a ADRAAL raramente recebe materiais das indústrias de inseticidas, que também deveriam adotar a mesma prática das usinas sucroalcooleiras. Na Região do Sertão não há usinas de cana-de-açúcar.

Como a Central é de recebimento e não de recolhimento das embalagens, o agricultor ou lojista é que leva a sua embalagem para o local (Figura 6.127) sendo que, no ato da devolução da embalagem à Central, este recebe do INPEV um recibo que comprova a sua devolução (Figura 6.128). Desta forma, para o agricultor ou lojista é enviada uma declaração de associado de que a loja e seus clientes promoveram a devolução das embalagens enquanto para a empresa que promoverá a reciclagem é emitida uma nota fiscal de simples remessa.

Figura 6.127 e Figura 6.128– Devolução das embalagens de agrotóxicos vazias pelos agricultores e entrega de recibo de devolução da embalagem de agrotóxico fornecido pela ADRAAL ao agricultor.

Fonte: FLORAM (2015).

Em relação ao processamento dos resíduos, a ADRAAL não realiza nenhum tratamento, apenas prensando-os, sendo o fabricante do agrotóxico o responsável pelo tratamento ou destinação final da embalagem vazia. Assim, depois de prensadas, os fabricantes enviam as embalagens que passaram por processo lavagem para fábricas de reciclagem em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais e, as embalagens contaminadas, que não foram lavadas, são levadas para incineradores localizados nos Estados de São Paulo e Bahia, sob a responsabilidade do INPEV.

A ADRAAL também realiza o Recolhimento Itinerante (RI) em cidades que ficam distantes da Central, para facilitar a devolução das embalagens pelos pequenos agricultores. Em, 2014, o RI não correu para a Região do Sertão.

Também não foram rastreadas ações de envio de coleta de embalagens de agrotóxicos para a ADRAAL geradas nas áreas rurais da Região do Sertão. Assim não há informações sobre a logística reversa das embalagens de fertilizantes na Região.

d) Óleos lubrificantes

O Estado de Alagoas assinou um termo de compromisso com o Instituto Jogue Limpo atualmente responsável pela realização da logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes em todo o país, tendo iniciado o Programa Jogue Limpo em Alagoas, a partir de março de 2014.

O programa tem um site *(http://www.joguelimpo.org.br/institucional/index.php)* e o contato com os estabelecimentos geradores é feito por visitas de representantes do Instituto Jogue Limpo nas capitais e interior dos Estados. Assim, a fim de divulgar e aumentar a adesão ao programa os representantes do instituto visitam os principais estabelecimentos onde são armazenadas as embalagens de óleos lubrificantes, que são os postos de combustíveis, oficinas mecânicas e concessionárias de automóveis e, caso haja interesse pela adesão ao programa, o responsável pelo estabelecimento assina um termo de adesão ao programa.

Ao aderirem ao programa, é deixado nos estabelecimentos um latão identificado (tambor de 200 litros, equivalentes a capacidade de 9 kg de embalagens) onde deverão depositar as embalagens de óleos. Semanalmente o caminhão baú equipado com uma balança digital (Figura 6.129 e Figura 6.130), visita os estabelecimentos, coletando as embalagens dos latões e pesando em sacos em sistema que emitirá um comprovante do peso coletado.

O motorista do caminhão faz a leitura do código de barra associado a pesagem utilizando smartphones, sendo que os dados estão integrados a um sistema inteiramente automatizado em tempo real, estando disponíveis inclusive para o Governo de Alagoas, que irá realizar a fiscalização.

Figura 6.129 e Figura 6.130 - Caminhão de coleta de resíduos de embalagens do Programa Jogue Limpo com balança digital.

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

As embalagens coletadas nos caminhões são transportadas para a central de recebimento (Figura 6.131 e Figura 6.132) localiza-se no bairro Cidade Universitária, em Maceió, ocupando uma sala na sede da empresa Terra Ambiental, que também trabalha com a reciclagem de outros resíduos sólidos contaminados com óleo automotivo, tais como flanela, estopa e filtros veiculares.

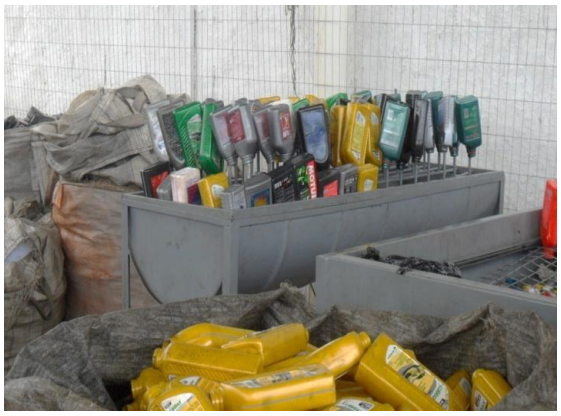

Figura 6.131 e Figura 6.132 - Bandejas para recolhimento de óleos de embalagens e embalagens prensadas e enfardas na Central do Programa Jogue Limpo de Alagoas.

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

Na central as embalagens são postas com a boca voltada para baixo em bandejas para o escorrimento do óleo (Figura 6.131) que é coletado e destinado à empresa Lubrasil Lubrificantes LTDA situada no município de Rio Largo. As embalagens, após lavadas, são prensadas em fardos (Figura 6.132) que são destinados à central de processamento das embalagens, em Simões Filho (Figura 6.133), Bahia, onde serão descontaminadas, recicladas e transformadas em produtos plásticos para uso em construção civil.

Figura 6.133 – Central de processamento das embalagens do Programa Jogue Limpo em Simões Filho, Bahia.

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

O Quadro 6.77 apresenta os quatro municípios da Região do Sertão onde são localizados estabelecimentos que aderiram ao Programa Jogue Limpo em Alagoas, bem como os resultados obtidos na primeira coleta em dezembro de 2015. Observa-se que foram coletados 9,9 kg de óleos lubrificantes, sendo Delmiro Gouveia o maior gerador.

Quadro 6.77 – Informações sobre coleta de embalagens de óleos lubrificantes na Região do Sertão do Programa Jogue Limpo.

Município	Geradores	Primeira coleta	Coletas	Kg coletados
Água Branca	1	07/12/2015	1	0
Canapi	1	08/12/2015	1	0
Delmiro Gouveia	1	07/12/2015	1	6,7
Inhapi	1	07/12/2015	1	3,2
Total	4	-	4	9,9

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

Conforme visto, apenas quatro municípios da Região do Sertão possuem geradores que aderiam ao Programa Jogue Limpo. Isto reflete que o programa ainda é insuficiente no contexto estadual, tanto por ser recente quanto pela adesão voluntária pelos empreendimentos geradores de embalagens contaminadas com óleos lubrificantes. Percebe-se, assim, a importância da ampliação do programa bem como a obrigatoriedade da adesão resultando em maiores benefícios econômicos e ambientais para Alagoas.

e) Lâmpadas fluorescentes

Os resíduos das lâmpadas podem contaminar o solo e as águas, atingindo a cadeia alimentar. Segundo NAIME & GARCIA (2004) "o impacto gerado sobre o meio ambiente decorrente de uma única lâmpada poderia ser considerado desprezível. No entanto, o descarte anual de cerca de 50 milhões de lâmpadas, apenas no Brasil, representa um sério problema".

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Vários tipos de lâmpadas contem mercúrio, sendo essas: fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, indução magnética, luz mista, vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapores metálicos (ABILUX, 2008).

Segundo a Associação Brasileira de Indústria da Iluminação - ABILUX (2008), em 2007 foram comercializadas aproximadamente 169 milhões de lâmpadas contendo mercúrio, em sua maioria importadas, conforme apresentado no Quadro 6.78.

Quadro 6.78 – Dados estimados do mercado de lâmpadas que contêm mercúrio para o ano de 2007.

Tipo	Número de lâmpadas comercializadas	Origem	
		Interna	Importada
Fluorescentes tubulares	70 milhões/ano	80%	20%
Fluorescentes compactas	90 milhões/ano	-	100%
HID (vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapores metálicos) (descarga de alta pressão)	9 milhões/ano	30%	70%

Fonte: ABILUX (2008).

Os municípios da Região do Sertão não possuem informações acerca da logística reversa das lâmpadas fluorescentes.

f) Resíduos eletrônicos

Os resíduos eletroeletrônicos (REE) têm recebido atenção por apresentarem substâncias potencialmente perigosas e pelo aumento em sua geração. Segundo GÜNTHER (2008), isso representa o reflexo dos avanços tecnológicos, alta taxa de descarte, aumento do consumo (devido à redução dos preços) e vida útil curta.

O aumento da geração de REE é decorrente do aumento do consumo, se tornando um problema ambiental, e requerendo manejo e controle dos volumes de aparatos e componentes eletrônicos descartados (FEAM, 2009). O Brasil produz aproximadamente 2,6 kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante. Estes produtos podem conter chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio, bifenilas policloradas (PCBs), éter difenil polibromados, entre outras substâncias perigosas (FEAM, 2009).

Para a Região do Sertão não existe informações acerca da logística reversa dos REEs. Ressalta-se que a única empresa no Estado que promove a descaracterização dos resíduos eletroeletrônicos é a Biodigital, localizada em Maceió.

6.2.3.10 Resíduos Sólidos de Serviço de Transporte

A Lei nº 12.305/2010, em seu Art. 13 define os resíduos sólidos de serviços de transporte como aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

A Resolução Conama nº 5/1993 dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Nos artigos 4º e 5º da referida resolução, há o estabelecimento da obrigatoriedade dos estabelecimentos no gerenciamento dos seus resíduos gerados bem como a elaboração e aprovação pelo órgão ambiental competente do Plano de Gerenciamento de Resíduos.

O Ministério da Saúde, através da Resolução nº 56/2008, a qual dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados, em seu artigo 1º, define os termos Transporte e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, respectivamente, como o "translado de resíduos em qualquer etapa do gerenciamento de resíduos sólidos" e o "documento que aponta e

Floram Engenharia e Meio Ambiente

descreve as ações relativas ao gerenciamento de Resíduos Sólidos, integrante de processo de licenciamento ambiental".

Este item será restrito aos resíduos gerados nos terminais rodoviários dos municípios da Região do Sertão, uma vez que não há estaleiros, aeroportos, aeródromos e sistema ferroviário na Região.

6.2.3.10.1 Terminais Rodoviários

6.2.3.10.1.1Geração

Dentre os municípios que compõem a Região do Sertão, apenas em Delmiro Gouveia há terminal rodoviário. Segundo o gestor municipal de Inhapi, existe um projeto e emenda na câmara de vereadores para a criação de uma rodoviária no município.

O gestor municipal de Delmiro Gouveia não possui informações sobre a quantidade de resíduos gerados. No terminal rodoviário, as lixeiras são penduradas na parede do terminal rodoviário próximas ao assento de espera dos ônibus pelos passageiros e não há lixeiras para diferentes tipos de resíduos (Figura 6.134 e Figura 6.135).

Figura 6.134 e Figura 6.135 – Lixeiras penduradas na parede no terminal rodoviário de Delmiro Gouveia.
Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.10.1.2Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Como visto anteriormente, apenas no município de Delmiro Gouveia há terminal rodoviário e consequentemente geração de resíduos que necessitam de coleta. A coleta ocorre 3 vezes por semana no terminal rodoviário e a prefeitura municipal é responsável pela coleta. Os gestores municipais não souberam a quantidade de resíduos sólidos que são coletados no terminal rodoviário.

6.2.3.10.1.3Destinação e disposição final

Os resíduos sólidos coletados no terminal rodoviário de Delmiro Gouveia são encaminhados para o lixão do município.

6.2.3.10.1.4Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

O gestor do município de Delmiro Gouveia, que possui terminal rodoviário, não soube informar os custos da coleta dos resíduos rodoviários.

6.2.3.11 Resíduos Sólidos da Mineração

6.2.3.11.1 Geração

Segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM, 2006), a produção mineral brasileira, compreende as seguintes substâncias: aço, água mineral, alumínio, areia, brita, bentonita, berílio, cal, calcário bruto, carvão mineral, caulim, chumbo, cimento, cobre, crisotila, cromo, diamante, diatomita, enxofre, estanho, feldspato, ferro, fluorita, fosfato, gás natural, gipsita, grafita natural, granitos e mármores, lítio, magnesita, manganês, metais o grupo platina, mica, molibdênio, nióbio, níquel, ouro, pedra britada, petróleo, potássio, prata, quartzo, rochas ornamentais, sal, sal-gema, talco e pirofilita, tantalina, terras raras, titânio, tungstênio, vanádio, zinco e zircônio.

O processo de extração de minerais gera impactos ambientais, de maior ou menor magnitude, em função do mineral que está sendo explorado, do processo de extração e do tamanho da lavra. Estes impactos estão associados à geração de resíduos sólidos, semissólidos e líquidos, através da geração dos rejeitos e estéreis.

Dentro do segmento industrial, o ramo da mineração no Estado de Alagoas encontra-se atualmente pouco desenvolvido, apesar de que, recentemente, grandes companhias mineradoras começaram a investir em pesquisas de produção mineral no Estado, visando o aproveitamento de minerais metálicos.

Na Região do Sertão não foram identificadas empresas de mineração.

6.2.3.11.2 Caracterização gravimétrica

Conforme visto anteriormente, na Região do Sertão não foram identificadas empresas de mineração.

6.2.3.11.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Nos municípios da Região do Sertão não foi identificado indústrias de mineração e com isso não há informações sobre coleta destes resíduos.

6.2.3.11.4 Destinação e disposição final

Nos municípios da Região do Sertão não foi identificado indústrias de mineração e com isso não há informações sobre a destinação dos resíduos sólidos.

6.2.3.11.5 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Nos municípios da Região do Sertão não foi identificado indústrias de mineração e com isso não há informações sobre os custos dos processos que envolvem a gestão de resíduos sólidos.

6.2.3.12 Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), os resíduos sólidos Agrossilvipastoris (RSA) são classificados como os resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados aos insumos utilizados nessas atividades. A Resolução CONAMA nº 458/2013 define atividades Agrossilvipastoris como ações realizadas em conjunto ou não relativas à agricultura, à aquicultura, à pecuária, à silvicultura e demais formas de exploração e manejo de fauna e da flora, destinadas ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis.

A nomenclatura utilizada neste relatório é a definida pela Resolução CONAMA nº 458/2013, Resíduos Agrossilvipastoril, pois o termo é derivado do termo silvicultura, divergente da nomenclatura adotada no Termo de Referência, Resíduos Agrossilvopastoril, que está em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

6.2.3.12.1 Resíduos de origem vegetal

Neste item são apresentados os dados referentes à geração de resíduos das principais culturas permanentes e temporárias da Região do Sertão.

a) Geração de resíduos das principais culturas agrícolas da Região do Sertão

Em grandes áreas cultivadas, onde a colheita é mecanizada, há um pré-processamento realizado pelas máquinas no campo. Esse pré-processamento, dependendo da cultura, é responsável pelo abandono de uma parcela dos resíduos no local, com o objetivo desses restos da cultura promover melhorias na qualidade do solo. Onde a colheita é feita manualmente, pouco resíduo é deixado no local de plantio e a cultura colhida é levada do campo até barracões, onde são realizados os preparos para que o produto seja comercializado ou encaminhado às agroindústrias.

Quando a produção é destinada ao consumo *in natura*, a maior parte do resíduo gerado é o domiciliar, porém, quando é destinada ao processamento, há um montante de subprodutos que podem ter alto valor agregado, quer na sua forma natural ou na potencialidade de seus componentes. Os resíduos gerados representam perdas econômicas do processo produtivo e, se não receberem destinação adequada, podem representar grandes problemas ambientais, devido ao seu potencial poluidor. De acordo com MATOS (2005), a produção de resíduos agrícolas é extremamente variável e dependente da espécie cultivada e também das condições ambientais.

Para determinar a produção das diferentes culturas agrícolas no Brasil e o posterior cálculo da geração de resíduos, foram utilizados dados do IBGE sobre a produção de 2013 (IBGE, 2013).

Com base nestes dados, foram definidas as áreas de produção absoluta, tanto para as culturas permanentes como para as culturas temporárias dos municípios da Região do Sertão. No entanto, para as estimativas de geração de resíduos foram consideradas apenas as culturas que possuem dados disponíveis na literatura para a realização do cálculo. Para as culturas permanentes foram consideradas as culturas de banana (cacho), castanha-de-caju e laranja. Para as culturas temporárias foram consideradas as culturas de cana-de-açúcar e feijão (em grão).

Devido à escassez de dados sobre a geração de resíduos na agricultura, somado à dificuldade de encontrar informações referentes à parcela da produção que é destinada ao consumo *in natura* (que faria parte da geração de resíduos sólidos urbanos) e a que vai para processamento (resíduos da agroindústria), a estimativa realizada foi feita com base na área plantada, área colhida e produtividade das principais culturas da Região do Sertão.

A metodologia para a estimativa dos resíduos gerados seguiu a adotada pelo IPEA (2012). O peso dos resíduos gerados para cada produto processado nas agroindústrias associadas às principais culturas foi estimado a partir de dados encontrados na literatura. Com estes dados, foi estimado o fator residual, o qual representa a porcentagem da biomassa total correspondente aos resíduos gerados durante o processamento dos produtos. Aplicando este fator residual à parcela da produção das culturas processadas na agroindústria, obtida também em consultas à literatura, estimou-se o montante de resíduos gerados.

Na Região do Sertão, as culturas permanentes com maior representatividade são a banana, manga e castanha-de-caju (Quadro 6.79). Dentre as culturas temporárias, destacam-se os cultivos de mandioca, cana-de-açúcar e tomate com as maiores produções (Quadro 6.80).

Quadro 6.79 – Culturas permanentes produzidas na Região Sertão em 2013.

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)
Banana	57	57	627
Manga	55	55	600

Quadro 6.79 – Culturas permanentes produzidas na Região Sertão em 2013.

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)
Castanha-de-caju	273	273	101
Laranja	15	15	63
Goiaba	10	10	40

Fonte: IBGE (2013).

Quadro 6.80 - Culturas temporárias produzidas na Região do Sertão em 2013.

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)
Mandioca	560	560	5.600
Cana-de-açúcar	94	94	4.230
Tomate	50	50	4.000
Melancia	80	80	2.160
Melão	30	30	1.050
Feijão	7.353	4.709	190
Algodão	72	72	35
Milho	4.925	0	0

Fonte: IBGE (2013).

- Culturas permanentes

➢ Banana

De acordo com FOLEGATTI & MATSUURA (2002), no Brasil, a maior parte da produção de banana é consumida *in natura*, sendo que apenas 2,5% a 3,0% da produção são industrializados. Para este estudo, foi considerado apenas o montante de resíduos gerados a partir da produção industrializada, aqui considerada como sendo 3% do total da produção, visto que os demais resíduos farão parte dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo SILVA *et al.(*2009), a exploração agroindustrial das atividades vinculadas à produção e industrialização da banana traz como consequência a geração de grandes quantidades de resíduos, um problema para o meio ambiente e para os responsáveis envolvidos neste processo. A prospecção é de que a produção de resíduos seja de aproximadamente 50% para a banana (incluindo casca e engaço).

No Quadro 6.81 é apresentada a área plantada, área colhida, a produção total colhida, produção industrializada e montante de resíduos gerados no processamento da cultura da banana na Região do Sertão em 2013. De uma maneira geral, a geração de resíduos sólidos oriundos do cultivo da banana é incipiente na Região do Sertão. Observa-se que foram gerados 9 toneladas de resíduos sólidos oriundos do cultivo da banana, sendo que o município de Mata Grande apresentou a maior quantidade de resíduos gerados (Quadro 6.81).

Quadro 6.81 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da banana em 2013 na Região do Sertão.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Água Branca	20	20	220	7	3
Canapi	Não há dados				
Delmiro Gouveia	8	8	88	3	1
Inhapi	Não há dados				

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.81 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da banana em 2013 na Região do Sertão.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Mata Grande	25	25	275	8	4
Olho D'Água Do Casado	0	0	0	0	0
Pariconha	4	4	44	1	1
Piranhas	Não há dados				
Região do Sertão	57	57	627	19	9

Fonte: IBGE (2013).

- Laranja

O Estado do Alagoas é o terceiro maior produtor de citros da região Nordeste do país, com uma produção que atingiu 30.850 toneladas no ano de 2013, de acordo com o IBGE. No entanto, a Região do Sertão não tem muito destaque na produção de laranja.

Segundo ALEXANDRINO *et al*.(2007), em média 96% da produção é transformada em suco, o que gera grande quantidade de resíduos. Neste estudo, considerou-se a geração de resíduos a partir do montante processado na agroindústria do suco, visto que a outra parcela é comercializada na forma de fruto e, deste modo, irão gerar resíduos nas residências, classificados como resíduos domésticos. Um dos principais problemas enfrentados pelas indústrias processadoras de suco de laranja é o grande volume de resíduos sólidos e líquidos produzidos, que, conforme REZZADORI & BENEDETTI (2009) equivalem a 50% do peso da fruta.

Na Região do Sertão, apenas nos municípios de Água Branca e Mata Grande há cultivos de laranja. Juntos, estes municípios foram responsáveis pela geração de 30 toneladas de resíduos sólidos em 2013 (Quadro 6.82).

Quadro 6.82 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da laranja em 2013 na Região do Sertão.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Água Branca	9	9	38	36	18
Canapi	Não há dados				
Delmiro Gouveia	0	0	0	0	0
Inhapi	Não há dados				
Mata Grande	6	6	25	24	12
Olho D'Água Do Casado	0	0	0	0	0
Pariconha	0	0		0	0
Piranhas	Não há dados				
Região do Sertão	15	15	63	60	30

Fonte: IBGE (2013).

- Castanha-de-caju

De acordo com o IPEA (2012), o caju é um pseudofruto composto de duas partes: a fruta propriamente dita, que é a castanha-de-caju, e o pedúnculo floral, geralmente reconhecido como o fruto, o caju. Hoje a castanha-de-caju é comum em todas as regiões do planeta onde exista um clima suficientemente quente e úmido, distribuindo-se por mais de trinta países. A produção brasileira tem aumentado com o cultivo de variedades mais produtivas e com facilidade na colheita, como é o caso do cajueiro anão.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

De acordo com a EMBRAPA (2003), estima-se que, do total de castanha-de-caju produzida no país, 50% destinam-se à agroindústria. Os 50% restantes ficam no mercado para atender ao consumo *in natura*. Portanto, para calcular os resíduos gerados a partir da cultura da castanha-de-caju, utilizou-se o dado da produção industrializada, visto que os resíduos dos produtos consumidos *in natura* têm como destino os aterros sanitários. Segundo o IPEA (2012), a casca da castanha-de-caju corresponde a 73% do peso total.

Em 2013, a Região do Sertão gerou 37 toneladas de resíduos sólidos oriundos do processamento da castanha-de-caju, sendo os municípios de Delmiro Gouveia e Olho d'Água do Casado os maiores geradores (Quadro 6.83).

Quadro 6.83 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da castanha-de-caju em 2013 na Região do Sertão.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Água Branca	8	8	3	2	1
Canapi	Não há dados				
Delmiro Gouveia	120	120	48	24	18
Inhapi	Não há dados				
Mata Grande	10	10	3	2	1
Olho d'Água do Casado	125	125	44	22	16
Pariconha	10	10	3	2	1
Piranhas	Não há dados				
Região do Sertão	273	273	101	51	37

Fonte: IBGE (2013).

- Culturas temporárias

➢ Cana-de-açúcar

Os resíduos gerados na indústria sucroalcooleira são: bagaço de cana-de-açúcar, sucata ferrosa, água residuária, torta de filtro, vinhaça, levedura seca, equipamentos de proteção de individual (EPIs) contaminados e não contaminados, cinzas do bagaço, fuligem, embalagem de produtos químicos, tambor de óleo, óleo fusel, graxas e *big bags* (ALCARDE, 2007; LOPEZ, 2009).

MEZAROBA *et al*., (2010) ressalta que os principais resíduos resultantes da produção do álcool são: bagaço de cana, vinhaça, torta de filtro e cinzas do bagaço. Já na produção de açúcar, além do bagaço e da torta de filtro, o melaço também constitui um resíduo do processo. Neste processo, o bagaço, a torta de filtro e a vinhaça são os três resíduos gerados em maiores quantidades, tornando-se assim os mais impactantes ao meio ambiente se mal geridos. A seguir é realizada descrição dos principais resíduos gerados na agroindústria sucroalcooleira:

Segundo SPADOTTO & RIBEIRO (2006), para a quantidade de cana esmagada e consequente obtenção de produtos, são obtidos cerca de 100 a 400 kg de torta de filtro, 800 a 1 mil litros de vinhaça e 260 kg de bagaço de cana. Para SILVA *et al*.(2007), estima-se que o bagaço proveniente da agroindústria da cana seja de aproximadamente 280 kg por tonelada de cana moída (30% do total).

No Quadro 6.84 constam os dados de área plantada, área colhida, produção total colhida e os montantes estimados de resíduos gerados no processamento da cana-de-açúcar nos municípios da Região do Sertão com base na estimativa da geração de bagaço, torta de filtro e vinhaça pela agroindústria no ano de 2013.

Conforme o Quadro 6.84, o processamento da cana-de-açúcar na Região do Sertão em 2013 gerou 1.269 toneladas de bagaço e torta e 3.807 m^3 de vinhaça. Mata Grande foi o município com maior geração de resíduos oriundos do processamento da cana-de-açúcar, com uma geração de 783 toneladas de bagaço e torta e 2.349 m^3 de vinhaça (Quadro 6.84).

Quadro 6.84 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da cana-de-açúcar em 2013 na Região do Sertão.

Município	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Resíduos gerados	
				Bagaço e torta de filtro (t)	Vinhaça (m^3)
Água Branca	27	27	1.215	365	1.094
Canapi	-	-	-	-	-
Delmiro Gouveia	-	-	-	-	-
Inhapi	-	-	-	-	-
Mata Grande	58	58	2.610	783	2.349
Olho D'Água Do Casado	-	-	-	-	-
Pariconha	9	9	405	122	365
Piranhas	-	-	-	-	-
Região do Sertão	94	94	4.230	1.269	3.807

Fonte: IBGE (2013).

- Feijão

Conforme a Associação Brasileira de Indústrias da Biomassa - ABIB (2011), os resíduos do processamento do feijão são constituídos da palha e da vagem, totalizando um fator residual de 53% sobre o total de feijão produzido.

A Região do Sertão não possui muito destaque na produção de feijão e consequentemente na geração de resíduos. Conforme mostra o (Quadro 6.85), o cultivo de feijão gerou na região 101 toneladas de resíduos em 2013, sendo que o município de Mata Grande foi responsável pela geração de 23 toneladas de resíduos.

Quadro 6.85 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de feijão em 2013 na Região do Sertão.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Água Branca	1.226	568	27	14
Canapi	1.314	933	32	17
Delmiro Gouveia	725	725	21	11
Inhapi	936	936	28	15
Mata Grande	508	508	43	23
Olho d'Água do Casado	669	254	17	9
Pariconha	1.350	510	9	5
Piranhas	625	275	13	7
Região do Sertão	7.353	4.709	190	101

Fonte: IBGE (2013).

- Mandioca

A mandioca é cultivada em todos os Estados brasileiros e a região Nordeste tradicionalmente caracteriza-se pelo sistema de policultivo, ou seja, mistura de mandioca com outras espécies alimentares de ciclo curto, principalmente feijão, milho e amendoim. Dentre as culturas

Floram Engenharia e Meio Ambiente

temporárias, depois da cana-de-açúcar, é a cultura com maior produção na Região do Sertão, sendo que em 2013 houve uma produção de 5.600 toneladas de mandioca.

Os municípios de Pariconha, Mata Grande e Água Branca foram os maiores produtores de mandioca da Região do Sertão, com uma produção de 1.500, 1.250 e 1.000 toneladas, respectivamente, em 2013 (Quadro 6.86).

Não foi possível estimar a geração de resíduos no processamento da cultura da mandioca, por inexistência de informações a respeito.

Quadro 6.86 - Dados da cultura de mandioca em 2013 na Região do Sertão.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)
Água Branca	100	100	1.000
Canapi	95	95	950
Delmiro Gouveia	-	-	-
Inhapi	80	80	800
Mata Grande	125	125	1.250
Olho D'Água Do Casado	10	10	100
Pariconha	150	150	1.500
Piranhas	-	-	-
Região do Sertão	560	560	5.600

Fonte: IBGE (2013).

b) Estimativa do potencial de geração de energia a partir dos resíduos das culturas agrícolas

Diante à escassez de fontes de energias não renováveis e aos impactos ambientais negativos causados por estas fontes, tem-se buscado novas fontes de energia, preferencialmente sustentáveis, tanto no cenário internacional como no Brasil. Dentre estas fontes, uma alternativa adequada é o uso da biomassa com fonte de sustentável de energia, especialmente nas agroindústrias associadas (IPEA, 2012).

Dentre os inúmeros benefícios do reaproveitamento energético dos resíduos oriundos das culturas agrícolas destaca-se a redução do volume anual dos resíduos a ser aterrados ou dispostos de forma inadequada em lixões (IPEA, 2012). A mudança do sistema de destinação final dos resíduos, além de reduzir o volume anual a ser aterrado, reduz igualmente as áreas requeridas para a implantação de novos aterros sanitários e traz ainda outros benefícios indiretos, como por exemplo, geração de emprego e renda; redução de supressão de vegetação; mudanças de relevo para construção de novos aterros; entre outros (IPEA, 2012). Além disso, a reaproveitamento energético dos resíduos oriundos das culturas agrícolas contribui para redução dos lixiviados gerados a partir do aterramento desses resíduos, evitando dessa forma a contaminação dos cursos d'águas.

A metodologia de cálculo para conversão energética utilizada para estimar o potencial dos resíduos da agricultura consta do Panorama do Potencial de Biomassa do Brasil (CENBIO, 2008). Para a estimativa do potencial de geração de energia a partir de resíduos agrícolas, foram utilizados os dados de geração de resíduos na agroindústria apresentados nos Quadro 6.83, Quadro 6.84 e Quadro 6.85 para as principais culturas com resíduos de base seca que possuem dados em literatura para estimar o potencial de geração de energia (cana-de-açúcar, castanha-de-caju e feijão).

O poder calorífico inferior (PCI) dos diferentes tipos de resíduos foi obtido por meio de literatura (Quadro 6.87). A conversão de kcal/kg para kWh/kg foi feita pela divisão por 860, que corresponde ao valor de conversão entre estas duas unidades. Considerou-se, ainda, que o sistema opere com os resíduos gerados 360 dias do ano, 24 horas por dia, o que resulta em 8.640 horas de operação/ano. A eficiência de conversão (η) adotada para os resíduos foi de 15%, de baixo rendimento

Floram Engenharia e Meio Ambiente

termodinâmico – sistemas compostos de caldeira de 20 bar, turbina de condensador atmosférico (CENBIO, 2008).

A fórmula utilizada para estimar o potencial energético das culturas foi:

$$Potencial = \frac{Resíduos\ x\ PCI\ x\ n}{860\ x\ func.}$$

Onde:

Potencial: potencial energético gerado a partir de resíduos no ano (MW);

Resíduos: montante de resíduos gerados por determinada cultura (toneladas);

PCI: poder calorífico inferior (kcal/kg);

n: eficiência de conversão (%);

860: fator de conversão (kcal/kg para kWh/kg); e

func.: tempo de operação do sistema (horas de operação/ano).

Quadro 6.87 - Poder calorífico dos resíduos das principais culturas.

Cultura	Poder calorífico (kcal/kg)
Cana-de-açúcar (bagaço e torta – umidade a 30 %)	3.641
Castanha-de-caju	4.700
Feijão (palha e resíduos)	3.700

Fonte: IPEA (2012).

De uma forma geral, a quantidade de resíduos gerados pelas culturas de cana-de-açúcar, castanha-de-caju e feijão nos municípios da Região do Sertão não apresentam potencial energético significativo (Quadro 6.88).

Quadro 6.88- Potencial energético dos resíduos gerados das principais culturas da Região do Sertão.

Municípios	Cana-de-açúcar (bagaço e torta)	Castanha-de-caju	Feijão
	MW/ano		
Água Branca	0,0268	0,0001	0,00004
Canapi	0,0000	0,0000	0,00000
Delmiro Gouveia	0,0000	0,0017	0,00071
Inhapi	0,0000	0,0000	0,00000
Mata Grande	0,0576	0,0001	0,00004
Olho D'Água Do Casado	0,0000	0,0015	0,00063
Pariconha	0,0089	0,0001	0,00004
Piranhas	0,0000	0,0000	0,00000
Região do Sertão	0,0933	0,0035	0,00146

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.12.2 Resíduos de origem animal

Neste item são apresentados os dados referentes à geração de dejetos das principais criações animais da Região do Sertão, definidas com base nos dados de tamanho do rebanho obtidos junto ao IBGE.

a) Geração

Dentre os principais resíduos orgânicos produzidos pelas criações de animais, destacam-se as excretas fecais e urinárias que são resíduos do metabolismo dos animais e que misturados são conhecidos como "estercos"; e as carcaças de animais mortos durante o processo produtivo. Quando as criações dos animais são extensivas (criadas livres no pasto) os impactos destes dejetos são menores uma vez que há maior dispersão dos resíduos orgânicos contido nas excretas, porém quando as criações são intensivas (alojados em instalações especializadas), os impactos são significativos, com potencial poluidor do solo e água.

O número efetivo do rebanho das criações existentes nos municípios da Região do Sertão foi obtido junto ao IBGE, com dados referentes a 2013. O Quadro 6.89 apresenta o rebanho efetivo das principais criações nos municípios da Região do Sertão para o ano de 2013. Os dados mostram que o rebanho de galináceos é o mais representativo em número de cabeças na Região do Sertão, seguido do rebanho de bovinos e ovinos (Quadro 6.89).

Quadro 6.89 - Rebanho efetivo das principais criações da Região do Sertão.

Tipo de Rebanho	Nº de cabeças
Galináceos	199.995
Bovino total	97.529
Ovino	61.690
Caprino	27.617
Suínos	9.430
Equino	7.434
Codornas	4.180
Bubalino	0

Fonte: IBGE (2013).

A estimativa da produção de dejetos foi calculada com base no tamanho do rebanho, tendo como referência os dados apresentados por ASAE (2003), que calcula a geração por kg de animal vivo/dia conforme apresentado na Quadro 6.90. Para este estudo foi considerado apenas os rebanhos de bovinos e suínos. Embora o rebanho de galináceos seja o mais representativo da Região do Sertão, não foi possível estimar a geração de dejetos para os galináceos, uma vez que para a Região Nordeste não há dados sobre exportação de carnes de frango, além disso, o IBGE apresenta apenas dados do rebanho total, sem separar os frangos criados para exportação dos frangos criados para o mercado nacional. Não foi estimada a geração de dejetos para os demais rebanhos da Região do Sertão, uma vez que estes não são representativos.

Quadro 6.90- Produção média de dejetos de animal vivo.

Gado de leite	Gado de corte	Suíno
0,086 (kg/dia)	0,058 (kg/dia)	0,084 (kg/dia)

Fonte: IPEA (2012) *apud* ASAE (2003)

Utilizando-se como referência os dados citados, buscou-se estimar para cada tipo de criação a quantidade de dejetos que são gerados por unidade animal (U.A.), levando em consideração o peso inicial do animal, peso final e tempo de permanência no local de criação. Com estes dados, obteve-se uma taxa de crescimento diária, estimando-se, assim, a quantidade de dejetos gerados por dia, por peso vivo animal. A descrição geral das etapas está apresentada a seguir:

1ª Etapa

Cálculo da taxa de crescimento (TC):

TC (kg/dia) = (peso final - peso inicial)/tempo de permanência

2ª Etapa

Cálculo do peso do animal (PA):

PA/dia = peso final - taxa de crescimento

3ª Etapa

Cálculo da geração de dejetos (GD):

GD/dia (kg/dia) = (PA/dia) * geração dejetos (kg/dia)

4ª Etapa

Cálculo da geração de dejetos por unidade animal (U.A.):

Geração de dejetos U.A. = GD/dia (kg/dia) no período de permanência

5ª Etapa

Cálculo do total de dejetos gerados:

Geração de dejetos total (kg/ano) = Geração de dejetos U.A. * rebanho

A geração de dejetos pela criação de bovinos foi estimada separadamente entre os rebanhos de produção de leite e de corte. Para o cálculo da geração de dejetos para vacas leiteiras, utilizou-se como peso médio 450 kg para cada U.A. e período de permanência de 365 dias, ou seja, um ano, no sentido de se poder estimar a geração de dejetos anual (IPEA, 2012).

O tamanho do rebanho de bovinos de corte foi calculado a partir da subtração do número de vacas ordenhadas no ano de 2013 do total do rebanho de bovinos no mesmo ano. Os dados de peso inicial, peso final e tempo de permanência de bois e vacas são apresentados no Quadro 6.91.

Quadro 6.91 - Dados do rebanho de bois e vacas.

Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Permanência (dia)
300	450	365

Fonte: IPEA (2012).

Para o cálculo da geração de dejetos suínos foram utilizados os dados apresentados no Quadro 6.92.

Quadro 6.92 - Dados do rebanho de suínos.

Peso inicial (g)	Peso final (kg)	Permanência (dia)
1.100	90	135

Fonte: IPEA (2012) *apud* Amaral *et al*. (2006).

O IPEA (2012) salienta que ao utilizar apenas os dados do tamanho do rebanho e peso dos animais no período de abate para o cálculo da geração de dejetos, a quantidade gerada estaria sendo superestimada. Com vistas a reduzir o erro na estimativa de geração de dejetos, o IPEA (2012) desenvolveu uma metodologia que utiliza como base de dados valores médios do peso inicial do animal, peso final e tempo de permanência. Desta forma é possível obter a taxa de crescimento e, por consequência, o peso do animal em cada dia do ciclo. A partir disto, torna-se possível estimar a

Floram Engenharia e Meio Ambiente

geração de dejetos por dia e, no final, a soma destes valores possibilita chegar a um valor de dejetos gerados por U.A.

- Geração de resíduos dos principais rebanhos da Região do Sertão

➢ Geração de dejetos de bovinos

A geração de dejetos de bovinos foi avaliada em função dos rebanhos de corte e de produção de leite, a partir da estimativa do tamanho do rebanho. Na Quadro 6.93 são apresentados dados do rebanho de vacas ordenhadas e bovinos de corte dos municípios da Região do Sertão. Em 2013, foi registrado um rebanho de 97.529 bovinos na Região do Sertão, sendo 83.233 de bovinos de corte e 14.296 de vacas ordenhadas (Quadro 6.93). O município de Mata Grande foi o que apresentou o maior número de cabeças de bovinos dentre os municípios da Região do Sertão, com um rebanho de 19.217 cabeças, sendo 16.580 de bovinos de corte e 2.637 de vacas ordenhadas (Quadro 6.93).

Quadro 6.93 - Produção de bovinos de corte e leite na Região do Sertão.

Municípios	Nº de cabeças		
	Bovino total	Bovinos de Corte	Vacas ordenhadas
Água Branca	9.969	8.949	1.020
Canapi	16.313	13.249	3.064
Delmiro Gouveia	9.365	8.280	1.085
Inhapi	16.970	14.280	2.690
Mata Grande	19.217	16.580	2.637
Olho D'Água Do Casado	7.812	6.472	1.340
Pariconha	5.510	5.070	440
Piranhas	12.373	10.353	2.020
Região do Sertão	97.529	83.233	14.296

Fonte: IBGE (2013).

Em 2013, as estimativas de dejetos das vacas ordenhadas na Região do Sertão foram de 201.938.148 t/ano, sendo que o município de Inhapi foi o maior gerado de dejetos, com uma geração de 37.997.595 t/ano (Quadro 6.94).

Quadro 6.94 - Geração de dejetos das vacas ordenhadas na Região do Sertão.

Municípios	Vacas ordenhadas - Peso vivo do rebanho total (kg)[1]	Dejetos gerados (t/ano)[2]
Água Branca	167.535.000	14.408.010
Canapi	503.262.000	43.280.532
Delmiro Gouveia	178.211.250	15.326.168
Inhapi	441.832.500	37.997.595
Mata Grande	433.127.250	37.248.944
Olho D'Água Do Casado	220.095.000	18.928.170
Pariconha	72.270.000	6.215.220
Piranhas	331.785.000	28.533.510
Região do Sertão	2.348.118.000	201.938.148

Fonte: IBGE (2013); 1: Peso vivo = (número de vacas ordenhadas * peso médio (450 kg) * 365 dias; 2: Dejetos gerados = (peso vivo * 86 kg de dejeto cada 1.000 kg/animal vivo/dia) - Cálculos elaborados pela Floram.

Em relação à geração de dejetos de bovinos de corte, em 2013 foram gerados 792.378 t/ano na Região do Sertão e o município de Mata Grande foi o maior gerador de dejetos, com uma geração de 157.842 t/ano (Quadro 6.95).

Quadro 6.95 - Geração de dejetos de bovinos de corte na Região do Sertão.

Municípios	Dejetos gerados (t/ano)[1]
Água Branca	85.194
Canapi	126.130
Delmiro Gouveia	78.826
Inhapi	135.946
Mata Grande	157.842
Olho D'Água Do Casado	61.613
Pariconha	48.266
Piranhas	98.561
Região do Sertão	792.378

Fonte: IBGE (2013); 1: Tamanho do rebanho (bois e vacas) * resíduos gerados por U.A. (300 a 450 kg)/ano - Cálculos elaborados pela Floram.

- Geração de dejetos de suínos

Em 2013, foi registrado um rebanho de 9.430 de suínos com uma geração de dejetos de 9.524 t/ano (Quadro 6.96). O maior rebanho de suínos foi observado no município de Mata Grande onde foram registradas 2.050 cabeças que geraram 2.071 t/ano de resíduos (Quadro 6.96).

Quadro 6.96 - Produção de suínos e geração de dejetos na Região do Sertão.

Municípios	Suínos (cabeças)	Dejetos gerados (t/ano)[1]
Água Branca	860	869
Canapi	1.250	1.263
Delmiro Gouveia	1.500	1.515
Inhapi	1.880	1.899
Mata Grande	2.050	2.071
Olho D'Água Do Casado	570	576
Pariconha	240	242
Piranhas	1.080	1.091
Região do Sertão	9.430	9.524

Fonte: IBGE (2013); 1: Cálculos elaborados pela Floram.

Os dejetos animais são considerados resíduos sólidos, entretanto, muitas vezes nas criações intensivas, são transportados por água após lavagem do piso sendo direcionados para sistemas de tratamento de efluentes líquidos. Entretanto, independente da gestão na forma sólida ou líquida dos dejetos, não foram identificadas informações no Estado de Alagoas a respeito do gerenciamento dos dejetos animais.

b) Estimativa do potencial de geração de energia pelos dejetos das criações de animais

O Brasil tem caminhado para o uso cada vez mais intensivo de fontes de energia não renovável e dentre estas alternativas cita-se a conversão da biomassa em energia secundária, destacando-se a biodigestão anaeróbia de resíduos (agroindustriais, domésticos, rurais, entre outros), o que permite o seu aproveitamento sob a forma de biogás/metano (OLIVEIRA, 2004).

A biomassa pode ser definida, de maneira simples, como qualquer material passível de ser decomposto pela ação de diferentes tipos de bactérias. Existem muitas tecnologias disponíveis para conversão energética da biomassa, como por exemplo, o uso de biodigestores para conversão energética da biomassa residual líquida, que engloba, entre outros, os dejetos bovinos e suínos. Os biodigestores são reservatórios onde se coloca o material orgânico para a fermentação e consequentemente para a produção do biogás. De acordo com as informações obtidas nos

questionários aplicados aos gestores municipais, não há biodigestores nos municípios da Região do Sertão.

A partir do censo pecuário do ano base de 2011 do IBGE associado à metodologia proposta pelo CENBIO (2008), SALOMON *et al*. (2014) elaborou um atlas indicando o potencial energético das biomassas no Estado de Alagoas a fim de fundamentar políticas públicas de fomento ao uso de fontes locais de bioenergia.

Para o Estado de Alagoas, SALOMON *et al*. (2014) estimou um potencial energético oriundo de dejetos de bovinos e suínos de 25,75 MW/ano (Quadro 6.97). Embora, o potencial energético a partir dos efluentes líquidos da bovinocultura e suinocultura seja baixo no Estado de Alagoas, sabe-se que a tecnologia de biodigestão evitaria a emissão do gás metano, podendo gerar também um composto estável, com menor potencial poluidor, eliminando patógenos e reduzindo odores (IPEA, 2013).

Quadro 6.97 - Potencial energético por tipo de biomassa em Alagoas (Ano base: 2010 e 2011).

Estado	Efluente líquido bovino*	Efluente líquido suíno*	Total
	MW/ano		
Alagoas	24,5	1,25	25,75

*Quantidade cabeças; Fonte: SALOMON *et al*. (2014) *apud* ADEAL (2013); Metodologia: CENBIO (2008).

Não foi possível estimar o potencial energético dos dejetos das criações de animais para os municípios da Região do Sertão, uma vez que não há dados suficientes para a aplicação da fórmula.

c) Caracterização dos resíduos sólidos de frigoríficos

Conforme abordado anteriormente, quando as criações de animais são intensivas, ou seja, alojados em instalações especializadas, os impactos gerados pela criação desses animais são significativos, uma vez que grandes quantidades de dejetos ficam concentradas e acumuladas nestas instalações, com potencial poluidor do solo e água.

De acordo com os dados da Associação dos Municípios Alagoanos **(**AMA), em 2013, houve na Região do Sertão o abate de aproximadamente 16.800 bovinos, com destaques para os municípios de Delmiro Gouveia e Mata Grande onde houve o maior número de abates de bovinos (Quadro 6.98).

Quadro 6.98 - Número de abates bovinos na Região do Sertão.

Município	Nº de abate/semana	Nº de abate/mês	Nº de abate/ano
Água Branca	30	120	1.440
Canapi	35	140	1.680
Delmiro Gouveia	120	480	5.760
Inhapi	35	140	1.680
Mata Grande	45	180	2.160
Olho D'Água Do Casado	35	140	1.680
Pariconha	20	80	960
Piranhas	30	120	1.440
Região do Sertão	**350**	**1.400**	**16.800**

Fonte: AMA (2013).

De acordo com as respostas obtidas no questionário aplicado aos gestores municipais, apenas nos municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas há matadouros, sendo que os gestores municipais não souberam responder se o matadouro possui ou não licença ambiental.

A equipe técnica da FLORAM não obteve êxito ao contatar o responsável pelo matadouro de Delmiro Gouveia, com isso não há informações sobre a gestão dos resíduos gerados neste matadouro, sendo realizado apenas o registro fotográfico (Figura 6.136 e Figura 6.137).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 6.136 e Figura 6.137 – Visão geral do matadouro de Delmiro Gouveia.
Fonte: FLORAM (2015).

Em Junho de 2015, o matadouro do município de Mata Grande foi interditado pelo IMA após a constatação de irregularidades, como por exemplo, descarte de efluente e resíduos sólidos oriundo do abate (http://www.alagoas24horas.com.br).

d) Iniciativas para a regionalização dos matadouros

A partir da solicitação dos associados da Associação dos Municípios Alagoanos (AMA), em maio de 2013 foi criado o "Grupo de Trabalho sobre a Regionalização dos Matadouros em Alagoas" a fim de discutir os problemas relacionados aos abatedouros no Estado, bem como a regionalização dos mesmos. O grupo de trabalho formado é composto por representantes de várias instituições, como por exemplo, AMA, Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária de Alagoas (ADEAL), Instituto de Meio Ambiente (IMA), Ministério Público Estadual (MPE), Ministério Público Federal (MPF), Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) e Secretaria de Estado da Agricultura, Pesca e Aquicultura (SEAGRI).

Após a criação do grupo de trabalho foram realizadas seis reuniões para discussão sobre a problemática dos abatedouros em Alagoas, que teve como resultado a elaboração de uma carta de recomendação que foi encaminha ao Governador do Estado de Alagoas em agosto de 2013.

Durante as reuniões foram apresentados os estudos de alternativas que melhor atendesse as demandas do Estado em relação ao número de matadouros. As alternativas apresentadas consideraram o número de abates por município, o ponto de equilíbrio econômico e a situação geográfica de Alagoas. Diante dos estudos apresentados, o grupo de trabalho considerou que a melhor alternativa fosse a adequação/implantação de cinco abatedouros regionais a fim de atender todo o contingente do Estado.

O Quadro 6.99 apresenta a alternativa escolhida pelo grupo de trabalho para a regionalização dos abatedouros da Região do Sertão. O grupo de trabalho propôs a adequação de três abatedouros já existentes e a construção de dois, a saber:

1) Adequação do abatedouro localizado em Arapiraca. Após as adequações propostas pelo IMA, o abatedouro que tem uma estimativa de abate de 6.196 bovinos por mês, atenderia 17 municípios da Região Agreste e 10 municípios da Região Sul;

2) Construção do abatedouro localizado em Olho D'Água das Flores. Com uma estimativa de abate de 3.112 bovinos por mês, o abatedouro atenderia 1 município da Região Agreste e todos os municípios da Região da Bacia Leiteira e Região do Sertão;

3) Construção do abatedouro localizado em Viçosa. Com uma estimativa de 1.064 abates mensais, o abatedouro atenderia 1 município da Região Agreste e 7 da Região da Zona da Mata. Segundo a AMA, já existe recursos financeiros captados pelo Governo do Estado de Alagoas para a construção do abatedouro proposto;

4) Adequação dos abatedouros MAFRIPS e MAFRIAL. Após as adequações propostas pelo ADEAL, o abatedouro que tem uma estimativa de abate de 4.196 bovinos por mês, atenderia 1 município da Região Agreste, todos os municípios da Região do Litoral Norte e Metropolitana, 6 municípios da Região Sul e 7 municípios da Região da Zona da Mata.

Para atender os municípios da Região do Sertão, há a proposta para a construção de um abatedouro em Olho d'Água do Casado.

Quadro 6.99- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros para atender a Região do Sertão.

Sede do abatedouro	Município	Nº de abates/mês
Olho D'água das Flores	Água Branca	120
	Canapi	140
	Delmiro Gouveia	480
	Inhapi	140
	Mata Grande	180
	Olho d'Água do Casado	140
	Pariconha	80
	Piranhas	120

Fonte: AMA (2013).

Além do propor a alternativa para a regionalização dos matadouros, o grupo de trabalho fez recomendações os prefeitos dos municípios alagoanos, tais como:

- Que o mapa do Estado em relação ao aproveitamento de cada um dos matadouros siga os padrões estabelecidos pelo grupo de trabalho, atendendo os respectivos municípios;
- Que não sejam dispendidos recursos públicos com medidas paliativas que não irão, de qualquer modo, adequar os matadouros municipais a legislação dos quatros âmbitos necessários ao seu fim, a saber: ambiental, necessidades do trabalhador, bem estar animal e saúde pública;
- Que os próximos matadouros aprovados respeitem uma faixa mínima de proteção no entorno, seguindo critérios definidos pelo IMA, de forma que a ADEAL, o MAPA e o IMA, só venham a aprová-los mediante a criação de Lei Municipal de Zoneamento de Proteção do Entorno do Abatedouro; e
- Que seja adotada a política de privatização de todos os abatedouros no Estado, desonerando o poder público desta atribuição.

Após o encaminhamento da carta de recomendação ao Governador do Estado de Alagoas não houve avanços para a implantação dos abatedouros. No entanto, em julho de 2015, o grupo de trabalho foi retomado sob a coordenação da AMA.

6.2.3.12.3 Resíduos agrossilvipastoris inorgânicos

Os resíduos sólidos agrossilvipastoris inorgânicos são formados pelas embalagens de agrotóxicos e fertilizantes que são passíveis de logística reversa, portanto foram abordados no item 6.2.3.9 referente à logística reversa de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes.

6.2.3.12.4 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Não há informações sobre coleta dos Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris gerados nos municípios da Região do Sertão. Contudo, sabe-se que nos municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas existem matadouros em funcionamento, mas não informações sobre os serviços de coleta dos resíduos gerados nestes abatedouros.

6.2.3.12.5 Destinação de disposição final

Quanto aos resíduos das atividades de agrossilvicultura dos municípios da Região do Sertão, em geral, é disposto na própria propriedade. Nos municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas que possuem matadouros, não foi informado o destino final dos resíduos gerados.

Durante a visita ao lixão do município de Olho d'Água do Casado foi observado que resíduos do abate de aves são encaminhados para o lixão do município (Figura 6.138).

Figura 6.138 – Resíduos oriundos do abate do aves no lixão do municípios de Olho d'Água do Casado.
Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.13 Resíduos de Saneamento

Os resíduos de serviços de saneamento são aqueles gerados nas atividades de tratamento de água e de esgoto constituídos de lodo de Estação de Tratamento de Água (ETA) e de Esgotos (ETE). Esses resíduos são gerados diariamente nos processos e operações das estações, devendo ser tratados adequadamente após a geração até a destinação final, visando minimizar impactos ambientais do contato deste com o meio ambiente.

Os chamados lodos de ETAs e ETEs, apesar de apresentarem altos teores de umidade, são considerados resíduos sólidos, de acordo com a definição abaixo da Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT) presente na norma NBR 10.004/2004.

> Resíduos sólidos: Resíduos nos Estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT NBR 10.004, item 3.1. 2004).

6.2.3.13.1 Tratamento de Água

a) Lodo de tratamento de água

O lodo é gerado nas estações de tratamento de água a partir da descarga sólida dos decantadores e água de lavagem dos filtros, sendo que, o volume gerado de lodo em uma estação depende fundamentalmente de três fatores:

- População atendida: quanto maior a população, maior será a necessidade de água para consumo, portanto a vazão tratada será maior gerando, consequentemente, maior volume de lodo;
- Tecnologia de tratamento adotada: as diversas tecnologias possuem capacidades diferentes de remoção de sólidos. O tipo de agente floculante e o controle operacional da estação também influenciam na eficiência do tratamento da água e no volume de lodo gerado;
- Qualidade da água do manancial de abastecimento: quanto maior a carga de sólidos e impurezas presentes no corpo hídrico no qual será captada a água, maior quantidade de impurezas a removidas da água, gerando assim, maior volume de lodo.

Portanto, destaca-se que quanto mais conservado o manancial de abastecimento e seu entorno, menos produtos químicos serão requeridos na estação e menos sólidos será retirado da água, assim o tratamento da água será mais barato e o volume de lodo gerado será menor, resultando em posterior redução do custo de disposição e/ou tratamento do lodo.

Entretanto, para entender o tratamento da água bem como os resíduos gerados associados é necessário o conhecimento do fluxo do abastecimento de água de um município, desde que esta é captada nos rios até sair nas torneiras das casas.

Na captação de água bruta, destaca-se que quanto mais preservado o manancial de abastecimento e seu entorno, menos custos serão despendidos no tratamento e, possivelmente, melhor a qualidade da água de abastecimento. A qualidade da água fornecida a população também depende fundamentalmente da tecnologia utilizada no tratamento, bem como no controle operacional da estação de tratamento de água. Após passar pela ETA, a água é armazenada em reservatórios e distribuída para a população pela rede de abastecimento, consistindo, de forma simplificada, de sistemas de tubulações, desde a saída dos reservatórios até a chegada aos encanamentos nas residências, onde estará disponível para utilização através das instalações hidrossanitárias, como torneiras das pias, chuveiros e vasos sanitários.

O tratamento da água ocorre pelo emprego de processos físicos e adição de produtos químicos na ETA, visando retirar impurezas da água bruta (não tratada) e adicionar certas substâncias necessárias à saúde humana para tornar a água potável, isto é, própria para consumo humano considerando os padrões estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de novembro de 2011. O Quadro 6.100 descreve as etapas de tratamento na sequência do fluxo da água na estação, bem como os produtos químicos utilizados em cada etapa.

Quadro 6.100 – Etapas do tratamento de Água.

Etapa	Descrição do Processo Físico	Função	Produto Químico utilizado
Mistura Rápida	Criar hidraulicamente uma condição de agitação da água	Promover intensa agitação na água para misturar rapidamente os produtos químicos em toda amassa líquida da água	Auxiliar de floculação e agente floculante (produtos a base de ferro e alumínio)[1]
Floculação	Reduzir gradativamente a velocidade da água em unidades chamadas de floculadores, evitando agitação e turbulência	Criar flocos de impurezas que se ligam aos produtos químicos floculantes. Aumentar estes flocos durante o fluxo da água pelo floculador	-
Decantação	Criar condição de repouso da água em um grande tanque chamado de decantador ou sedimentador	No repouso os flocos pesados tendem a sedimentar, ou seja, vão para o fundo dos tanques pelo próprio peso e a água decantada, sem flocos de impurezas, sai pela parte de cima do tanque	-
Filtração	Passar a água, após decantação, por camadas de materiais granulares (areia, brita, antracito, carvão)	Retirada das impurezas adicionais não separadas na decantação	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Desinfecção	Aplicar produtos químicos ou radiações para desinfetar a água	Inativar ou eliminar os micro-organismos patogênicos (causadores de doenças) presentes na água	Cloro[1,2]
Fluoretação	Aplicação de flúor na água. Esta etapa nem sempre é realizada nas ETAs, apesar de determinada por Lei Federal.	Adição de flúor visando prevenção as cáries dentárias	Fluor[1]

Fonte: VIANNA (1996). Modificado por FLORAM.

1 - Nomenclatura utilizada para facilitar o entendimento.

2 - Na desinfecção podem ser usados outros métodos e substâncias além do cloro, como aplicação de ozônio e radiação ultravioleta, entretanto o cloro é utilizado maciçamente no país, ao ponto de que muitas literaturas não se referenciam ao processo de desinfecção, mas de cloração.

Em toda ETA são gerados resíduos sólidos cuja responsabilidade pelo gerenciamento é do órgão operador do sistema, devendo promover o controle e tratamento dos resíduos até a destinação ambientalmente adequada conforme legislação vigente. Em uma estação de tratamento de água do tipo convencional, que utiliza os processos de coagulação, floculação, decantação e filtração, em série, os resíduos têm origem na descarga dos decantadores, na lavagem dos filtros e na lavagem dos tanques de preparação de soluções e suspensões de produtos químicos, estes em menor quantidade (CORDEIRO, 1999), conforme Figura 6.139.

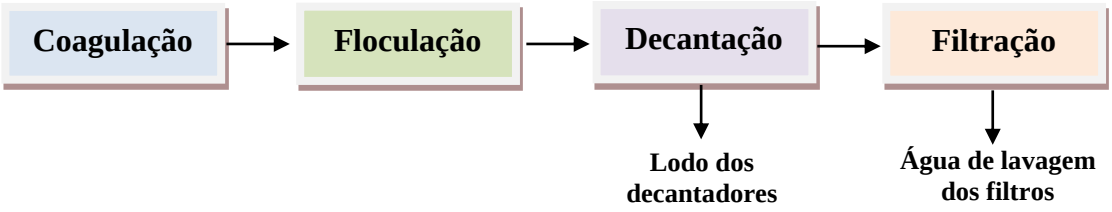

Figura 6.139 - Principais locais de geração de resíduos em estações convencionais de tratamento de água.

Fonte: PROSAB (1999). Modificado por FLORAM.

A grande maior parte dos sistemas de tratamento de água em operação no país é do tipo convencional possuindo, após a floculação, grandes tanques de decantação seguidos por filtros. Neste tipo de sistema, a maior parte dos resíduos sólidos presentes na água são removidos nos decantadores e acumulado no fundo dos mesmos, na forma de lodo, que se encontra bastante diluído, necessitando de operação para remoção de parcela de água antes da disposição final (REALI, 1999). Os decantadores ou sedimentadores são grandes tanques onde a água com os flocos é deixada em repouso ou com o mínimo de agitação e turbulência possível para que os flocos se depositem no fundo do tanque pela ação da gravidade, ou seja, em função do seu peso.

Os filtros das estações, por serem constituídos de materiais granulares com espaços vazios entre as partículas da camada filtrante, tendem a colmatar (entupir) à medida que o tratamento avança, ou seja, mais impurezas vão ficando retidas no filtro até chegar a um ponto que prejudica a passagem da água e o processo de tratamento. Essa colmatação exige limpeza dos filtros, que é feita lançando corrente de água em contra fluxo, isto é, no sentido contrário do fluxo normal de filtragem, gerando assim a chamada água de lavagem dos filtros, normalmente com baixos teores de sólidos, que juntamente com os sólidos dos decantadores, se caracterizam como os lodos da ETA.

Portanto o lodo de ETA basicamente é constituído por alto teor de água, sólidos orgânicos e inorgânicos, ou seja, partículas de solos, microrganismos e demais impurezas, misturados com agentes químicos floculantes, normalmente a base de ferro e alumínio.

O Quadro 6.101 apresenta alguns valores usuais por alguns autores para os parâmetros indicadores dos efluentes de ETAs. Normalmente, as cargas de sólidos das águas de lavagem das ETAs são baixas, quando comparadas, por exemplo, as cargas usuais de esgoto sanitário.

Quadro 6.101 – Valores usuais de parâmetros dos lodos gerados em Estações de Tratamento de Água.

Autor/ Ano	ST	SV	PH	DBO	DQO
Culp (1974)	-	-	7	40 a 150	340 a 5.000
Nielsen (1974)	10.000	30%	-	100	2.300
Singer (1974)	-	-	-	30 a 300	30 a 5.000
Cordeiro (1981)	81.575	20,70%	6,5	320	5.150

Fonte: REALI (1999).

Nota-se que os valores de PH e DBO não variam muito, entretanto de sólidos varia muito, de local para local e sazonalmente, para um mesmo local. Ainda de acordo com REALI (1999), a umidade dos lodos de ETA normalmente está acima dos 95%, significando que 95% do lodo é composto por água e 5% por sólidos.

Um levantamento realizado por CORDEIRO (1981) mostrou que a gestão dos lodos das ETAs é bastante parecida em todo o Brasil, especialmente em municípios de pequeno e médio porte, com lançamento dos mesmos nos cursos d'águas próximos as estações sem qualquer tipo de tratamento causando impactos ambientais nos corpos hídricos (CORDEIRO, 1981 *apud* PROSAB, 1999).

Parte da preocupação do comum lançamento de lodos de estações em rios justifica-se pela alteração da qualidade da água dos rios, bem como pelo acúmulo de lodo no sedimento dos rios, especialmente, a influência do ferro e alumínio nas comunidades aquáticas. Apesar destes metais não se enquadrarem como metais pesados, que são os mais tóxicos, há poucos estudos demonstrando a interação destes metais nos ecossistemas aquáticos, sendo que, alguns apontam que estes causaram alterações nas comunidades de macro invertebrados que se desenvolvem nos sedimentos dos rios, assim como dos peixes que se alimentam destes invertebrados (CORDEIRO, 1981 *apud* PROSAB, 1999).

O lodo de ETA é caracterizado como resíduo perigoso (Classe I), sendo que o manejo mais simples indicado para evitar o lançamento direto nos rios é a máxima retirada de água deste para envio da fração sólida restante aos sistemas de disposição no solo, preferencialmente com estrutura de drenagem e impermeabilização.

Em relação às possibilidades de disposição dos lodos das ETAs, REALI (1999) apresenta o sistema de lagoas de lodo com a possível conversão deste em leitos de secagem. Os sistemas de lagoas de lodo geralmente possuem duas ou mais unidades operando em paralelo, sendo o lodo enviado continuamente para uma das lagoas até seu enchimento completo. Após isso, interrompe-se a operação da lagoa cheia, possibilitando a desidratação do lodo acumulado. Durante o esvaziamento e retirada de lodo de uma lagoa, o fluxo de lodo da estação é enviado para a outra lagoa. Há ainda a possibilidade de transformar as lagoas de lodo em leitos de secagem pela implantação de sistema de drenagem no fundo da lagoa com retirada da água e reenvio à estação de tratamento. Após o período de secagem do lodo nas lagoas ou nos leitos de secagem, deve-se realizar a remoção do lodo concentrado por dragagem no fundo das unidades, para posterior destinação final adequada.

b) Caracterização regional do tratamento de água e resíduos associados

O Quadro 6.102 apresenta as ETAs da Região do Sertão, destacando o órgão titular prestador de serviços, processo de tratamento adotado e a vazão de tratamento.

O lodo é gerado na ETA, assim pode-se considerar que a estação ou o operador responsável pelo sistema é o gerador de resíduos. Como informado anteriormente, na Região do Sertão, a CASAL é responsável pelo abastecimento de água da região. A CASAL, por meio do Sistema Coletivo do Sertão, possui uma ETA em Delmiro Gouveia que trata a água e distribui para os demais

municípios da Região do Sertão, exceto para Piranhas que possui uma ETA também de responsabilidade da CASAL (Quadro 6.102).

Quadro 6.102 – Caracterização do tratamento de água nas Estações de Tratamento de Água (ETA) dos municípios da Região do Sertão.

Município	Operador	Identificação do Sistema de Abastecimento de Água*	Existe tratamento de água		Tipo de tratamento de água	Vazão (m^3/dia)*
			Zona Urbana	Zona Rural		
Água Branca	CASAL (Unidade de Negócio Sertão)	Sistema Coletivo do Sertão	Sim	Sim	ETA compacta localizada em Delmiro Gouveia*	3.024
Canapi			Sim	Sim		1.700
Delmiro Gouveia			Sim	Sim		13.800
Inhapi			Sim	Sim		2.160
Mata Grande			Sim	Sim		6.040
Olho d'Água do Casado			Sim	Sim		1.500
Pariconha			Sim	Sim		1.700
Piranhas		Lago da Hidroelétrica de Xingó	Sim	Sim	ETA de Xingó*	6.307

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado nos municípios; * Informações obtidas na CASAL. N.I.: Não informado.

O Quadro 6.103 apresenta a caracterização dos resíduos sólidos gerados nas ETAs localizadas em Delmiro Gouveia e Piranhas baseada nas visitas realizadas nestes municípios pela equipe técnica da Floram.

Na ETA localizada em Delmiro Gouveia, a frequência de descarte dos resíduos gerados e acumulados no fundo dos decantadores, bem como da lavagem dos filtros é diária, com uma geração de 0,5 toneladas de lodo decantado e um volume de 10.000 m³ de água no processo de lavagem dos filtros (Quadro 6.103). Não existe tratamento dos resíduos gerados na estação e estes são lançados diretamente em canal.

Em Piranhas, a CASAL também é a operadora do sistema de abastecimento de água do município. Durante a visita realizada à ETA do município, o responsável pela ETA informou que a limpeza do decantador é trimestralmente, enquanto a dos filtros ocorre mensalmente. O responsável pela ETA não soube informar a quantidade de lodo gerado no decantador e o volume de água utilizado no processo de lavagem de filtros. Foi informado que os resíduos gerados na ETA são tratados em lagoa de decantação.

A Figura 6.140 e Figura 6.141 mostra o decantador da ETA de Piranhas.

Figura 6.140 e Figura 6.141 - Decantadores na Estação de Tratamento de Água do município de Piranhas.

Fonte: FLORAM (2015).

Quadro 6.103 – Caracterização do gerenciamento de lodos das Estações de Tratamentos de Água (ETA) existentes na Região do Sertão.

Município	Possui ETA	Operadora do sistema	Existência de decantador	Frequência de descarte de fundo do lodo do decantador	Quantidade média de lodo gerado no descarte do decantador	Tratamento e descarte do lodo do decantador	Frequência média da lavagem dos filtros	Volume médio de água residual gerada na lavagem	Tratamento e descarte da água de lavagem	Custo do tratamento ou destinação do lodo decantado e água de lavagem de filtro
Água Branca	Não	-	Recebe água tratada do município de Delmiro Gouveia							
Canapi	Não	-	Recebe água tratada do município de Delmiro Gouveia							
Delmiro Gouveia	Sim	CASAL	Sim	Diariamente	0,5 t	Feito através da lavagem dos filtros que vai para o canal	Diariamente	10.000 m^3	Descartada no canal	Nunca foi calculado
Inhapi	Não	-	Recebe água tratada do município de Delmiro Gouveia							
Mata Grande	Não	-	Recebe água tratada do município de Delmiro Gouveia							
Olho D'Água do Casado	Não	-	Recebe água tratada do município de Delmiro Gouveia							
Pariconha	Não	-	Recebe água tratada do município de Delmiro Gouveia							
Piranhas	Sim	CASAL	Sim	Trimestralmente	N.I	Lagoa de decantação	Mensalmente	N.I	Lagoa de decantação	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.I: Não informado.

6.2.3.13.2 Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs)

a) Lodo de tratamento de esgoto

Após a distribuição das águas de abastecimento aos domicílios, estas são utilizadas pela população gerando o esgoto doméstico. A título de exemplificação da geração do esgoto, alguns técnicos do setor de saneamento mencionam, de forma simplificada, que o esgoto é gerado no momento que a água, com os resíduos transportados por esta após o uso, entra nos ralos das pias e banheiros, assim como quando a descarga sanitária é ativada, ou seja, imediatamente após o uso pela população. Entretanto, depois de gerados, os esgotos não podem ser lançados diretamente no meio ambiente, devendo passar por um processo de tratamento a fim de reduzir o nível de contaminação do mesmo a padrões aceitáveis para lançamentos em cursos d'água ou até mesmo no solo.

O tratamento do esgoto é realizado nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) que são unidades para separação dos sólidos e líquidos que são lançados na rede coletora de esgoto. Os sólidos separados são os resíduos das estações, enquanto o líquido é o esgoto tratado que é lançado normalmente em um corpo receptor que são os rios, riachos ou lagos.

A responsabilidade pelo manejo e disposição adequada dos resíduos gerados na ETE é do operador do sistema, sendo que, os resíduos são gerados por meio de dois principais tipos de processos de tratamento: físicos e biológico, caracterizados a seguir:

- Processos Físicos: são aqueles destinados a remoção física daquelas substâncias que não se encontram dissolvidas no esgoto e dos resíduos sólidos lançados indevidamente na rede de coleta e transporte de esgotos; tais como sólidos grosseiros, sedimentáveis e flutuantes, retidos no gradeamento inicial, no desarenador e nos decantadores ou sedimentadores.

A Figura 6.142 e Figura 6.143 apresentam o gradeamento de uma estação de tratamento de esgoto e os resíduos retidos na grade, evidenciando que ficam retidos, basicamente, os resíduos sólidos que entram indevidamente na rede de esgoto.

Figura 6.142 e Figura 6.143- Gradeamento do esgoto sanitário e os resíduos sólidos retidos nas grades.

Fonte: FLORAM (2014).

Os materiais que normalmente são retidos nas grades das estações de tratamento de esgotos são: plásticos diversos, tais como: garrafas, tampas, frascos, embalagens, canetas e partes de brinquedos, além de preservativos, pedaços de tecidos e madeiras, metais e, em menor frequência, fetos e outros resíduos maiores.

A quantidade de resíduos retidos varia de acordo com o nível de educação sanitária dos habitantes do município e com o porte do mesmo, sendo que, nas capitais e cidades de grande porte, a

Floram Engenharia e Meio Ambiente

quantidade dos resíduos retidos é alta, exigindo, preferencialmente, sistemas de grades com remoção mecanizada destes, despejando-os em caçambas estacionárias.

O gradeamento faz parte da etapa preliminar do tratamento, necessária em qualquer estação de tratamento de esgoto sanitário, sendo que, os resíduos sólidos separados nesta etapa não são os chamados lodos das estações. Os resíduos oriundos do gradeamento e desarenadores são caracterizados como rejeitos, ou seja, materiais sem possibilidade de reaproveitamento e reuso, uma vez que podem conter microrganismos patogênicos (causadores de doenças). Portanto os resíduos do gradeamento são aterrados, em menores casos, em células sanitárias no próprio local da estação de tratamento e, mais comumente, no aterro sanitário municipal ou local de disposição inadequada de resíduos (lixões) em municípios que não possuem aterros sanitários.

A desarenação é o segundo processo físico que ocorre na etapa de tratamento preliminar nas ETEs quando é feita a retirada do sistema das partículas sólidas de material inorgânico composto predominantemente por frações de solo que entram na rede de esgoto juntamente com as chamadas águas de infiltração, que são águas proveniente do subsolo que adentram o sistema pelas juntas das tubulações, paredes da tubulação ao longo do comprimento da rede, especialmente em materiais permeáveis como concreto, pelos poços de visitas, tubos de inspeção e limpeza e demais órgãos acessórios da rede.

Há ainda uma parcela de água pluvial encaminhada a rede de esgoto acidentalmente ou intencionalmente pelas ligações clandestinas, e intervenções de obras sem orientação de técnico responsável, que também carrega uma carga de sólidos. Estes sólidos devem ser removidos já que são materiais inertes, isto é, não é possível submetê-los a processos biológicos de tratamento. A unidade utilizada para remoção dos sólidos inertes são os desarenadores, sendo apresentados dois modelos na Figura 6.144 e Figura 6.145.

Figura 6.144 e Figura 6.145– Desarenador do tipo caixa de areia (esquerda) e do tipo ciclone (direita).

Fonte: JORCY AGUIAR (2014).

O desarenador do tipo caixa de areia é um canal projetado para controlar a velocidade do fluxo do esgoto visando a sedimentação das partículas inertes no esgoto, assim, as partículas inorgânicas carreadas juntos com o esgoto em baixa velocidade vão para o fundo do tanque pelo próprio peso. Normalmente são construídos dois canais paralelos para possibilitar o esvaziamento de um com limpeza manual com uso de pás, enquanto o outro está em funcionamento. O desarenador do tipo ciclone trabalha com separação das partículas sólidas do esgoto do líquido através de força centrífuga e a remoção das partículas é feita por bombas de sucção. A Figura 6.146 e Figura 6.147 apresentam as caixas de areia vazias para a limpeza ou retirada dos sólidos no fundo da caixa.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 6.146 e Figura 6.147 – Resíduos em desarenador após interrupção do fluxo do esgoto sanitário.

Fonte: UFRJ (2014).

Após o tratamento preliminar o esgoto segue para outro processo físico empregado em algumas estações de tratamento, sedimentação primária, vulgarmente chamada de decantação primária, que gera quantidades elevadas de resíduos chamados de lodo não biológico ou lodo primário, visto que este processo faz parte da etapa de tratamento primário do esgoto. A sedimentação primária consiste basicamente em deixar o esgoto em repouso ou com o mínimo de agitação e turbulência possível em um tanque chamado de decantador, para que a fração orgânica mais pesada do esgoto, predominantemente fezes não sejam dissolvidas na água, e se deposite no fundo do tanque pela ação da gravidade. A Figura 6.148 e Figura 6.149 apresentam o modelo mais usual de decantador primário adotado no tratamento de esgoto.

Figura 6.148 e Figura 6.149- Decantador primário circular (esquerda) e decantador vazio com raspadores de lodo (direita).

Fonte: PANORAMIO (2014).

Percebe-se pela Figura 6.149, que o decantador possui um fundo inclinado e raspadores semelhantes a rodos domésticos para encaminhar o lodo sedimentado ao poço de sucção, como pode ser observado no centro da figura. Os raspadores retiram o lodo do decantador através de bombeamento. A Figura 6.150 apresenta dois decantadores, um com esgoto e outro vazio, com lodo concentrado no poço de sucção.

Figura 6.150 – Decantador primário com esgoto (esquerda) e decantador primário sem esgoto (direita).

Fonte: SIGMA (2014).

Após o tratamento preliminar e primário, nos quais há separação dos sólidos da parte líquida do esgoto por processos físicos, ocorre o tratamento secundário do esgoto, onde predominam os processos biológicos, sendo alguns destes, favorecidos por temperaturas maiores nos locais de clima quente.

- Processos biológicos: promovem a redução e transformação dos contaminantes presentes nos esgotos, por microrganismos, especialmente as bactérias, que transformam substâncias complexas em compostos mais simples. Os processos biológicos são divididos basicamente em aeróbios e anaeróbios, sendo que, nos aeróbios, as bactérias necessitam de oxigênio para conseguir respirar e remover as substâncias, enquanto nos anaeróbios, não pode haver injeção de oxigênio no esgoto, ou seja, as bactérias anaeróbias transformam os contaminantes na ausência de oxigênio.

No processo de transformação dos contaminantes, as bactérias se multiplicam gerando os lodos biológicos ou lodos secundários, uma vez que em função do processo de transformação biológica da matéria orgânica há necessidade do descarte do excesso de lodo gerado no tratamento secundário do esgoto. O lodo biológico é separado e removido da fase líquida do esgoto pelo processo de sedimentação em decantadores secundários, que são unidades semelhantes aos decantadores primários, com diferenças na dimensão dos tanques, uma vez que, enquanto o lodo primário é predominantemente fezes, o lodo secundário é basicamente microrganismo, possuindo taxas de sedimentação diferentes.

O principal sistema de tratamento aeróbio de esgoto chama-se lodos ativados (Figura 6.151), configurando-se por empregar decantador primário seguido por reator biológico (tanques onde ocorrem os processos biológicos e crescimento dos microrganismos) e decantador secundário.

Apesar da alta eficiência no tratamento, este sistema gera custos operacionais elevados quando comparados a outras tecnologias mais indicadas para municípios de pequeno e médio porte, mesmo que não tão eficientes. Outra desvantagem do sistema de lodos ativados é o grande volume de geração de lodo nos decantadores primários e secundários exigindo remoção e tratamento diário do mesmo.

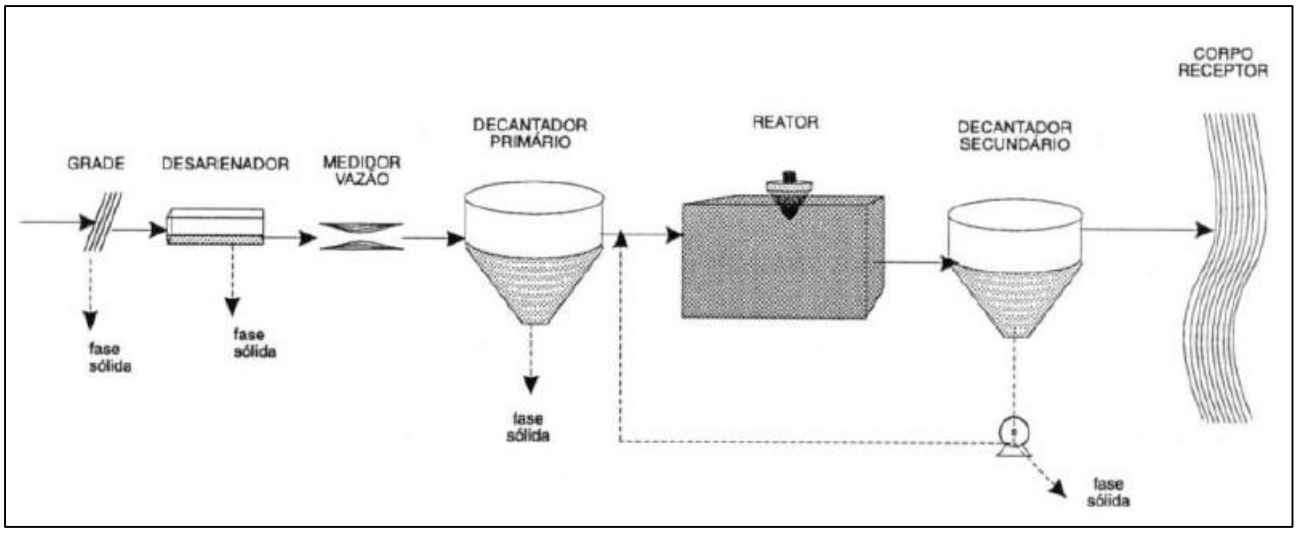

Figura 6.151 – Sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados.

Fonte: VON SPERLING (1996).

Entre os sistemas anaeróbios de tratamento de esgoto, destaca-se o Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) também conhecido no meio técnico como reator UASB, iniciais da nomenclatura em língua inglesa. Porém há outros reatores anaeróbios de grande aplicação, como os tanques sépticos vulgarmente conhecidos como fossas sépticas e lagoas anaeróbias, apesar de não tão eficientes no tratamento de esgoto quanto os reatores UASB.

Em contrapartida, ao contrário das fossas e lagoas anaeróbias, nos reatores UASB, há geração e descarte diário de lodo mesmo que quantidades significativamente menores que um reator aeróbio, exigindo tratamento adequado destes resíduos. Nos sistemas com RAFA o esgoto entra pela parte de baixo do reator e saí pela parte de cima (Figura 6.152) onde também há dispositivos para saída dos gases gerados na decomposição anaeróbia da matéria orgânica presente nas fezes. Normalmente os reatores anaeróbios são fechados ou com o mínimo de abertura para favorecer as condições de ausência de oxigênio e de controle da liberação dos odores. Ao atravessar o reator em fluxo ascendente o esgoto entra em contato íntimo com os microrganismos anaeróbios que promovem a redução da carga orgânica, isto é o tratamento do esgoto em si.

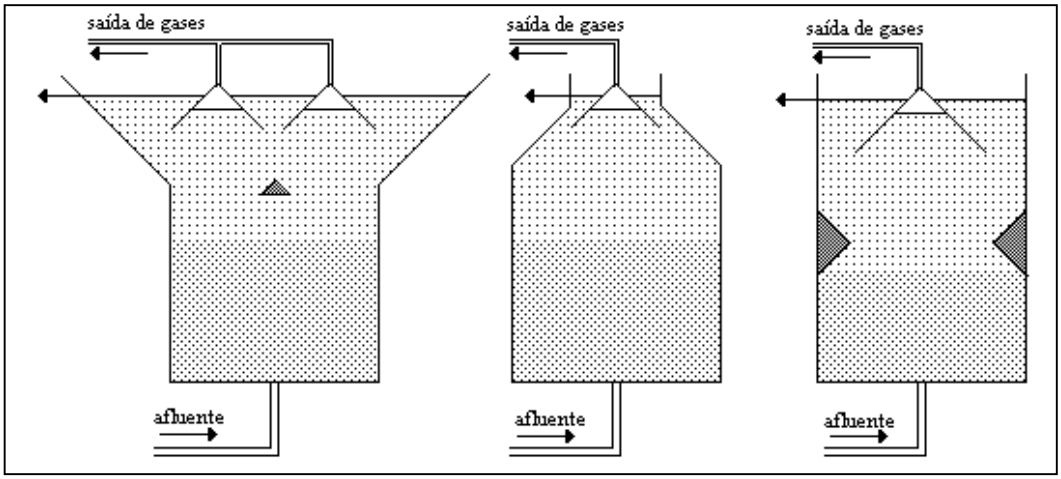

Figura 6.152 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) conhecido como reator UASB.

Fonte: UFCG (2014).

Assim como os reatores de sistemas aeróbios de lodo ativado, os reatores anaeróbios do tipo RAFA também geram lodos diariamente, embora seja em menor quantidade, assim o gerenciamento destes lodos devem ser contemplado no projeto e durante a operação da estação de tratamento de esgoto.

Os principais processos biológicos indicados para tratamento do esgoto gerado em municípios de pequeno e médio porte são os chamados sistemas de lagoas de estabilização, sendo vantajosos em regiões com alta incidência de radiação solar e pouca precipitação (chuva) ao longo do ano, além de, requerer menor utilização de equipamentos e possuir menores custos operacionais, sendo assim, indicado para muitos municípios da região Nordeste do País.

Os principais tipos de lagoas de estabilização são: lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação. Nas lagoas anaeróbias e facultativas ocorre a ação biológica das bactérias, formando material estabilizado quimicamente que se deposita no fundo da lagoa, constituindo uma camada de lodo. A necessidade de remoção e descarte desse lodo é identificada pelo monitoramento da altura da camada do mesmo, definindo a quantidade de lodo a ser tratado e/ou destinado conforme solução prevista no projeto da ETE. A vantagem destas lagoas é o seu grande volume, que faz com que as operações de descarte de lodo, ocorram, no mínimo, a cada cinco anos, não havendo a preocupação com tratamento e disposição diária do lodo, que ocorre em outros tipos de reatores biológicos. Entretanto, no momento da retirada do lodo, deve ser prevista a forma de retirada e gestão do lodo no projeto da ETE, uma vez que são retiradas quantidades elevadas de lodo, com alto potencial de impacto ambiental negativo, se gerido inadequadamente. As lagoas de maturação são utilizadas para promover a inativação ou eliminação dos microrganismos não sendo gerados nesta quantidade representativa de resíduos sólidos ou lodos.

A Figura 6.153 apresenta o esquema de uma ETE de sistemas de lagoas de estabilização apontando os principais locais de geração de resíduos sólidos.

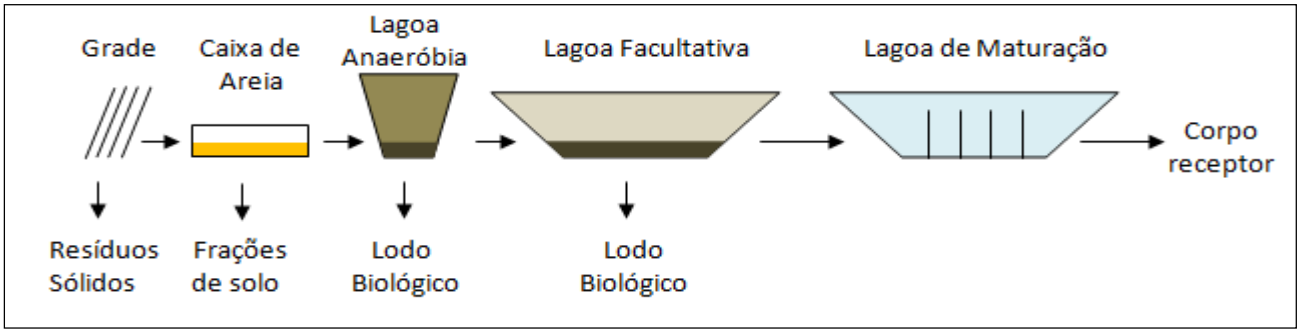

Figura 6.153 – Locais de geração de resíduos em uma estação de tratamento de esgoto de sistemas de lagoas de estabilização.

Fonte: FLORAM (2014).

O lodo gerado, após ser estabilizado por meio de digestão aeróbia ou anaeróbia e desidratado, constitui o biossólido cujas características se assemelham às dos estercos bovinos, amplamente empregados na agricultura. Entretanto, para ser aplicado diretamente no solo, é necessário que o processo de tratamento do lodo seja eficiente e com adequado controle sanitário, uma vez que este pode vir acompanhado de organismos patogênicos (causadores de doenças) e metais pesados. A prática da utilização desse lodo (biossólido) na agricultura já foi objeto de vários estudos e experiências bem sucedidas de aplicação, sendo uma realidade em diversas localidades brasileiras. Entretanto, a Resolução CONAMA nº 375/2006, que define os critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgotos gerados em ETEs, visando à proteção à saúde e ao meio ambiente, estabeleceu critérios que exigem processos de alta eficiência para higienização e estabilização do lodo, encarecendo muito o tratamento do mesmo, desta forma, inviabilizando a aplicação agrícola do lodo em muitos municípios do país.

Em regiões com solos pobres, como nos cerrados do Planalto Central e no Semiárido nordestino é latente o potencial de emprego do biossólido na agricultura, na silvicultura e até na recuperação de áreas degradadas, uma vez que os lodos tratados, além de ser fonte de nitrogênio e fósforo,

principais nutrientes requeridos pelos vegetais, melhoram a textura dos solos, aumentando a capacidade de retenção de umidade e as condições de enraizamento das plantas.

O lodo das ETES basicamente é constituído por alto teor de água e sólidos, constituídos por microrganismos e matéria orgânica composta, predominantemente por elementos como carbono, nitrogênio e fósforo. De acordo com GONÇALVES (1999), o lodo de esgoto ainda pode conter metais pesados como cobre, zinco, mercúrio, cádmio, cromo, níquel e chumbo, dependendo da ocorrência de lançamento de efluente industrial na rede coletora de esgoto sanitário. Estes elementos representam um grupo de poluentes que requer uma atenção especial, pois não são biologicamente degradados, sendo que, em baixas concentrações os metais são fontes de nutrientes para as plantas, porém, quando em altas concentrações podem ser nocivos não só às plantas, como também ao homem e aos animais.

Entretanto, independente da concentração de metais pesados, o que caracteriza o lodo de esgoto como resíduo perigoso (Classe I) são os microrganismos patogênicos (causadores de doenças), além da presença de coliformes termotolerantes. Frequentemente são encontrados nestes, bactérias do gênero *Sallmonella e* ovos de helmintos. Portanto, o lodo de esgoto não pode ser lançado diretamente no meio ambiente sem tratamento prévio que elimine ou reduza as características de patogenicidade do mesmo (Quadro 6.104).

Quadro 6.104 - Etapas de tratamento do lodo de esgoto.

Processo	Função	Equipamentos - Produtos Utilizados
Desidratação	Retirada de água do lodo	Centrífugas, prensas, lagoas de lodo e leitos de secagem
Higienização	Eliminar ou reduzir os microrganismos patogênicos	Calagem, pasteurização e compostagem

Fonte: GONÇALVES (1999).

Em relação à desidratação do lodo de esgoto, destaca-se como solução caracterizada por simplicidade e baixo custo operacional, os leitos de secagem, normalmente construídos em estações que atendem a população de municípios pequenos, presentes em algumas ETEs operadas pela CASAL em Alagoas. De forma simplificada, o leito de secagem é utilizado para separar a água dos sólidos presentes no lodo já que este possui elevados teores de umidade, assim, o lodo é seco ao sol e a radiação ultravioleta age destruindo os microrganismos. O projeto destas unidades é regulamentado pela Norma NB 570/1990 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), constituídos por um tanque com dispositivos e estruturas drenantes no fundo, possibilitando a passagem da água e retenção dos sólidos presentes no lodo (GONÇALVES, 1999).

Na higienização do lodo destaca-se a calagem, que é a aplicação de cal no lodo, sendo que, quando aplicado cal virgem, a eliminação dos patógenos ocorre, tanto pelo aumento do PH do lodo, quanto pelo aumento da temperatura do mesmo. Destaca-se ainda que este processo ainda ajuda na estabilização do lodo de esgoto, importante para o aproveitamento agrícola do mesmo (GONÇALVES, 1999).

A estabilização do lodo também ajuda na redução de patógenos, no entanto, sua principal função é a redução da fração orgânica do lodo, tornando-o menos suscetível a putrefação e reduzindo a liberação de gases e, consequentemente, odores ofensivos (CASSINI, 2003) Os processos mais comuns de estabilização do lodo são a digestão aeróbia e anaeróbia, sendo que, depois de estabilizado, o lodo constitui o biossólido, cujas características se assemelham às dos estercos bovinos, amplamente empregados na agricultura.

b) Caracterização regional do tratamento de esgoto e resíduos associados

Os esgotos sanitários são gerados pelos munícipes após os diversos usos da água nos domicílios como: lavagem de roupas, louças, acionamento de descargas hidráulicas e chuveiros, dentre outros usos. Assim, quem gera o esgoto é a população do município, entretanto, a responsabilidade pelo tratamento dos efluentes é do operador do sistema de esgotamento sanitário, sendo que os lodos são gerados nos processos de tratamento de esgoto. Desta forma, o gerador de resíduos pode ser considerado o prEstador de serviço ou ainda a estação de tratamento de esgoto que recebe a contribuição de esgoto de uma determinada população.

Na Região do Sertão, apenas os municípios de Canapi, Delmiro Gouveia e Piranhas possuem ETE (Quadro 5.117).

Em Canapi, cujo responsável pelo sistema é a CODEVASF, o tratamento do esgoto é por meio de digestores anaeróbicos de fluxo ascendentes (RAFA) e lagoas facultativas, sendo o esgoto tratado descartado no rio Canapi (Quadro 5.117).

A Secretaria Municipal de Infraestrutura de Delmiro Gouveia é a operadora da ETE existente no município e o tratamento utilizado no esgoto é o filtro russo com descarte do esgoto no canal do sertão (Quadro 5.117). Entretanto, filtro russo é tecnologia de tratamento de água e a ETE possui reatores anaeróbios de fluxo ascendente (RAFA).

Em Piranhas, o sistema da ETE é operado pela Prefeitura Municipal e pela CASAL e são usadas lagoas de decantação para tratamento do esgoto (Quadro 5.117).

Quadro 6.105 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Sertão.

Município	Existência de ETE	Operadora do sistema da ETE	Tipo de tratamento de esgoto	Corpo hídrico receptor do esgoto
Água Branca	Não	N.A	N.A	N.A
Canapi	Sim	CODEVASF	Reatores anaeróbicos de fluxo ascendentes (RAFA) e lagoas facultativas	Rio Canapi
Delmiro Gouveia	Sim	Secretaria Municipal de Infraestrutura	Reatores anaeróbicos de fluxo ascendentes (RAFA)	Canal
Inhapi	Não	N.A	N.A	N.A
Mata Grande	Não	N.A	N.A	N.A
Olho D'Água do Casado	Não	N.A	N.A	N.A
Pariconha	Não	N.A	N.A	N.A
Piranhas	Sim	CASAL/Prefeitura Municipal	Lagoa de decantação	N.I

Fonte: Questionário aplicado aos municípios; N,A: Não se aplica.

6.2.3.13.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Nos municípios que possuem ETAs e ETEs, a responsabilidade pela coleta dos resíduos é das operadoras do sistema de cada município. Informações sobre a coleta destes resíduos foram tratadas nos itens 6.2.3.12.1 e 6.2.3.12.2.

6.2.3.13.4 Destinação e disposição final

O descarte dos resíduos gerados no processo de decantação e filtragem da ETA de Delmiro Gouveia é feito diretamente no canal sem tratamento. Já na ETA de Piranhas, o descarte é feito em lagoa de decantação.

Quanto aos resíduos gerados nos sistemas de esgotamento sanitário, o município de Canapi informou que os resíduos gerados na ETE são descartados no rio Canapi. Já os resíduos gerados e tratados na ETE de Delmiro Gouveia são descartados no canal do Sertão, mas o gestor não

informou qual o destino dos resíduos após lançamento no canal. O município de Piranhas não informou qual o destino final dos resíduos gerados na ETE no município.

6.2.3.13.5 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Os responsáveis pelas ETAs dos municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas não souberam informar os custos do tratamento ou destinação do lodo decantado e água de lavagem de filtro.

6.2.3.14 Resíduos Cemiteriais

Os resíduos cemiteriais são formados pelos materiais particulados de restos florais resultantes das coroas e ramalhetes conduzidos nos féretros, vasos plásticos ou cerâmicos de vida útil reduzida, resíduos de construção e reforma de túmulos e da infraestrutura; resíduos gerados em exumações, resíduos de velas, seus suportes levados no dia a dia e nas datas religiosas, quando há maior frequência de pessoas.

Parte dos resíduos gerados nos cemitérios se sobrepõe a outras tipologias de resíduos, como por exemplo, os resíduos da construção e manutenção de jazigos, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares e dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Já os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação são específicos deste tipo de instalação.

6.2.3.14.1 Geração

O Quadro 6.106 apresenta a quantidade de cemitérios existentes nos municípios da Região do Sertão. Observa-se que nenhum dos cemitérios dos municípios possui PGRS. Apenas o município de Pariconha informou que o PGRS está em formulação.

Os gestores municipais entrevistados não souberam informar a quantidade de resíduos que são gerados nos cemitérios existentes,

Quadro 6.106 - Quantidade de cemitérios nos municípios da Região do Sertão.

Município	Quantidade de cemitérios		Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
	Público	Privado	
Água Branca	2	-	Não
Canapi	4	1	Não
Delmiro Gouveia	1	-	Não
Inhapi	4	-	Não
Mata Grande	3	-	N.I
Olho d'Água do Casado	1	-	N.I
Pariconha	3	1	Não. Em formulação
Piranhas	5	-	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

6.2.3.14.2 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Em todos os municípios da Região do Sertão há coleta dos resíduos cemiteriais, com exceção do município de Pariconha (Quadro 6.107). No entanto, nos cemitérios não há coleta seletiva dos resíduos (arranjos florais, construção civil, restos de velas, resíduos de exumação, varrição etc.) e os mesmos são coletados pelo serviço de limpeza pública juntamente com os demais resíduos sólidos urbanos (Quadro 6.107). O técnico municipal de Pariconha informou que nos cemitérios do município não há coleta dos resíduos e acrescentou que os mesmos, em muitos casos, são coletados pelos próprios familiares.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação à frequência de coleta dos resíduos cemiteriais, os gestores dos municípios de Canapi e Mata Grande não souberam responder qual a frequência da coleta dos resíduos no município (Quadro 6.107). Já os gestores dos municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia e Olho d'Água do Casado informaram que a coleta é realizada semanalmente, enquanto no município de Inhapi a coleta é realizada de 2 a 3 vezes por semana (Quadro 6.107).

Quadro 6.107 - Informações sobre coleta de resíduos cemiteriais nos municípios da Região do Sertão.

Município	Coleta	Coleta seletiva	Frequência da coleta	Responsável pela coleta
Água Branca	Sim	Não	Semanalmente	Prefeitura municipal
Canapi	Sim	Não	N.I	Prefeitura municipal
Delmiro Gouveia	Sim	Não	Semanalmente	Prefeitura municipal
Inhapi	Sim	Não	2 a 3 vezes/semana	Prefeitura municipal
Mata Grande	Sim	Não	N.I	Prefeitura municipal
Olho d'Água do Casado	Sim	Não	Semanalmente	Prefeitura municipal
Pariconha	Não	Não	Não há coleta	N.A
Piranhas	Sim	Não	Diária	Prefeitura municipal

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado; N.A: Não se aplica.

6.2.3.14.3 Destinação e disposição final

Os gestores municipais dos municípios da Região do Sertão informaram que os resíduos gerados nos cemitérios são encaminhados para o lixão de cada município. Em Água Branca e Piranhas, os gestores municipais informaram que os restos mortais são enterrados próximo aos túmulos, enquanto em Delmiro Gouveia, os restos mortais são depositados em caixas de concreto no próprio cemitério.

6.2.3.15 Outros Resíduos

6.2.3.15.1 Resíduos de Óleos Comestíveis

Não foram verificadas iniciativas referentes à reciclagem e o reaproveitamento de resíduos de óleos comestíveis nos municípios da Região do Sertão de Alagoas.

6.2.4 Identificação de resíduos sólidos e geradores sujeitos ao plano de gerenciamento

Gerenciamento de resíduos sólidos é definido pela PNRS no inciso X do artigo 3º como:

> "(...) 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 gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei".

A PNRS também identifica os geradores sujeitos ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos, a saber:

- Geradores de resíduos de saneamento, industriais, saúde e de mineração;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que gerem resíduos, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal também devem elaborar o PGRS;
- As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

- Os responsáveis pelos terminais e outras instalações, como de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- Os responsáveis por atividades agrossilvipastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Nos municípios da Região do Sertão, a CASAL é o gerador de resíduos de saneamento sujeito a elaboração do PGRS (Quadro 6.108). Quanto aos geradores de resíduos industriais apenas o município de Delmiro Gouveia possui geradores que necessitam de PGRS, uma vez que há uma indústria têxtil (Quadro 6.108). Quantos aos RSS, todos os municípios da Região do Sertão possuem unidades de saúde sujeita a elaboração do PGRS (Quadro 6.108).

Não foram identificados nos municípios da Região do Sertão os geradores sujeitos a elaboração do PGRS dos resíduos de mineração (Quadro 6.108). Também não foram identificados empresas da construção civil sujeitas ao PGRS (Quadro 6.108).

Em relação aos geradores de resíduos de transporte, apenas o município de Delmiro Gouveia possui um terminal rodoviário que necessita da elaboração o PGRS (Quadro 6.108). Na Região do Sertão também há geradores sujeitos a elaboração do PGRS relacionados às atividades agrossilvipastoris nos municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas (Quadro 6.108).

Quadro 6.108 - Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) conforme a Lei nº 12.305/2010 nos municípios da Região do Sertão.

Município	**Geradores sujeitos ao PGRS**							
	Saneamento	**Industriais**	**Saúde**	**Mineração**	**Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços**	**Empresas de construção civil**	**Transportes**	**Atividades agrossilvipastoris**
Água Branca	CASAL	Não possui	Unidades de saúde	Não possui	Postos de gasolinas, oficinas, borracharias	Não possui	Não possui	Não possui
Canapi		Não possui					Não possui	Não possui
Delmiro Gouveia		Fábricas da Pedra					Terminal rodoviário	Matadouro
Inhapi		Não possui					Não possui	Não possui
Mata Grande		Não possui					Não possui	Não possui
Olho d'Água do Casado		Não possui					Não possui	Não possui
Pariconha		Não possui					Não possui	v
Piranhas		Não possui					Não possui	Matadouro

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

Dentre os geradores sujeitos a elaboração do PGRS apresentados no Quadro 6.108, apenas a indústria têxtil Fábrica da Pedra no município de Delmiro Gouveia apresentou o PGRS que foi apresentado ao Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas a fim de atender o condicionante para renovação da licença de operação.

O município de Piranhas também apresentou o PGRS da Prefeitura Municipal referente à implantação de uma praça de eventos no povoado Piau. O Plano também se constituiu como parte das documentações exigidas como condicionante para obtenção da Licença Ambiental Simplificada a ser emitida pelo Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas.

Conforme o artigo 24 da PNRS (Lei nº 12.305/2010), o PGRS é parte integrante do processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos ou atividades pelo órgão ambiental competente. Embora os municípios da Região do Sertão não possuam o plano municipal de gestão integrada de

resíduos sólidos, isto não os exime de elaborarem, implantarem ou operacionalizarem o PGRS conforme estabelecido no parágrafo 2º do artigo 20 da PNRS.

6.2.5 Inclusão social

Com a instituição da PNRS, muito se esperar a solução dos problemas relacionados com a geração dos resíduos. A nova política veio com vários avanços, entre eles a responsabilidade e gestão compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, poder público e consumidores. Contudo, o papel fundamental da PNRS visa trazer a inclusão social dos catadores e cooperativas de catadores. Essa inclusão tem o objetivo de facilitar a emancipação econômica dos catadores de matéria recicláveis e reutilizáveis, eliminando assim o volume dos lixões, os quais é um dos grandes problemas dos municípios brasileiros (MANSANO & OLIVEIRA, 2012).

O artigo 19 da PNRS prevê o conteúdo mínimo para os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, e entre eles é sugerido que os planos tenham programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver.

A PNRS impõe todos os municípios a se adequarem à cadeia de produção, coleta, triagem e tratamento dos resíduos, ou seja, a organizar um sistema integrado de gestão de resíduos sólidos. Entretanto, isso não significa que os catadores, comuns à paisagem urbana, devam ser excluídos do sistema, uma vez que a PNRS preocupou-se, também, em prever a organização dessas pessoas para que tenham dignidade (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2012).

Sabe-se, que em geral, os catadores de matérias recicláveis trabalham autonomamente em condições subumanas de trabalho, manuseando o lixo, sem a utilização de qualquer equipamento de proteção individual, estando suscetíveis a todos os tipos de doenças (OLIVEIRA & OLIVEIRA, 2012). Além disso, estes trabalhadores não possuem qualquer tipo de direito trabalhista ou previdenciário. Diante disso, os catadores tornam-se pessoas totalmente marginalizadas pela sociedade em face da atividade que executam.

Na Região do Sertão, além da associação de catadores existente em Delmiro Gouveia (ASCADEL) foi criada uma associação em Água Branca (ASCRAB), uma associação que atende os municípios de Mata Grande, Inhapi e Canapi (ASCAMIC), uma em Pariconha (ACP) e uma em Piranhas (ASCARPI).

6.2.6 Problemas mais frequentes nas localidades com as carências e deficiências nos serviços prestados de resíduos sólidos

O Quadro 6.109 aponta as principais carências e deficiências apontadas pelos gestores entrevistados nos municípios da Região do Sertão. Os entrevistados citaram que a falta de mão de obra qualificada, a frequência irregular na coleta dos resíduos, a disposição final inadequada dos resíduos e a ausência e/ou inadequação de uma legislação ambiental que trate de resíduos sólidos são as principais carências dos municípios na gestão dos resíduos sólidos. Alguns gestores apontaram também a falta de equipamentos para o manejo dos resíduos, a ausência/inadequação de mecanismos de cobrança municipal para a gestão dos resíduos como carências e/ou deficiências dos municípios no manejo dos resíduos sólidos dos municípios.

Quadro 6.109 - Principais carências e deficiências identificadas pelos gestores municipais entrevistados nos municípios da Região do Sertão.

Município	Carências/Deficiências
Água Branca	✓ Indisponibilidade de mão de obra qualificada;
	✓ Frequência irregular na coleta;
	✓ Ausência/Inadequação de legislação municipal
Canapi	✓ Disposição final inadequada
Delmiro Gouveia	✓ Disposição final inadequada
Inhapi	✓ Ausência/inadequação de mecanismos de medição dos serviços
	✓ Falta de equipamentos adequados
	✓ Frequência irregular na coleta;
	✓ Ausência/Inadequação de legislação municipal
	✓ Ausência/inadequação de mecanismos de cobrança municipal
Mata Grande	✓ Falta de equipamentos adequados
	✓ Falta de capacitação dos servidores
Olho d'Água do Casado	✓ Ausência/inadequação de mecanismos de medição dos serviços
	✓ Falta de equipamentos adequados
	✓ Indisponibilidade de mão de obra qualificada;
	✓ Ausência/Inadequação de legislação municipal
Pariconha	✓ Indisponibilidade de mão de obra qualificada;
	✓ Falta de equipamentos adequados
	✓ Ausência/Inadequação de legislação municipal
	✓ Ausência/inadequação de mecanismos de cobrança municipal
Piranhas	✓ Indisponibilidade de mão de obra qualificada;
	✓ Falta de equipamentos adequados
	✓ Ausência/inadequação de mecanismos de medição dos serviços
	✓ Frequência irregular na coleta;
	✓ Ausência/Inadequação de legislação municipal
	✓ Ausência/inadequação de mecanismos de cobrança municipal

Fonte: Questionários aplicados aos municípios.

Os itens abaixo apresentam os problemas, carências e deficiências na gestão e gerenciamento dos resíduos por tipologia de resíduos. O principal problema verificado no gerenciamento dos resíduos é a destinação final inadequada em lixões, não apenas de RSU, mas também de resíduos comerciais, resíduos dos terminais rodoviários, das áreas administrativas das indústrias e de logística reversa. Um problema verificado na maioria dos municípios é a presença de catadores de materiais recicláveis nestes lixões, expostos a riscos a saúde pela proximidade de vetores de doenças.

No caso dos resíduos de serviços de saneamento o principal problema é o lançamento de lodos de tratamento de água no solo e nos cursos hídricos sem qualquer tratamento, causando impactos a qualidade das águas dos corpos hídricos da Região do Sertão.

a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

- ✓ O município, bem como os setores comerciais e industriais, não possuem uma política de educação ambiental efetivamente implementada, a fim de promover esclarecimento quanto aos tipos de resíduos, suas formas de redução, reutilização e reciclagem;
- ✓ Não foi evidenciado por parte de alguns municípios formas de incentivo para a permanência e desenvolvimento de quaisquer cooperativas e/ou associações de catadores de material

reciclável, bem como para a implantação de novas cooperativas e/ou associações de reciclagem e/ou empresas recicladoras;

- ✓ Não foi observado investimentos no treinamento de catadores, bem como a presença de programas que promovam a inclusão social destes e de suas famílias;
- ✓ Não foram notadas iniciativas voltadas à implantação de composteiras para transformação e reutilização dos resíduos de origem orgânica;
- ✓ Não foi observada a existência de planos/programas que foquem nas necessidades e no desenvolvimento de atividades que incentivem a prática da coleta seletiva;
- ✓ O município não possuem informações sistematizadas sobre os quantitativos de resíduos gerados e dos custos dos serviços para o manejo dos resíduos e demais inerentes aos serviços;
- ✓ O transporte de resíduos não é adequado em todos os municípios da região, havendo inclusive, utilização de equipamentos compartilhados com outros usos dentro dos municípios. Isto nem sempre é errado, entretanto não pode prejudicar a coleta de resíduos;
- ✓ A destinação final dos resíduos sólidos é inadequada em todos os municípios da região;

b) Resíduos Comerciais

- ✓ Não há cobrança pela coleta dos resíduos comerciais bem como não há regulamento municipal definindo pequenos e grandes geradores e quais as atribuições e responsabilidade dos geradores.

c) Resíduos da Construção Civil (RCC)

- ✓ Disposição irregular de RCC em áreas dispersas dos municípios;
- ✓ Ausência de área adequada (licenciada) para a disposição final dos rejeitos de RCC;
- ✓ Inexistência de iniciativas públicas para implantação de usinas e reciclagem de RCC;
- ✓ Ausência de iniciativas de educação ambiental que orientem as formas adequadas de disposição de RCC nas caçambas, evitando assim a contaminação dos RCC por outros tipos de resíduos;
- ✓ Inexistência de fichas de Controle de Transporte de Resíduos, a fim de identificar quantidade, qualidade, ponto de geração, responsável pela geração dos RCC e empresa/carroceiro responsável pelo transporte de tais resíduos;
- ✓ Falta de cobrança dos PGRS por parte dos órgãos competentes;
- ✓ Ausência de Áreas de Triagem e Transbordo (ATTs) para promoção do gerenciamento adequado destes resíduos, bem como inexistência de plantas de processamento destes resíduos para reaproveitamento;
- ✓ Inexistência de aterros de RCC (ARCC) visando a reservação de materiais para usos futuros nos municípios;
- ✓ Ausência de reciclagem e reaproveitamento dos RCC;
- ✓ Inexistência de regulamento municipal definindo pequenos e grandes geradores e quais as atribuições e responsabilidade dos geradores;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- ✓ Ausência dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil implantados nos municípios.

d) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

- ✓ Disposição de RSS junto aos RSUs nos lixões;
- ✓ Dificuldade dos estabelecimentos de saúde se adequarem ao gerenciamento correto dos RSSs;
- ✓ Ausência do PGRSS nos estabelecimentos de saúde;
- ✓ Inexistência de legislação que regule o gerenciamento dos RSS municipal;
- ✓ Ausência de reciclagem dos RSS.

e) Resíduos Sólidos Industriais

- ✓ Os municípios não exigem do setor industrial a apresentação do PGRS;
- ✓ Os municípios não realizam fiscalização ou acompanhamento específico sobre os resíduos gerados pelas indústrias;
- ✓ O município não possui inventários dos resíduos industriais gerados;
- ✓ O Estado não cobra os inventários de resíduos industriais bem como tem carência na fiscalização das indústrias e dos prestadores de serviço de transporte destes resíduos;
- ✓ Não há sistematização das informações de geração e gerenciamento destes resíduos.

f) Resíduos com logística reversa

- ✓ Não foram observadas iniciativas públicas que incentivem e/ou promovam atividades que esclareçam a importância de se destinar corretamente os resíduos com logística reversa;
- ✓ Não se evidencia a presença de políticas que englobam a logística reversa nos estabelecimentos que promovem a venda de matérias classificados como perigosos;
- ✓ Descarte irregular dos resíduos com logística reversa junto com os RSU.

g) Resíduos Sólidos de Serviços de Transporte

- ✓ Ausência de iniciativas de segregação de resíduos visando o reaproveitamento e reciclagem nas rodoviárias intermunicipais;
- ✓ Desconhecimento por parte dos órgãos responsáveis pelas rodoviárias intermunicipais da quantidade de resíduos gerados bem como dos custos associados ao gerenciamento dos resíduos;
- ✓ Disposição final inadequada dos resíduos sólidos gerados nas rodoviárias nos lixões municipais;

h) Resíduos de Mineração

- ✓ Os municípios não exigem do setor de mineração a apresentação do PGRS;
- ✓ Os municípios não realizam fiscalização ou acompanhamento específico sobre os resíduos gerados pelas mineradoras;
- ✓ O município não possui inventários dos resíduos industriais gerados;
- ✓ O Estado tem carência na fiscalização das mineradoras;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- ✓ Não há sistematização das informações de geração e gerenciamento destes resíduos.

i) Resíduos Agrossilvipastoril

- ✓ Baixo nível de fiscalização, monitoramento e assistência do gerenciamento dos resíduos perigosos gerados nas áreas rurais;
- ✓ Não foi informado sobre as iniciativas de educação ambiental visando informar a população rural sobre o gerenciamento adequado dos resíduos agrossilvipastoris, especialmente os perigosos.

j) Resíduos de Saneamento

- ✓ Foi identificado como uma carência relevante, a ausência da quantificação dos resíduos gerenciados nas ETAs;
- ✓ Lançamento de lodo de ETA direto em cursos d'agua e no subsolo sem qualquer tratamento ou reaproveitamento dentro da estação;
- ✓ Há que se destacar a baixa geração de lodos de esgoto em virtude de péssimos níveis de atendimento a população com esgotamento sanitário, isto é, poucas Estações de Tratamento de Esgoto.

6.2.7 Passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos propulsiona impactos negativos, tanto ambientais quanto na saúde da população. Os impactos oriundos da disposição inadequada dos resíduos sólidos vêm ganhando destaque como um grave problema socioambiental contemporâneo, diante da crescente ampliação das áreas urbanas e agrícolas.

As diferentes formas de acondicionamento dos resíduos sólidos, além de gerar impactos ambientais, oferecem também riscos à saúde humana. Sua disposição no solo, em lixões ou aterros, por exemplo, constitui uma importante fonte de exposição humana a várias substâncias tóxicas (GOUVEIA, 2012). As principais vias de exposição a esses contaminantes são a dispersão do solo e do ar contaminado, a lixiviação e a percolação do chorume.

Baseado em diferentes estudos que abordam o termo áreas degradadas sob diferentes enfoques, BROLLO *et al.* (1998) definem áreas degradadas como aquelas onde correm problemas associados ao desenvolvimento de processos geodinâmicos, às atividades de mineração, à contaminação de recursos hídricos, à disposição inadequada de resíduos e aos demais problemas de natureza geotécnica e geoambiental, desestabilizando dessa forma a dinâmica do meio ambiente. A partir deste conceito de área degradada, pode- se afirmar que a maioria desses problemas deriva do uso e ocupação inadequada do solo já instalado em uma região. Tais problemas modificam as condições de potencialidade e fragilidade do meio físico, podendo gerar um impacto ambiental negativo, seja na forma de poluição, seja na forma de contaminação dos recursos naturais.

Em relação à disposição final dos resíduos sólidos, as áreas para tal uso, muitas vezes são mal selecionadas, mal construídas ou mal operadas, havendo carência de propostas sobre a destinação a ser dadas a elas quando há a sua desativação. Há ainda muitos locais onde os resíduos industriais, hospitalares e domésticos encontram-se misturados.

Na Região do Sertão, os municípios utilizam locais irregulares (lixões) como destinação final dos resíduos. Estes lixões não apresentam equipamentos para prevenção da poluição e degradação ambiental proveniente da disposição final dos resíduos, onde, inclusive, muitas vezes ocorre atividade dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis em condições insalubres com sérios riscos à saúde dos trabalhadores.

A disposição de resíduos sólidos urbanos em locais inadequados (lixões) está em desacordo com a PNRS que estabeleceu data limite para encerramento de todos os lixões do País e início da disposição final ambientalmente adequada dos resíduos em agosto de 2014. Portanto, a situação da disposição inadequada e ilegal dos RSU em praticamente todos os municípios alagoanos representa um grande passivo ambiental para o Estado, em função dos impactos ambientais decorrentes da pratica, listados abaixo:

- Poluição do solo: alteração de suas características através da contaminação pelo lixiviado ou chorume, que é o líquido escuro com odor desagradável gerado pela decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos;
- Poluição visual pela exposição dos resíduos a céu aberto, que acabam sendo carreados pelo vento, aumentando o impacto visual da disposição;
- Poluição da água: alteração da qualidade da água dos rios e lençol freático decorrente da infiltração e percolação no solo do lixiviado;
- Poluição do ar: liberação de gases causadores do efeito estufa decorrentes dos processos aeróbios e, predominantemente, anaeróbios da decomposição da fração orgânica dos resíduos e emissão de fumaças pela queima intencional ou natural dos resíduos;
- Proliferação de vetores de doenças resultando em provável aumento do número de transmissão de doenças e outras enfermidades;
- Possível presença de catadores submetidos às condições expostas acima trabalhando sem os devidos cuidados com a saúde e segurança.

É perceptível os problemas oriundos da disposição inadequada dos RSU após a análise dos questionários aplicados aos gestores dos municípios que apontaram os diversos impactos negativos decorrentes dessa prática ilegal, como exemplo: contaminação do solo, contaminação da água e do ar, falta de inclusão social dos catadores e problemas à saúde pública.

O gestor municipal de Água Branca relatou que os principais passivos ambientais oriundos do manejo inadequado dos resíduos sólidos no município são as queimadas e os desmatamentos em áreas de vegetação nativa próximas ao lixão, além de citar a presença de esgoto a céu aberto na área urbana do município que poluem os mananciais e geram odor fétido. Em Canapi, o gestor municipal informou que os passivos ambientais são decorrentes do lixão, como por exemplo, a contaminação do solo.

Já no município de Inhapi, os principais impactos ambientais relacionados ao manejo inadequado dos resíduos sólidos, de acordo com o gestor municipal, são as queimadas dos resíduos dispostos no lixão. O gestor municipal do Olho d'Água do Casado citou a contaminação dos cursos hídricos do município como principal impacto negativo decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Os gestores municipais de Pariconha e Piranhas apontaram como os maiores problemas decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, a contaminação dos solos, do ar e dos recursos hídricos, além de citar os problemas relacionados à saúde pública decorrentes de doenças causadas por diversos vetores.

Em relação às áreas órfãs contaminadas, a PNRS define como aquelas cujos responsáveis pela disposição dos resíduos ou rejeitos não são identificáveis ou individualizáveis. As áreas de bota-fora de resíduos de construção civil nos municípios da Região do Sertão se enquadram na definição de áreas órfãs, uma vez que, há disposição de resíduos em terrenos baldios por vários geradores, inclusive os pequenos geradores que depositam os resíduos das reformas de residências, não podendo ser identificáveis após a disposição. Assim, a não ser que haja um flagrante da disposição

Floram Engenharia e Meio Ambiente

inadequada pelos órgãos fiscalizadores competentes, o responsável não é identificado ou individualizado.

Por um lado, apesar da disposição irregular de resíduos nestas áreas, gerarem vários inconvenientes como atração insetos, ratos e animais peçonhentos, além de catadores de materiais recicláveis e reaproveitáveis submetidos a riscos e desvalorização dos imóveis próximos aos locais, estas áreas não costumam apresentar grandes contaminações, uma vez que os resíduos de construção civil são em sua maioria resíduos inertes não perigosos.

A Figura 6.154 a Figura 6.156 evidenciam alguns impactos decorrentes do manejo inadequados dos resíduos sólidos em alguns municípios da Região do Sertão, como por exemplo, poluição dos corpos hídricos, poluição visual e do ar. Salienta-se que as situações de todos os lixões municipais da Região do Sertão, inclusive, apresentando, a constante queima dos resíduos e presença de catador nos lixões foi apresentada no item 6.2.3.2.8.

Figura 6.154 e Figura 6.155 – Poluição visual e do corpo hídrico decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos no município de Canapi.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.156 – Poluição do ar no município de Pariconha decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.8 Iniciativas relevantes na região para apoio à ampliação das iniciativas ambiental e econômica sustentáveis

Em relação às iniciativas relevantes visando o gerenciamento adequado de resíduos sólidos é importante ressaltar as seguintes medidas, que vem ocorrendo desde 2010:

6.2.8.1 Planos de Resíduos Sólidos

Destacam-se dois instrumentos: o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios integrantes da Bacia do Rio São Francisco que contemplou as Regiões Sul, Agreste, Bacia Leiteira e Sertão de Alagoas, concluído em 2010; e o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS).

Os planos tiveram em sua metodologia o desenvolvimento de oficinas participativas nas quais a sociedade foi convocada a opinar e se manifestar sobre o processo de planejamento que estava sendo construído. Além disso, foram realizadas capacitações abordando conceitos e gerenciamento adequado de resíduos sólidos.

6.2.8.2 Capacitações em gravimetria

Uma ação relevante na Região foi a capacitação neste PIGIRS dos técnicos dos municípios para a realização da caracterização gravimétrica que é um procedimento que deve ser realizado em todo e qualquer gerenciamento municipal de resíduos sólidos urbanos.

6.2.8.3 Implantação Coleta Seletiva

A iniciativa mais recente, no âmbito estadual, incluindo a Região do Sertão, é a ação de capacitação e implantação da coleta seletiva nos municípios alagoanos. Esta ação iniciou-se em 2015 e vem sendo coordenada e liderada pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH).

O Projeto intitulado Educação Ambiental no Processo de Implantação da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos nos municípios do Estado de Alagoas tem como objetivo geral a implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos nos municípios do Estado de Alagoas e o desenvolvimento de ações de educação ambiental, visando à mobilização e à participação da comunidade nas atividades e ações do projeto.

O projeto é desenvolvido a partir das seguintes ações:

- Mobilização/articulação de atores da Região visando a formação do grupo a ser capacitado, que serão os atores responsáveis em multiplicar as ações de educação ambiental;
- Oficinas de capacitação com levantamento de dados preliminares sobre o município. Neste levantamento, a atuação dos envolvidos no levantamento de dados funciona como uma forma de interação com o tema e mobilização dos atores locais. Deverão ser ouvidos diferentes segmentos, tais como: secretarias de governo, Ministério Público e outros grupos sociais, ou mesmo empresas que trabalham com questões afins ao tema;
- Palestras abordando temas como: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Resíduos Sólidos e Caracterização de Resíduos Sólidos, entre outros com confecção de apostilas que servirão como suportes nas palestras;
- Atividade prática de oficina de reciclagem de resíduos;
- No final do curso o grupo capacitado deverá criar um modelo fictício para seu município de pontos de entrega voluntária (PEVs), para isso deverá seguir as seguintes etapas:

1 – Escolher o(s) bairro(s) piloto(s) que serão mobilizados para darem início na coleta seletiva;

2 – Definir os roteiros de coleta deste(s) bairro(s);

3 – Planejar e elaborar os instrumentos de comunicação (folders, cartilhas, cartazes, adesivos, brindes, camisetas, bonés, etc.), com foco na coleta seletiva, contendo informações, tais como a

diferença entre lixo seco e orgânico, entulhos, vantagens da separação dos resíduos e dias destinados à coleta seletiva nos bairros;

4 – Criar um modelo de recolhimento porta a porta, no qual, após a coleta, o material seja encaminhado a um ponto de coleta, localizado em local a ser determinado e, posteriormente, recolhido por um caminhão, deixando o veículo livre para fazer coletas;

5 – Fazer o levantamento das escolas, igrejas, grandes geradores, lideranças, associações dos bairros para que sejam sensibilizados e que se tornem possíveis multiplicadores do programa.

7 – Planejar a mobilização das comunidades de bairro que poderá ser realizada através de palestras, seminários passeatas, abordagem porta a porta, no trânsito, nas ruas, em festividades, em reuniões das associações comunitárias, em escolas, empresas, igrejas, etc.

8 – Para divulgar o novo modelo de coleta seletiva e conscientizar a comunidade do bairro X, deverá ser elaborada uma atividade de educação ambiental em parceria com as escolas municipais localizada nos bairros, envolvendo a participação dos alunos e professores.

Na Região do Sertão foram realizada duas oficinas em 2015. A primeira oficina foi oferecida aos multiplicadores dos municípios de Água Branca, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas, nos dias 26 e 27 de maio de 2015, no Colégio Teorema, localizado no município de Delmiro Gouveia (Figura 6.157 e Figura 6.158).

A segunda oficina foi oferecida aos multiplicadores dos municípios de Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi e Mata Grande, nos dias 9 e 10 de julho de 2015, no SEBRAE, localizado no município de Delmiro Gouveia (Figura 6.159 e Figura 6.160).

As oficinas foram coordenadas por técnicos da SEMARH e do IMA e tiveram como objetivo capacitar os multiplicadores dos municípios participantes da Região do Sertão para que os mesmos possam implantar o programa de coleta seletiva em seus respectivos municípios.

Figura 6.157 e Figura 6.158 – Oficina oferecida aos multiplicadores dos municípios de Água Branca, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas.

Fonte: SEMARH (2015).

Figura 6.159 e Figura 6.160 – Oficina oferecida aos multiplicadores dos municípios de Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi e Mata Grande.

Fonte: SEMARH (2015).

A importância de iniciativas de implantação de coleta seletiva é o envolvimento da sociedade como um todo no gerenciamento dos resíduos dentro do município, fazendo a sua parte e colaborando com a cadeia de reaproveitamento e reciclagem de resíduos. Esta iniciativa também é importante, pois pode servir como atrativo de empresas e indústrias do mercado de reciclagem para Alagoas, influenciando na economia do estado, geração de emprego e melhoria da qualidade ambiental dos municípios da Região do Sertão.

6.2.8.4 Iniciativas e capacidade de educação ambiental

A PNRS, além de integrar-se com a Política Nacional de Meio Ambiente também é articulada com a Política Nacional de Educação Ambiental, o que representou um marco para a área ambiental e de saneamento básico no Brasil. Desta forma, JACOBI (2000) afirma que o uso da educação ambiental na gestão de resíduos sólidos é fundamental para o seu adequado gerenciamento, pois a partir dela se inicia o processo de mudança de hábitos dos indivíduos para uma destinação adequada dos resíduos. Assim, um programa de educação ambiental eficiente deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atividades e de habilidades necessárias à conservação e melhoria da qualidade ambiental (DIAS, 1992).

Para BARCIOTT & JUNIOR (2012), a educação ambiental quando aplicada à temática de resíduos sólidos, precisa englobar formas distintas de comunicação e de relacionamento com os vários atores sociais, comunidades e população. No entanto, os setores educacionais, bem como os demais gestores públicos relacionados à gestão de resíduos sólidos, ainda não incorporaram, de forma plena, a seus objetivos, a importância do envolvimento diferenciado, efetivo e consistente da população no tratamento dos resíduos sólidos.

6.2.8.4.1 Ações e iniciativas do Estado

O Estado de Alagoas, por meio da SEMARH promoveu nos municípios da Região do Sertão a capacitação de pessoas para implantação da coleta seletiva em seus respectivos municípios.

Contudo, além das iniciativas do Estado ao promover a capacitação de pessoas para implantação da coleta seletiva, não foi identificada, por exemplo, ações do Estado nas unidades de conservação existente nos municípios a Região do Sertão. Sabe-se que na região há três unidades de conservação (Refúgio da Vida Silvestre Craúna, Monumento Natural do Rio São Francisco e Parque Municipal Pedra do Sino) que possuem grande potencial turístico. Um estudo realizado sobre o “Zoneamento Turístico do Baixo Rio São Francisco no Estado de Alagoas” elaborado por MATTEO *et al* (2013) apontou que os municípios da região que possuem atrativos turístico precisam melhora os serviços públicos. Como por exemplo, a reciclagem e reutilização de resíduos, a implantação eficiente do serviço de abastecimento de água e esgoto, a limpeza das vias públicas, bem como a limpeza, manutenção e segurança das rodovias, dentre outros.

6.2.8.4.2 Ações e Iniciativas oficiais dos municípios

De um modo geral, as ações voltadas para educação ambiental que aborde os resíduos sólidos são incipientes nos municípios da Região do Sertão, bem como a capacitação e treinamentos dos servidores e gestores envolvidos com o assunto.

Os gestores municipais de Água Branca, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas informaram que os municípios não realizam práticas, planos ou programas, focados na educação ambiental voltada para a temática dos resíduos sólidos.

O gestor municipal de Canapi informou que há ações de educação ambiental, mas não especificou que tipos de ações são realizados no município. Já o gestor municipal de Delmiro Gouveia informou que o município realiza oficinas para abordarem a temática sobre resíduos sólidos. Com exceção do município de Delmiro Gouveia, os servidores municipais envolvidos nos serviços de manejo de resíduos sólidos dos demais municípios da Região do Sertão não recebem nenhum tipo de treinamento ou capacitação.

6.2.8.4.3 Iniciativas de ONGs, Associações e Institutos

Na Região do Sertão não foram identificadas ONGs, empresas com políticas ambientais, escolas e associações de bairros com experiência marcante em educação ambiental voltadas a temática de resíduos sólidos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Região do Sertão predomina as atividades de pecuária e agricultura de subsistência, sendo que nos municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas destacam-se com a indústria têxtil e o turismo, respectivamente. É justamente nestes municípios onde ocorreu maior crescimento populacional nas últimas décadas, caracterizando o êxodo rural na Região, da população em busca de melhores condições de vida e emprego nos municípios mais desenvolvidos.

A respeito do desenvolvimento ambiental, apesar de existir alguma estrutura com presença de Unidades de Conservação (UCs) e Comitês de Bacias Hidrográficas, há que se verificar a efetiva atuação destes comitês uma vez que exercem papel fundamental visando assegurar a qualidade ambiental da Região do Sertão. Sobre o quadro ambiental relacionado às condições de saneamento básico nota-se baixo desenvolvimento na Região do Sertão, uma vez que poucos municípios possuem esgotamento sanitário e que em nenhum município há destinação adequada de resíduos sólidos urbanos, sendo estes destinados aos lixões dos municípios, causando diversos impactos negativos ambientais e sociais.

Sobre os resíduos sólidos urbanos destaca-se a gestão com foco na realização da coleta e afastamento dos resíduos das áreas urbanas, porém com disposição inadequada em toda a Região do Sertão. Percebe-se também o baixo desenvolvimento da cadeia de reciclagem na Região do Sertão, com baixo registro da coleta seletiva instituída e funcionando efetivamente. A atuação dos catadores de matérias recicláveis ainda é predominantemente informal, com a maioria trabalhando nas ruas e nos lixões sem vínculos com associações e cooperativas de reciclagem. Assim, há apenas uma associação devidamente instituída e trabalhando na Região do Sertão.

Na maioria dos municípios há uma carência de informações sistematizadas sobre os quantitativos de resíduos gerados e dos custos dos serviços para o manejo dos resíduos e demais inerentes aos serviços.

Para os resíduos de construção civil que são gerados em grandes quantidades, especialmente nos municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas, apesar de ocorrer aproveitamento parcial destes, ainda são encontradas áreas de bota-fora, principalmente nos municípios com maior desenvolvimento do mercado imobiliário. Em municípios menores há aproveitamento destes resíduos em composição de estradas vicinais nos municípios. Ressalta-se que não há nenhum aterro de reservação temporária deste material na Região do Sertão.

Em relação aos resíduos de serviços de saúde, há apenas uma empresa especializada em coleta e tratamento por incineração e autoclavagem dos resíduos de serviços de saúde, sendo que nos municípios de Mata Grande e Pariconha a prefeitura é quem realiza a coleta desses resíduos, ficando subentendido que estes resíduos foram destinados sem o tratamento previsto por lei.

Não há estrutura para a gestão de resíduos de logística reversa nos municípios da Região do Sertão.

Neste sentido, ressalta-se a importância do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como instrumentos que não apenas realizam um panorama da situação dos resíduos no na Região do Sertão, mas também apontam as diretrizes para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILUX, 2008. Reunião do grupo de trabalho sobre Lâmpadas mercuriais do CONAMA. Descarte de lâmpadas contendo mercúrio. São Paulo, 2008.

Agência Nacional de Águas – ANA. Abastecimento urbano de água. Disponível em < http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=15> Acesso em 10 de junho de 2015.

ANDREOLI, C. V. A gestão de biossólidos no Paraná. In: Congresso brasileiro de especialidades em medicina veterinária. Ame-ve, 2002, Curitiba. Anais... Curitiba: 2002. p. 43 - 46.

ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.; RODAL, M.J.N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação Caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. Acta bot. bras. 17(2): 287-303. 2003.

ANDRADE LIMA, D. de. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vol. 4, p.243-274, 2007.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em 05 de maio de 2015.

BARCIOTT, M.L. & N.L.S. JUNIOR. A importância da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos. Ipea. 2012 . Ano 9 . Edição 74. Disponível em < http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2832:catid=28&Itemid=23>. Acesso em 30 de junho de 2015.

BRASIL, Lei Federal no 9.985/2000, de 18 de julho de 2000. Institui Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e dá outras providências. Diário Oficial de União, Brasília, 19 Jul. 2000.

BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 4ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006, p. 14 e p. 227- 280

BRASIL, Lei Federal Nº 11.445, de 5 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, Decreto Federal no 6.017/2007, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial de União, Brasília, 18 de janeiro de 2007.

BRASIL, Lei Federal no 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial de União, Brasília, 2 ago. 2010.

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. Artigo Científico - Universidade Federal de Brasília – UNB, DF. 2012.

CHENNA, S. I. M.. Modelo Tecnológico Para Sistemas de Coleta e Outros Serviços de Limpeza Urbana, Curso Modelo de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos, Brasília, 1999.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS – CASAL. Municípios abastecidos. Disponível em http://casal.al.gov.br/atuacao/municipios-abastecidos/. Acesso em 11 de junho de 2015.

CONSONI, A. J; PERES, C. S; CASTRO, A. P. de. Origem e Composição do Lixo. In: D'ALMEIDA, M. L. O; VILHENA, A. Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 29-40.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 004 de 09 de agosto de 1995. Ministério do Meio Ambiente. Publicada no Diário Oficial da União em 11/12/1995.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 307 de 05 de julho de 2002. Ministério do Meio Ambiente. Publicada no Diário Oficial da União em 17/07/2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 401 de 4 de novembro de 2008. Ministério do Meio Ambiente. Publicada no Diário Oficial da União em 05/11/2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução CONAMA nº 416 de 30 de setembro de 2009. Ministério do Meio Ambiente. Publicada no Diário Oficial da União em 01/10/2009.

CONSÓRCIO REGIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO SERTÃO ALAGOANO - CRERSSAL. Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos dos municípios do CRERSSAL. 2015.

DEKKER, Rommert. Reverse Logistics: Optimised recycling. TI Magazine, n. 1, p. 6, 2000. Disponível em www.tinbergen.nl.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Disponível em < http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/>. Acesso em 16 de abril de 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Disponível em < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_97_10112005101957.html>. Acesso em 16 de abril de 2015.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos. Fundação Israel Pinheiro – Belo Horizonte: FEAM, 2010. 36p. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/Flavia/areas_degradadas.pdf

FRANCESCHET, M. Estudo de solos utilizados em camadas de base e cobertura em aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos de Santa Catarina. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. Florianópolis, 2006. 148 f.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2012, vol.17, n.6 [citado 2014-04-18], pp. 1503-1510. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600014&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 1413-8123. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, 2013. Relatório de Pneumáticos. Resolução CONAMA n° 416/2009. Ano base 2012. Disponível em http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/controle-de-residuos. Acessado em 11/03/2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª edição, 271 p, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Regiões de influência das cidades. 201 p, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2010). Cidades. Disponível <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=27&search=alagoas > Acesso em 04 de maio de 2015.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT, COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM - CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2. edição. São Paulo: IPT, 2000. 370 p.

JACOBI, P. Meio ambiente e redes sociais: dimensões intersetoriais e complexidade na articulação das práticas coletivas. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, v. 34, n. 6, p. 131-158, 2000.

LACERDA, L. Logística Reversa – Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf. Acesso em 03/04/2014.

LEE, G. F.; JONES-LEE, A. Evaluation ofsurface water quality impacts of hazardous chemical sites. Remediation: The Journal of Environmental Cleanup Costs, Technologies & Techniques. Wiley. 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Contexto e Principais Aspectos**.** Disponível em http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos. Acesso em 13 de abril de 2015.

MONTEIRO, J. H. P. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

NEVES, M.G.F.P.; TUCCI, C.E. Resíduos sólidos na drenagem urbana: aspectos conceituais. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.13, n. 3, 2008.

NEVES, E.F; CROCOMO, F.C. (2005). A relação entre a pobreza e o crescimento econômico do Brasil: uma análise via a propensão marginal a consumir. Disponível em http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/546.pdf. Acesso em 08 maio de 2015.

OLIVEIRA, S., & et. al. (1999). Caracterização física dos resíduos sólidos domésticos (RSD) da cidade de Botucatu/SP. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, 4(3).

PIOVEZAN JÚNIOR, Gilson Tadeu Amaral. Avaliação dos resíduos da construção civil (rcc) gerados no Município de Santa Maria. Dissertação. Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria. UFSM. 2007.

PUCCI, Ricardo Basile. Logística de Resíduos da Construção Civil atendendo à resolução CONAMA 307. Dissertação. Programa de Pós Graduação em Engenharia. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2006.

RODAL, M. J. N.; ANDRADE, K. V. S. A.; SALES, M.F. & GOMES, A. P. S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. Revista Brasileira de Biologia 58(3): 517-526.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – SEPLANDE. Disponível em < http://www.seplande.al.gov.br/>. Acesso em 24 de abril de 2015.

SERVIÇO GEOLÓGIC O DO BRASIL – CPRM. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea Estado de Alagoas. Organizado por João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2010. Brasília: MCidades; SNSA, 2012.

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PERH). Disponível em < http://perh.semarh.al.gov.br/>. Acesso em 14 de abril de 2015.

TRIGUEIRO, P.H.R.; DIAS FILHO, L.F.; SOUZA, T.R.; LEITE, J.Y.P. Disposição de pilhas – consumo sustentável e adequação do ciclo de vida. XII SILUBESA. Anais (meio digital). Figueira da Foz, Portugal, 2006.

ANEXOS

ANEXO I

MODELO DE ROTEIRO PARA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS APLICADOS NAS VISITAS TÉCNICAS

1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

1.1. Realizar visita técnica a Cooperativas/Associações de Catadores existentes nos municípios;

1.2. Realizar registro fotográfico da estrutura existente, inclusive da atividade de catação na rua, lixão, bem como a triagem na unidade de triagem.

Questionário caracterização das Associações/Cooperativas de Catadores.

Item	Nome da Cooperativa/Associação
Nº de catadores	
Nº de homens	
Nº de mulheres	
Ganho médio mensal catador (R$)	
Bairros atendidos	
Frequência da coleta (dias)	
Tipos de resíduos coletados (plástico, metais, madeira, eletroeletrônicos)	
Coleta em órgãos públicos	
Coleta em estabelecimento comercial	
Locais de coleta (porta a porta, residências e listar os órgãos públicos e as empresas onde é realizada a coleta)	
Quantidade média coletada mensal (t/mês)	
Quantidade de rejeito semanal e mensal (t)	
Estrutura (área do galpão e quantidade de caminhões próprios ou cedidos pela prefeitura)	
Número de carrinhos de coleta na rua	
Número e capacidade das balanças	
Número e capacidade das prensas	
Tipos de resíduos prensados	
Número de empilhadeiras ou similar para elevação dos resíduos prensados	
PEVs Espalhados na Cidade (quantos e quais locais)	

Comercialização		
TIPO DE RESÍDUOS	**Quantidade (kg/mês)**	**Preço (R$/kg)**
Embalagens de manteigas		
Embalagens de detergentes		
Embalagens de óleos		
Cacareco grosso		
Cacareco fino		
PET		
P.P		
PVC		
Vidro		
Papelão		

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Comercialização		
TIPO DE RESÍDUOS	**Quantidade (kg/mês)**	**Preço (R$/kg)**
Apara branca (papel)		
Alumínio		
Aço e Ferro		
Cobre		

1.4. Realizar registro fotográfico das atividades de limpeza urbana, em especial:

- Caminhão de coleta e, no caso, de veículos de caçamba aberta, registrar se é utilizada lona para cobrir a caçamba;

- Serviços de varrição;

- Equipamentos e uniformes dos garis, em especial se estão utilizando Equipamentos de Proteção Individual;

2. RESÍDUOS COMERCIAIS

2.1. Verificar junto à prefeitura (representante do comitê ou secretario de limpeza urbana) se há cobrança pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares eventualmente realizados pela administração pública;

2.2. Verificar junto às empresas privadas de limpeza pública se há cobrança de taxa para os resíduos comerciais;

2.3. Verificar se existe uma estimativa de qual percentual de resíduos comerciais coletados pelo poder público em relação ao total de resíduos coletados no município;

2.4. Ver se existe CDL no município e a possibilidade de visitar representante para levantar se existe algum plano de gestão de resíduos adotados pelos filiados;

3. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

3.1. Visitar áreas de bota–fora (áreas órfãs) existentes no município, fazer registro fotográfico e coleta de coordenadas; (ver com a prefeitura a localização).

3.2. Verificar se consegue registro fotográfico do reaproveitamento de RCC em estradas vicinais;

3.3. Caracterizar a coleta e destinação de RCC no município, tanto da coleta pública como da privada, se existente;

Caracterização dos Resíduos de Construção Civil (Entulhos)

1 – Órgãos/Empresas responsáveis pela coleta dos resíduos de construção civil (contatos e responsáveis)
2 – Frequência da coleta de entulho?
3 – Quantidade média coletada por mês, semana e por dia?
4 – Custo mensal e anual da coleta e transporte do entulho?
5 – Qual o percentual da coleta de entulho em áreas urbanas?
6 – Origem dos resíduos no município, principais obras e empresas de construção da cidade? Quais bairros atendidos na cidade?

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Caracterização dos Resíduos de Construção Civil (Entulhos)

7 – Há algum tipo de separação dos resíduos na obra? Há realização de gravimetria do material coletado? Há mistura de resíduos comuns e perigosos e de podas com o resíduo de construção civil?
8 – Local de destino dos resíduos de construção civil?
9 – Descrição e fotos dos equipamentos utilizados na coleta dos resíduos de entulho
Observações:

4. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

4.1. Realizar visita técnica a pelo menos um posto de saúde e um hospital local para levantamento de informações sobre gestão de resíduos de saúde;

4.2. Aplicar questionário e fazer amplo registro fotográfico do sistema de gestão de resíduos.

4.3. Solicitar informações sobre gestão de resíduos a Associações de Farmácias, Clinicas Veterinárias, Laboratório de análises clinicas, entre outros;

4.4. Realizar visita ao Centro de Zoonoses do município e levantar informações sobre os resíduos gerados, em especial sobre tipo e quantidade de resíduos gerados, responsável pela coleta dos resíduos e local de destinação dos mesmos.

Questionário Caracterização dos Resíduos de Serviços de Saúde

1 – Nome do Estabelecimento de Saúde e localização (contatos e responsável)
2 – O estabelecimento tem Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)? Se sim, é possível conseguir uma cópia? (fotografar o plano ou salvar arquivo)
3 – Existe medição de geração média e caracterização gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde dentro do estabelecimento? Se sim, indicar abaixo a quantidade gerada.
Classe A
Classe B
Classe C
Classe D
Classe E
RSS (geral)
4 – Existe local para acondicionamento interno dos resíduos no estabelecimento? (fotos)
5 – Existe segregação dos resíduos na unidade e acondicionamento em recipientes devidamente adequados? (fotos)
6 – Existe tratamento térmico de resíduos Classe A dentro do estabelecimento? Se sim, qual o custo do tratamento? Qual o destino dos resíduos após o tratamento? (fotos)
7 – Existe destinação de Resíduos Classe A sem tratamento no estabelecimento?
8 – Existe contratação de empresa especializada para realização da coleta e tratamento? Se sim, qual empresa e quais os custos de tratamento?
9 – A gestão interna dos resíduos é realizada por empresa especializada ou funcionários do hospital?
Observações:

5. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

5.1. Verificar junto ao representante do município a existência de atividades industriais significativas no município (indústria alimentícia, automação, eletrônicas, informática, química, entre outras);

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.1.1. Caso exista polo industrial no município, aplicar questionário ao gestor do polo;

5.2. Agendar visita à unidade para levantamento de informações ou entrega de formulário para preenchimento das informações necessárias;

5.3. Se autorizada a visita à unidade industrial realizar registro fotográfico das estruturas de gestão de resíduos existentes;

Questionário Polos e/ou Indústrias
1 – Número de empresas sediadas no Polo
2 – Sistema de gestão do Polo/indústria: Condomínio ou gestão individualizada (contatos e responsável)?
3 – Responsabilidade pela gestão de resíduos sólidos?
4 – Estimativa de tipo e quantidade de resíduos gerados por mês no polo/indústria?
5 – A indústria/polo dispõe de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantado? (se sim, tentar obter uma cópia).
6 – Para onde são enviados os Resíduos Sólidos Industriais gerados no Polo/indústria?
7 – Qual a frequência de envio das informações sobre gestão de resíduos ao órgão ambiental que licenciou o empreendimento?
Observações:

6. RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

6.1. As informações sobre a existência de alguma inciativa de ações de logística reversa no município deverão ser levantadas junto ao representante do comitê diretor. Caso haja a indicação de existência deverá ser realizada a visita técnica ao local.

6.1.1. Caso não existam informações no município informar claramente no relatório de campo.

6.2. Pilhas e Baterias

6.2.1.Verificar a existência de Programas papa–pilhas ou pontos de entrega no município

Questionário Caracterização Programa Papa Pilhas e Similares

1. Empresa/Órgão responsável pelo Programa de recebimento de pilhas e nome do Programa (contatos)
2 – Endereço do local de recebimento de pilhas e baterias? (se possível pegar coordenadas)
3 – Data de existência do Programa de recebimento de pilhas e baterias?
4 – Tipos de pilhas e baterias recolhidas?
5 – Quantidade média mensal de pilhas e baterias recolhidas e distribuição por tipo?
6 – Empresa responsável pela coleta das pilhas e baterias (se possível contatos e responsável)?
7 – Destino das pilhas e baterias recolhidas?
8 – Mecanismos e frequência de divulgação do Programa de recebimento de pilhas e baterias?
Observações:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

6.3 Pneumáticos

6.3.1. Realizar visita às unidades de recebimento de Pneumáticos (pneus) eventualmente existentes no município.

6.3.2. Caso não existam estas unidades visitar pelo menos uma loja de comércio de pneus e/ou borracha de maior porte existentes no município e levantar informações sobre destinação dos pneus, coletas e estimativa da quantidade/mês.

Questionário de Caracterização dos Pontos de Recebimento de Pneus Inservíveis

1. Empresa responsável pelo recebimento de pneus (contatos e responsável)?
2 – Data de início do recebimento dos pneus?
3 – Quantidade média mensal de pneus recebidos e capacidade de recebimento da unidade?
4 – Há algum tipo de processamento (trituração ou outro) no local de recebimento?
5 – Local de destinação e processamento (contatos e responsável)?
6 – Há envio para co–processamento em fornos de cimenteiras? Se sim, qual cimenteira e a quantidade (toneladas) enviada e a frequência de envio?
7 – Custos da venda dos pneus por kg e unitário?
8 – Mecanismos e frequência de divulgação do Ponto de recebimento?
Observações:

7. RESÍDUOS DE TRANSPORTE

7.1. Realizar vista ao terminal rodoviário e ferroviário do município, caso existam. Realizar o registro fotográfico do sistema de gestão de resíduos (lixeiras, funcionários) e aplicar o questionário ao administrador local.

7.1.1 Caso exista rodoviária e ferroviária preencher um formulário para cada.

Questionário Caracterização de resíduos de transporte

Empreendimento: () Rodoviária () Estação Ferroviária
1 – Órgão/Empresa responsável pela gestão da unidade (com contatos e responsável)?
2 – Quantidade média de passageiros por dia, mês e ano na unidade?
Dia:
Mês:
Ano:
3 – Órgão/Empresa responsável pela coleta de resíduos (se possível com contatos)?
4 – Frequência da coleta de resíduos? (exemplo: diária, três vezes por semana).
5 – Quantidade de resíduos por coleta e por mês expressa em quilos?
6 – Custo mensal da coleta de resíduos na unidade?
7 – Local de destinação dos resíduos coletados na unidade?
8 – Fotografar coletores de resíduos da unidade verificando se há coletores para diferentes tipos de resíduos.
Observações:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

8. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

8.1. Realizar vista nas mineradoras dos municípios, caso existam. Realizar o registro fotográfico do sistema de gestão de resíduos e aplicar o questionário ao administrador local.

Questionário Caracterização das Mineradoras

1 – Localização do empreendimento e área de influência em termos de impacto?
2 – Tipo de material explorado?
3 – Tipos de resíduos gerados e quantidade? (incluindo os rejeitos e estéreis, se houver)
4 – Tratamento e disposição prevista?
5 – Quaisquer outras informações relativas a impacto ambiental e gerenciamento de resíduos retirada do PGRS
Observações:

9. RESÍDUOS AGROSILVOPASTORIS

9.1. Realizar registro fotográfico de eventuais biodigestores existentes nos municípios;

9.2. Levantar informações sobre a gestão de resíduos nas áreas rurais do município:

- Número de moradores das áreas rurais não atendidas pelos serviços de coleta;

- Tipo de solução para destinação dos resíduos adotada nas áreas rurais sem cobertura dos serviços de coleta de resíduos;

- Visitar comunidade rural próxima à sede urbana para caracterização de estrutura de gestão resíduos, com registro fotográfico;

10. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO

10.1. Visitar as ETAs e ETEs existentes no município, em especial eventuais unidade dos Serviços de Atendimento Autônomo;

Questionário Caracterização das ETAs Casal

1 – Nome e contato do Técnico e do Operador responsável pela Estação?
2 – Questões específicas ao lodo do decantador e a água de lavagem dos filtros
2.1 – Frequência de descarte de fundo do lodo do decantador?
2.2 – Quantidade média de lodo gerado no descarte do decantador (massa e volume)?
2.3 – Tratamento e descarte do lodo do decantador? (leito de secagem, centrifuga, descarte no rio ou lagoas de lodo)
3.1 – Frequência média da lavagem dos filtros?
3.2 – Volume médio de água residual gerada na lavagem?
3.3 – Tratamento e descarte da água de lavagem? (descarte no rio ou lagoas de lodo ou outro)?
3.4 – Custo do tratamento ou destinação do lodo decantado e água de lavagem de filtro?
4.1 – Fotografias dos processos de tratamento e do lodo gerado bem como do tratamento e/ou disposição deste. Solicitar autorização para as fotos.
Observações:

Questionário Caracterização das ETEs Casal

1 – Nome e contato do Técnico e do Operador responsável pela Estação?
2 – Fotografia e dados do tratamento preliminar (Solicitar autorização para as fotos)
2.1Estimativa da quantidade de resíduos separados no tratamento preliminar?
Grade:
Desarenador:
2.2. Frequência média de limpeza das grades e desarenador? (dias)
Grade:
Desarenador:
2.3. Local de disposição dos resíduos do gradeamento e desarenação?
Grade:
Desarenador:
3 – Fotografia das lagoas de estabilização?
3.1 – Já houve alguma operação de esvaziamento das lagoas e retirada do lodo?
a) Se sim, quando ocorreu a limpeza?
b) Se sim, qual o volume de lodo retirado?
c) Se sim, qual foi o tratamento ou local de disposição do lodo?
Observações: (o mesmo raciocínio aplicado as lagoas de estabilização se aplica aos demais reatores biológicos)

11. RESÍDUOS CEMITERIAIS

11.1. Verificar junto ao representante do comitê quantos cemitérios existem no município, incluindo públicos e privados;

11.2. Levantar informações sobre como é realizada a coleta de resíduos sólidos nos cemitérios, incluindo:

- Coleta seletiva de resíduos (arranjos florais, construção civil, restos de velas, resíduos de exumação, varrição etc.);

- Frequência de coleta dos resíduos no cemitério;

- Destinação dos resíduos coletados nos municípios;

- Verificar a eventual existência de Planos de Gerenciamento de Resíduos (obter cópia se possível);

ANEXO II

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS - SERMARH

PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PIGIRS

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

NOVEMBRO/2014

IDENTIFICADOR	CONTRATO	FINALIDADE DO QUESTIONÁRIO
SEMARH - ALAGOAS	PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ETAPA DE CAMPO

ORIENTAÇÕES

I) A coleta do questionário será realizada pela equipe da Floram, a qual irá conferir juntamente com o responsável pelo recolhimento todas as respostas apresentadas, inclusive aquelas que eventualmente não puderam ser preenchidas;

II) Preencher apenas os campos do questionário para os quais haja informação disponível. Os demais deverão ser deixados em branco;

III) Responder o questionário com informações referentes ao atendimento de todo o município (sede e distritos);

IV) O questionário poderá ser apresentado em meio digital ou impresso;

V) Caso tenha preferência por imprimir o questionário e preenche-lo a mão, pede-se, por gentileza, utilize letra legível, preferencialmente de forma;

VI) Caso tenha preferência por preencher o formulário em formato digital, pede-se por gentileza, utilizar fonte na COR AZUL, para facilitar a tabulação das informações;

VII) Para as perguntas objetivas, pede-se para preencher com realce na cor PRETO o quadro referente a resposta, por exemplo:

" O município possui Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?"

☐ Sim ☐ não ☐ em elaboração ☐ não sabe informar."

VIII) As informações apresentadas servirão de base para o diagnóstico da situação municipal e levantamento das demandas, portanto, deve-se responder o maior número de informações existentes e o mais real possível para uma completa análise técnica;

IX) A data da visita da equipe técnica ao município será previamente agendada com o responsável pelo preenchimento do questionário;

X) Todas as perguntas devem ser respondidas, mesmo aquelas que já tiverem sido respondidas em outros questionários de resíduos (com exceção daquelas que não saibam as respostas);

XI) No caso de quaisquer dúvidas referentes a este documento, entrar em contato com nosso pessoal de suporte técnico:

Augusto Braga: e-mail: augusto@floram.com.br – Telefone: (73) 3281-3190

James Santos: e-mail: james@floram.com.br – Telefone: (73) 3281-3190

1 Identificação

Município:	Região:	População atual:
Órgão que forneceu a informação:		
Nome da pessoa que respondeu o questionário:		
Cargo que ocupa:		
Endereço para envio de correspondência:		CEP:
Telefone:	Fax:	E-mail:

2 Caracterização do município

2.1 Número de Distritos: _____.

2.2 Especificar:

_____
_____
_____

2.3 Principais atividades econômicas do município:

_____
_____
_____
_____

2.4 Existe Distrito Industrial no município? Especificar o nome

_____
_____
_____
_____

2.5 Já teve ou tem convenio com a FUNASA na área de resíduos sólidos?

_____
_____
_____
_____

3 Legislação municipal sobre saneamento

3.1 O município possui Plano de Saneamento Básico?

☐ Sim ☐ não ☐ em elaboração ☐ não sabe informar.

3.2 O município possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos?

☐ Sim ☐ não ☐ em elaboração ☐ não sabe informar.

3.3 O município possui Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?

☐ Sim ☐ não ☐ em elaboração ☐ não sabe informar.

3.4 O município possui Código ou Regulamento de Limpeza Urbana?

☐ Sim ☐ não ☐ em elaboração ☐ não sabe informar.

3.5 O município possui Código de Postura?

☐ Sim ☐ não ☐ em elaboração ☐ não sabe informar.

3.6 O município possui Legislação especifica sobre resíduos sólidos?

☐ Sim ☐ não ☐ em elaboração ☐ não sabe informar.

Orientação: Anexar cópia (impressa ou digital) da legislação existente, de todas estas legislações bem como do Plano Diretor Municipal.

4 Serviços de água, esgoto e drenagem pluvial

4.1 Descrever em quais as localidades do município existe Abastecimento de Água e os componentes do sistema.

Localidade: _____

☐ Urbano ☐ Rural

4.1.1 Tem rede de distribuição?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar.

4.1.2A água distribuída é tratada?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar.

4.1.3 Nesta localidade, de quem é a responsabilidade pelo Sistema de Abastecimento de Água? (informar nome, contatos de telefone e e-mail. Se houver mais de um responsável informar.)

_____

_____

4.1.4 Nesta localidade, qual a fonte manancial de abastecimento de água? (indicar o nome do poço, nascente ou do rio)

_____

_____

4.1.5 Nesta localidade, se houver Estação Unidades de Tratamento de Água no Serviço de Abastecimento de Água descrever o sistema tipo de tratamento adotado?

_____

_____

4.1.6 Nesta localidade, qual a porcentagem de atendimento do serviço, número de domicílios atendidos de com abastecimento e a extensão da rede de água (km)?

Porcentagem:_____%

Número de domicílios atendidos:_____

Extensão da rede _____ (km)

Nesta localidade, quais bairros são atendidos e quais bairros não são atendidos pelo sistema de Abastecimento de Água?

Atendidos:_____

Não atendidos:_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

No caso de outras localidades atendidas por sistema de abastecimento diferente repetir as perguntas do item 4.1 ao 4.1.7.

4.1.7 No município, existem sistemas de abastecimentos alternativos como (Carro Pipa, Cisterna)?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

4.1.8 Se sim, especificar a solução adotada, as localidades e a frequência de abastecimento.

_____

4.1.9 Nos serviços alternativos de abastecimento de água, qual a fonte de captação e o sistema tipo de tratamento utilizado, se houver.

_____

4.1.10 Como é feito o abastecimento de água na área rural do município?

_____
_____
_____

4.2 Existe sistema de esgotamento sanitário no município (rede coletora e estação de tratamento de esgotos)?

☐ Sim ☐ Não ☐ Existe rede mas não existe Estação de Tratamento ☐ Não sabe informar.

4.2.1 De quem é a responsabilidade pelo Sistema de Esgotamento Sanitário? (informar nome, contatos de telefone e e-mail. Se houver mais de um responsável informar.)

_____
_____

4.2.2 Se houver Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no município descrever o tipo de tratamento adotado e o corpo hídrico receptor de Esgoto? (Ainda se não houver ETE, mas houver rede indicar o corpo receptor)

_____
_____

4.2.3 Qual a porcentagem de atendimento do serviço de esgotamento, número de domicílios atendidos e a extensão da rede de esgoto?

Porcentagem:_____

Número de domicílios atendidos:_____

Extensão da rede _____(km)

4.2.4 A rede coletora do esgoto coincide com a rede coletora das águas de chuva?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

4.2.5 Quais bairros são atendidos e quais bairros não são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário?

Atendidos:

_____

_____

Não atendidos:

_____

_____

4.2.6 Existe algum sistema de coleta e tratamento de esgotos nos distritos e área rural do município?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

Se sim, descrever:

Extensão de rede _____ (km)

Unidades de tratamento _____

Corpo receptor do esgoto (tratado ou não)

_____

Responsável pela operação

_____

No caso de outras localidades atendidas por sistema de esgotamento repetir as perguntas do item 4.2 ao 4.2.6.

4.2.7 Existe empresas que realizam a coleta de esgoto nas fossas.sépticas? Caso exista indicar os nomes e contatos destas empresas bem como o local de disposição dos lodos das fossas?

_____

_____

4.3 Qual a porcentagem de cobertura de drenagem urbana na sede do município? (rede de drenagem)

_____

4.4 Há problema de drenagem em algum ponto da área urbana do município (alagamento, erosão, ...)?

Especificar.

_____

_____

_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5 Resíduos sólidos

5.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS

5.1.1 Tipos de lixo produzido no município:

☐ Domiciliar ☐ Podas ☐ Comercial ☐ Feiras ☐ Entulho ☐ Público ☐ Industrial ☐ Portos ☐ Aeroportos ☐ Terminais rodoviários ☐ Terminais ferroviários ☐ Serviços de Saúde ☐ Mineração ☐ Cemiteriais ☐ Agrícola (incluindo matadouros, frigoríficos e de culturas como cana, grãos, frutas)

☐ Outros – Especificar:_____

Tipo de Resíduo	Responsável pelo equipamento (órgão/empresa e contato)	Volume gerado (m³/dia ou semana) ou Massa gerada (t/dia ou semana)
Portos		
Aeroportos		
Ferroviários		
Rodoviários		

Obs: a geração dos outros resíduos que não são de transportes será abordada em itens específicos neste questionário.

5.2 LIMPEZA PÚBLICA URBANA

5.2.1 O setor de Limpeza Pública está vinculado à qual órgão ou Secretaria?

_____

5.3 RESÍDUOS DE VARRIÇÃO, PODA E CAPINA

5.3.1 De quem é a responsabilidade pela coleta de resíduos provenientes de poda, capina e varrição de logradouros públicos?

☐ Prefeitura ☐ Empresa privada (nome e contato):

_____

_____

5.3.2 Qual a freqüência de coleta e quantidade coletada destes resíduos?

Varrição:

_____

Poda:

_____

Capina:

_____

5.3.3 Há equipe de trabalhadores específica para esses serviços?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar

5.3.4 Se sim, qual o número de funcionários?

Varrição:_____

Poda:_____

Capina:_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.3.5 Há realização de capina química?

☐ Não ☐ Não sabe informar ☐ Sim,

5.3.5.1 Tem pessoal habilitado para realizar este serviço? _____

5.3.5.2 Quais locais e qual a freqüência de realização da capina química?

_____

_____

5.3.6 Existe algum tratamento para os resíduos de poda e capina?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar ☐ Compostagem;

☐ Outro.
Especificar:_____

5.3.7 Qual o local de destinação final dos resíduos de varrição, poda e capina?

☐ Aterro controlado ☐ Aterro sanitário ☐ Lixão a céu aberto ☐ terrenos baldios

☐ Bota – fora

☐ Outras. Quais? _____

5.3.8 Estes locais possuem licença ambiental?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar

5.3.9 Existe cobrança pelos serviços prestados de varrição, poda e capina?

☐ Sim ☐ Não

5.3.10 Qual o valor anual cobrado?

Varrição (R$):_____

Poda e Capina (R$): _____

5.3.11 Como ocorre a cobrança?

☐ Taxa junto com o IPTU, água, energia elétrica, etc.

☐ Taxa específica

☐ Boleto bancário

☐ Tarifa específica por serviços especiais

☐ Outra:._____.

5.4 COLETA DE RESÍDUOS

5.4.1 Há serviços de coleta de resíduos domiciliares (residenciais) na área urbana do município?

☐ Sim ☐ Não ☐ Apenas resíduos domiciliares e não em área pública ☐ Não sabe informar.

5.4.2 Os serviços de coleta, transporte e destinação final são realizados:

☐ Diretamente pela Prefeitura - Direta

☐ Empresa privada - Indireta

☐ Misto (realizada pela prefeitura e por empresa privada).

Se houver empresa privada, indicar o nome e contato:

_____

_____

5.4.3 Qual o percentual da área urbana atendida? (indicar os bairros atendidos e os não atendidos)

Percentual:_____

Atendidos:_____

_____

Bairros não atendidos:_____

_____

5.4.4 Qual é a frequência da coleta domiciliar direta de lixo? Selecione apenas uma opção.

☐ Diariamente ☐ 2 vezes por semana ☐ 3 vezes por semana ☐ 4vezes por semana ☐ 5 vezes por semana ☐ 6 vezes por semana ☐ Não há coleta direta de lixo

5.4.5 Qual o período de coleta?

☐ Manhã (06:00 às 12:00)

☐ Tarde (13:00 às 18:00)

☐ Noite (19:00 às 05:00)

5.4.6 Existem áreas no município que exige uma freqüência maior na coleta? (centro comercial, mercados, ...?)

Local:_____ Frequência _____ vezes/dia Horário _____h

Local:_____ Frequência _____ vezes/dia Horário _____h

Local:_____ Frequência _____ vezes/dia Horário _____h

Local:_____ Frequência _____ vezes/dia Horário _____h

5.4.7 Existe coleta na área rural do município? ☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

Descrever onde e como ocorre:

_____

_____

5.4.8 Qual o número de funcionários empregados no serviço de coleta (direta e indireta) de lixo: _____

5.4.9 Existe cobrança pelos serviços de coleta?

☐ Sim ☐ Não

5.4.10 Se sim, de quem é cobrado?

☐ Dos munícipes ☐ Dos comerciantes ☐ Dos serviços de saúde ☐ Não soube responder.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.4.11 Qual o valor cobrado? R$_____

5.4.12 Como ocorre a cobrança?

☐ Taxa junto com o IPTU, água, energia elétrica, etc.

☐ Taxa específica

☐ Boleto bancário

☐ Tarifa específica por serviços especiais

☐ Outra:._____.

5.4.13 Coleta de resíduos sólidos domiciliares e público (Assinale com um X o tipo de veículo coletor -admitem-se múltiplas respostas).

Marque	Tipo de Veículo	Quantidade/capacidade (m^3)	Idade da frota (tempo de uso)	Usos da frota
	Caminhão compactador		( ) Até 2 anos ( ) De 2 a 5 anos ( ) De 5 a 10 anos ( ) De 10 a 15 anos ( ) mais de 15 anos	( ) Apenas na coleta ( ) múltiplos usos
	Caminhão de carroceria		( ) Até 2 anos ( ) De 2 a 5 anos ( ) De 5 a 10 anos ( ) De 10 a 15 anos ( ) mais de 15 anos	( ) Apenas na coleta ( ) múltiplos usos
	Caminhão basculante		( ) Até 2 anos ( ) De 2 a 5 anos ( ) De 5 a 10 anos ( ) De 10 a 15 anos ( ) mais de 15 anos	( ) Apenas na coleta ( ) múltiplos usos
	Carrinho de mão		Não se aplica	Não se aplica
	Por tração animal		Não se aplica	Não se aplica
	Outros (especificar):			

5.4.14 Dos itens listados abaixo, marcar com X aqueles que são objeto de maior dificuldade pela execução adequada dos serviços no município:

☐ Ausência/inadequação de itinerário de coleta

☐ Ausência/inadequação de mecanismos de medição dos serviços

☐ Falta de equipamentos adequados

☐ Indisponibilidade de mão-de-obra qualificada

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ Freqüência de coleta inadequada

☐ Ausência/inadequação de legislação municipal

☐ Ausência/inadequação de mecanismo de cobrança municipal

☐ Outros (especificar):_____

5.4.15 Qual o volume/dia de resíduos sólidos urbanos coletado:

_____ m³/dia ou _____ ton./dia

5.4.16 Na existência de estabelecimentos de saúde, porto, aeroporto ou rodoviária, como é realizada a coleta de resíduos nesses estabelecimentos?

Tipo de Resíduo	Responsável pela coleta (nome e contato)	Volume coletado (m³/dia ou semana)	Descrição dos serviços
Portos e Aeroportos			
Ferroviários e Rodoviários			
Serviços de Saúde			

5.4.17 O município fiscaliza ou realiza alguma ação sobre o lançamento clandestino de resíduos em áreas impróprias/proibidas?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar

5.4.18 Há algum órgão que fiscaliza os serviço de limpeza pública realizado pelo município e locais de depósito clandestino de resíduos (Vigilância Sanitária, por exemplo)?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar

5.5 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

5.5.1 Qual a disposição final dos resíduos sólidos coletados no município:

☐ Aterro Sanitário (Disposição dos resíduos no solo, mediante confinamento em camadas cobertas com material inerte, com impermeabilização de base e sistemas de coleta e tratamento do lixiviado e do biogás gerado, segundo normas operacionais específicas. Permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública).

☐ Aterro Controlado (Disposição dos resíduos no solo, minimizando danos ou riscos à saúde pública e à sua segurança, reduzindo os impactos ambientais. Geralmente não dispõe de impermeabilização de base e sistemas de coleta e tratamento do lixiviado e do biogás gerado).

☐ Lixão (Simples descarga dos resíduos sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública).

5.5.2 O local da disposição final possui licença ambiental para funcionamento?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar

5.5.3 Se afirmativo, qual o número e validade da licença?

_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.5.4 Atualmente qual a localização da unidade de disposição final de resíduos no município?

☐ Dentro do município, no perímetro urbano.

☐ Dentro do município, fora do perímetro urbano. (Especificar a distância: _____km);

☐ Fora dos limites do município (Especificar a distância: _____km);

5.5.5 Quais as características da área de disposição final de resíduos coletados no município:

☐ Próximo a residências (menos de 200m de proximidade);

☐ Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris (menos de 200m de proximidade);

Especificar tipo de atividade:_____

☐ Próximo a área de proteção ambiental ou Unidades de Conservação (menos de 200m de proximidade);

☐ Próximo a corpos d'água superficiais ou nascentes (menos de 200m de proximidade);

☐ Outras áreas. Especificar: _____

5.5.6 Qual a vida útil atual (em anos) da unidade final de disposição de resíduos domiciliares utilizada pelo município?

☐ de 1 a 5 anos ☐ de 5 a 10 anos ☐ mais de 10 anos.

5.5.7 Qual o custo de disposição final dos resíduos (R$/ton)?

_____

_____

5.5.8 Quem é o proprietário da área utilizada para a disposição final dos resíduos?

( ) Prefeitura ( ) Entidade prestadora dos serviços ( ) Particular

( ) Outro Especificar:

_____

5.5.9 A unidade de disposição final atende a mais de um município?

☐ Não ☐ Sim; Quais:_____

5.5.10 Existem no município áreas degradadas em decorrência da disposição de resíduos sólidos?

( ) Lixões desativados

( ) Lixões em atividade

( ) Áreas de disposição final clandestina de resíduos e rejeitos

( ) não sabe informar

Localizar e descrever

_____

_____

_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.6 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS E INCINERÁVEIS

5.6.1 Existem outras formas de gerenciamento/tratamento de resíduos no município? (pode marcar mais de um):

☐ Unidades de Triagem (segregação dos tipos de resíduos: plásticos, papeis, metais, vidros, etc)

☐ Reciclagem;

☐ Incineração

☐ Pontos de Entrega Voluntária;

☐ Compostagem

☐ Outras: _____

5.6.2 Localização de cada unidade: endereço / coordenadas geográficas:

_____
_____
_____
_____
_____

5.6.3 As unidades, se existentes, possuem licença ambiental para funcionamento?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

5.6.4 Se sim, quais unidades possuem licença ambiental?

_____
_____

5.6.5 Existem Associações, Cooperativas de Catadores ou grupos organizados de materiais recicláveis no município?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar.

Quantas? _____

Qual o nome, contato e endereço:

_____
_____

5.6.6 Os itens listados abaixo, marcar com X aqueles que causam mais dificuldades para o município:

☐ Falta de incentivos legais e financeiros para implantar as unidades (unidade de triagem, compostagem, ponto de entrega voluntária, outra)

☐ Falta de capacitação para projetar, operar e monitorar as unidades (unidade de triagem, compostagem, ponto de entrega voluntária, outra)

☐ Dificuldade para fazer parte do mercado dos recicláveis

☐ Dificuldade em montar uma cooperativa para os materiais recicláveis

☐Outros (especificar):_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.7 COLETA SELETIVA E RESÍDUOS RECICLÁVEIS

5.7.1 Existe coleta de resíduos recicláveis no município?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar

5.7.2 Se sim, quem realiza a coleta e qual o custo da mesma?

5.7.2.1 Quem realiza:_____

5.7.2.2 Custo mensal:_____

5.7.2.3 Custo anual _____

5.7.3 Quantas pessoas, aproximadamente, catam materiais recicláveis no lixão ou aterro?_____

5.7.4 Há crianças realizando a coleta de recicláveis no lixão ou aterro?

☐ Não Sabe Informar ☐ Não ☐ Sim

Quantas? _____

5.7.5 Quantas pessoas, aproximadamente, catam materiais recicláveis nas ruas?_____

5.7.6 Há crianças catando recicláveis nas ruas?

☐ Não Sabe Informar ☐ Não ☐ Sim Quantas? _____

5.7.8 Há catadores morando nas proximidades dos lixões?

☐ Não Sabe Informar ☐ Não ☐ Sim Quantos?_____

5.7.9 Há crianças morando nas proximidades dos lixões?

☐ Não Sabe Informar ☐ Não ☐ Sim Quantos?_____

5.7.10 Existe algum serviço público de coleta de resíduos recicláveis?

☐ Não Sabe Informar ☐ Não ☐ Sim

5.7.10.1 Se afirmativo, qual a modalidade de coleta de recicláveis.

☐ Coleta porta a porta ☐ Postos de entrega voluntária ☐ Catadores

☐ Outra(s) modalidade(s). Quais?

_____

5.7.11 Qual a abrangência do serviço de coleta de recicláveis?

☐ Toda a cidade ☐ Só no Centro ☐ Bairros ☐ Condomínios ☐ Escolas ☐ Projeto Piloto

☐ Outros locais
Quais:_____

5.7.12 Quem executa o serviço?

☐ Prefeitura ☐ Parceria entre Prefeitura e Cooperativa/Associação de Catadores

☐ Empresa Privada (Especificar):

_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ Outros, quem?

_____

5.7.13 Quais resíduos recicláveis são coletados no município pelo serviço público ou pelos catadores?

☐ Papel e papelão ☐ Plástico ☐ Vidro ☐ Latas de Alumínio ☐ Metais e Sucatas

☐ Outros; Especificar :

_____

5.7.13.1 Qual o volume ou peso dos materiais coletados por mês?

Material _____ Volume _____m3 Peso _____Kg;

Material _____ Volume _____m3 Peso _____ Kg;

Material _____ Volume _____m3 Peso _____Kg;

Material _____ Volume _____m3 Peso _____Kg;

Material _____ Volume _____m3 Peso _____Kg;

Material _____ Volume _____m3 Peso _____Kg;

5.7.14 Qual o preço médio pago pelos resíduos recicláveis coletados?

Papel e papelão _____R$/kg Plástico _____R$/kg Vidro _____R$/kg Latas de Alumínio _____R$/kg

5.7.15 Existem empresas de compra e revenda de material reciclável?

☐ Não

☐ Não sabe informar

☐ Sim quais?_____

5.7.16 Há algum processamento dos resíduos recicláveis coletados dentro do próprio município? (trituração, lavagem, prensagem, outro):

☐ Não

☐ Não sabe informar

☐ Sim; Especificar:_____

5.7.17 Para onde os resíduos recicláveis coletados são encaminhados?

☐ Próprio município

☐ Maceió

☐ Outro Município; Qual?_____

☐ Outro Estado; Qual?_____

5.7.18 Existe algum controle pelo município sobre os resíduos recicláveis? (quantidade coletada, vendida, valor arrecadado, para onde são destinados, etc)

☐ Não ☐ Não sabe informar

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ Sim; Quais?_____

5.8 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

5.8.1 Qual a quantidade de RSS gerada no município?_____

5.8.2 Quantos estabelecimentos de saúde (público e privado) há no município? (PSF's, hospitais, clinicas, consultórios odontológicos, consultórios veterinários, farmácias?, outros)?

Públicos:

_____

Privados:

_____

5.8.3As unidades de saúde possuem Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde - PGRSS?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar

5.8.4 Os PGRSS, obrigatórios por lei, são exigidos dos estabelecimentos de saúde quando da liberação do alvará de funcionamento?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar.

5.8.5 Quais os estabelecimentos são contemplados com a coleta de RSS?

☐ Hospitais;

Listar:

_____

_____

☐ Postos de saúde;

Listar:

_____

_____

☐ Laboratório de análises clínicas;

Listar:

_____

_____

☐ Clínicas particulares (médicas, odontológicas e de fisioterapia);

Listar:

_____

_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ Clínicas veterinárias e centros de zoonoses;

Listar:

_____

_____

☐ Outros: especificar:_____

_____

5.8.6 Quem realiza a coleta, tratamento (se houver) e destinação dos resíduos de serviços de saúde de origem particular?

☐ Prefeitura ☐ O próprio gerador

☐Empresa privada; Especificar?

_____

5.8.6.1 Existe algum tipo de cobrança/taxa exigido pela prefeitura para prestação desse serviço a particulares?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar:

5.8.7 Quem realiza a coleta, tratamento (se houver) destinação dos resíduos de serviços de saúde de origem pública?

☐ Prefeitura

☐ Empresa privada; Especificar (contato)?

_____

5.8.7.1 Se empresa privada, para onde esses são levados?

_____

_____

_____

5.8.7.2 Qual a forma de tratamento empregada pela empresa?

_____

_____

_____

5.8.7.3 Qual o custo deste serviço?

_____

5.8.7.4 Qual a freqüência de coleta dos RSS?

☐ Diariamente _____ vezes por semana

5.8.7.5 Como os RSS são coletados?

Marque	Tipo de Veículo	Quantidade
	Veículo fechado de pequeno porte	
	Caminhão de carroceria	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Marque	Tipo de Veículo	Quantidade
	Caminhão basculante	
	Carrinho de mão	
	Por tração animal	
	Outros (especificar):	

5.8.8 O município fiscaliza se os locais de disposição final de RSS ou se as empresas coletoras possuem licença ambiental para funcionamento?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar

5.8.9 Qual o tipo de tratamento dado aos RSS coletados no município?

( ) Autoclave;

( ) Incineração;

( ) Queima;

( ) Enterrado em vala séptica no aterro sanitário;

( ) Enterrado em vala separada no aterro controlado ou lixão;

( ) Dispostos juntamente com os resíduos sólidos domiciliares e urbanos

( ) não sabe informar

5.9 Caso possua porto, aeroporto e rodoviária existe uma coleta específica para os resíduos de serviços de saúde gerados nesses estabelecimentos?

☐ Sim:

☐ Não:

☐ Não sabe informar

Descrever a coleta nestes estabelecimentos:

_____

_____

_____

5.10 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCC)

5.10.1 Qual o volume ou quantidade gerada de RCC?

____ton/dia;

ou _____m³;

☐ não sabe informar.

5.10.2 Existe PGRCC - Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (entulhos) ou alguma Lei Municipal que aborde esse tipo de resíduo?

☐ Não

☐ Não sabe informar

☐ Sim; Especificar:

_____

5.10.3 A prefeitura realiza a coleta de RCC como parte dos serviços de limpeza púbica?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

5.10.3.1 Se sim, há cobrança pela realização dessa coleta?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

5.10.3.1.1 Como é feita a cobrança e qual valor cobrado?

_____

_____

5.10.3.2 Qual a forma de coleta de RCC adotada pela coleta realizada pela prefeitura?

☐ Caçambas estacionárias ☐ Veículos de tração animal ☐ Caminhões caçamba ☐ Ponto de entrega voluntária

☐Outros_____

_____

5.10.4 Há empresa(s) privada(s) que executam coleta de resíduos de construção civil?

☐ não ☐ não sabe informar ☐ Sim; Informar a quantidade e identificar as empresas_____

_____

_____

O material coletado é segregado e/ou reutilizado?

☐ Não

☐ Sim; Especifique:

_____

5.10.5 Existe algum tratamento desses resíduos?

☐ Não ☐ Sim; Especificar:_____

5.10.6 Qual o local de disposição final dos RCC?

☐ Aterro controlado ☐ Aterro sanitário ☐ Lixão a céu aberto ☐ terrenos baldios ☐ Bota – fora

5.10.7 O local de disposição dos RCC coletados são licenciados ou possuem autorização da Prefeitura?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar.

5.10.8 O município fiscaliza se os locais de disposição final de RCC ou se as empresas coletoras possuem licença ambiental para funcionamento?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.10.9 Indicar as principais empreiteiras da cidade com indicação do contato:

_____

_____

5.11 RESÍDUOS CEMITERIAIS

5.11.1 Descrever detalhes sobre a geração e gerenciamento destes resíduos, se houver, no município:

_____

_____

_____

_____

5.12 RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA (PILHAS, BATERIAS, PNEUS, ELETRÔNICOS, LÂMPADAS FLUORESCENTES):

5.12.1 Há coleta de resíduos especiais no município? (pode marcar mais de uma opção);

☐ Pneus ☐ pilhas e baterias ☐ eletrônicos ☐ Lâmpadas fluorescentes ☐ não há.

5.12.1.1 Qual a quantidade coletada e destinação dos resíduos de logística reversa?

Tipo de Resíduo	Responsável pela coleta (nome e contato)	Volume coletado (m³/dia ou semana)	Custo da coleta (R$/ton)	Destinação ou Fluxo
Pneus				
Pilhas e Baterias				
Eletrônicos				
Lâmpadas Fluorescentes				

5.12.1.2 O município fiscaliza se a empresa que coleta e recebe esses resíduos possuem licença ambiental e se estas possuem plano ou programa específico de gerenciamento desses resíduos?

☐ Sim ☐ não ☐ não sabe informar

5.13 RESÍDUOS INDUSTRIAIS E DE MINERAÇÃO

5.13.1 Existe alguma indústria ou distrito industrial no município, incluindo mineradoras?

☐ Não ☐ Não sabe informar ☐ Sim, quais, informando o contato?

_____

_____

_____

_____

5.13.2 O município coleta ou recebe algum resíduos destas indústrias/mineradora.

☐ Não

☐ Não sabe informar

☐ Sim, Descrever como se realiza _____

5.14 RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

5.14.1 Existe matadouro e curtume no município?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

5.14.1.1 Se sim, indicar o nome das empresas e descrever como é realizada a coleta dos resíduos gerados e qual a destinação dada a esses gerados? O município fiscaliza se a empresa que coleta e recebe esses resíduos possuem licença ambiental?

_____
_____
_____
_____
_____

5.14.2 Existe no município alguma indústria sucroalcooleira ou produtora de alguma outra cultura (feijão, algodão, frutas, etc)?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar.

5.14.2.1Se sim, indicar o nome das empresas e descrever como é realizada a coleta dos resíduos gerados e qual a destinação dada a esses gerados?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

5.15 GESTÃO, EDUCAÇÃO E PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL SOBRE RESÍDUOS

5.15.1 Assinale as instituições envolvidas na gestão ambiental e social dos resíduos em seu município:

☐ Secretaria municipal de Educação
☐ Secretaria municipal de Saúde
☐ Secretaria municipal de Assistência Social
☐ Órgão Municipal de Meio Ambiente
☐ Órgão Municipal de Habitação
☐ Órgão Municipal de Limpeza Urbana
☐ Outro(s) Órgãos da Administração Municipal
☐ Conselho Tutelar
☐ Outros Conselhos
Quais?_____
☐ Outras Instituições. Quais?
_____

☐ Ministério Público
☐ Delegacia Regional do Trabalho
☐ Entidades Ambientalistas
☐ Entidades Empresariais
☐ Entidades Assistenciais
☐ Instituições Religiosas
☐ Associações de Bairro
☐ Veículos de Comunicação
☐ Sindicatos:
_____
_____

5.15.2 Qual é a principal demanda para o serviço de manejo de resíduos sólidos? Selecione apenas uma opção.

☐ Não sabe informar;

☐ Solicitação para implantação da coleta domiciliar regular

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ Solicitação para a implantação de serviços de limpeza pública

☐ Adequação/melhoria dos serviços executados

☐ Construção de local adequado para a disposição final de resíduos

☐ Outro (Especificar):

_____

_____

5.15.3 No quadro abaixo estão listadas ações para melhoria da gestão ambiental e social de resíduos. Assinale com um X as ações que estão sendo implementadas no município e a etapa em que se encontram.

		Está implementada?		ETAPA ATUAL		
Ações		**NÃO**	**SIM**	**Planejamento**	**Execução**	**Concluída**
1.	Elaboração de plano de gestão de resíduos sólidos					
2.	Proibição do acesso de crianças ao lixão					
3.	Inclusão destas crianças na escola					
4.	Inclusão destas crianças em programas de atividades educativas complementares					
5.	Programa(s) de Bolsa Escola					
6.	Proibição do acesso de catadores adultos ao lixão					
7.	Capacitação de catadores					
8.	Formação de cooperativa e/ou associação de catadores					
9.	Incorporação dos catadores no sistema de coleta seletiva					
10.	Incorporação dos catadores em outros serviços da limpeza urbana					
11.	Fechamento ou recuperação do lixão					
12.	Recuperação da área degradada por lixo					
13.	Aquisição de nova área para disposição de lixo					
14.	Construção de aterro sanitário					
15.	Extensão do serviço de coleta de lixo					
16.	Implantação de coleta seletiva					
17.	Instalação de central para triagem de materiais recicláveis					
18.	Instalação de unidade de compostagem					
19.	Aquisição de equipamentos para coleta					
20.	Implantação de programa de educação ambiental					

Floram Engenharia e Meio Ambiente

		Está implementada?		ETAPA ATUAL		
Ações		NÃO	SIM	Planejamento	Execução	Concluída
21.	Criação ou modificação de legislação relacionada ao Sistema de Limpeza Urbana - SLU					
22.	Criação ou modificação de taxas e/ou tarifas para lixo					
23.	Capacitação de técnicos					
24.	Criação/reativação de conselho ou fórum para gestão de resíduos					
25.	Assinatura de Termo de Ajuste de Conduta com Ministério Público ou outro órgão					
26.	Outras ações. Cite:					

5.15.4 Existem práticas, planos ou programas, por parte do poder público, focados na educação ambiental voltada para temática dos resíduos sólidos?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar

5.15.4.1 Se afirmativo, descrever:

_____

_____

_____

5.15.5 Os servidores municipais envolvidos nos serviços de manejo de resíduos sólidos recebem algum tipo de capacitação por parte do poder público municipal, estadual ou federal?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar;

5.15.6 Se afirmativo, em que intervalos, em média, ocorrem estas capacitações?

☐ Em intervalos de até seis meses

☐ Em intervalos de sete a 12 meses;

☐ Em intervalos superiores a 12 meses

5.15.7 Descreva, na sua opinião, quais são as principais deficiências dos serviços de limpeza pública existentes na sua cidade?

_____

_____

_____

5.15.8 Na sua opinião, quais são os principais impactos ambientais e sociais decorrentes dos resíduos sólidos no seu município?

_____

_____

_____

Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região do Sertão Alagoano

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

BRASIL GOVERNO FEDERAL

Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

GOVERNO DO ESTADO ALAGOAS TRABALHANDO SÉRIO A GENTE CHEGA LÁ

CAIXA

CRERSSAL

Realização

FLORAM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE