Estado de Alagoas

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

Região Metropolitana Alagoana

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 METROPOLITANA ALAGOANA

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 Metropoliatana Alagoana. 381 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 21
2 INTRODUÇÃO 22
2.1 Antecedentes do Estado de Alagoas na Gestão dos Resíduos Sólidos 22
2.2 Metas do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) 24
3 METODOLOGIA 26
3.1 Levantamento de dados 26
3.1.1 Dados primários 26
3.1.1.1 Questionário 26
3.1.1.2 Visita técnica nos municípios 27
3.1.2 Dados Secundários 28
4 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO METROPOLITANA 29
4.1 Localização 29
4.2 Aspectos Fisiográficos da Região Metropolitana de Alagoas 31
4.2.1. Clima 31
4.2.2. Cobertura Vegetal 32
4.2.3. Solo 36
4.2.4. Geologia 38
4.2.5. Hidrogeologia 41
4.2.6. Hidrologia 43
4.2.7. Áreas restritas 45
5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE SANEAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA 51
5.1 Aspectos socioeconômicos 51
5.1.1 Caracterização regional 51
5.1.2 Caracterização dos municípios 52
5.1.2.1 Município de Barra de Santo Antônio 52
5.1.2.2 Município de Coqueiro Seco 59
5.1.2.3 Município de Marechal Deodoro 66
5.1.2.4 Município de Messias 73
5.1.2.5 Município de Paripueira 80
5.1.2.6 Município de Pilar 88
5.1.2.7 Município de Rio Largo 95
5.1.2.8 Município de Santa Luzia do Norte 102
5.1.2.9 Município de Satuba 109
5.2 Saneamento Básico 116
5.2.1 Caracterização regional dos serviços de saneamento básico 116
5.2.2 Caracterização municipal dos serviços de saneamento 119
5.2.2.1 Município de Barra de Santo Antônio 119
5.2.2.2 Município de Coqueiro Seco 120
5.2.2.3 Município de Marechal Deodoro 122
5.2.2.4 Município de Messias 124
5.2.2.5 Município de Paripueira 126
5.2.2.6 Município de Pilar 128
5.2.2.7 Município de Rio Largo 130
5.2.2.8 Município de Santa Luzia do Norte 132
5.2.2.9 Município de Satuba 134
5.2.3 Fragilidades mais relevantes nos serviços de saneamento 135

6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA 137
6.1 Normas brasileiras aplicáveis à questão de resíduos sólidos 137
6.2 Caracterização dos Resíduos Sólidos dos municípios da Região Metropolitana 151
6.2.1 Competência e responsabilidade pelo manejo dos resíduos sólidos 152
6.2.2 Estrutura fiscalizatória e gerencial 157
6.2.2.1 Análise da estrutura fiscalizatória e gerencial 160
6.2.2.1.1 Órgãos Públicos 160
6.2.2.1.2 Geradores Privados 160
6.2.3 Diagnóstico dos Resíduos Sólidos 160
6.2.3.1 Condições locais e regionais dos resíduos sólidos 160
6.2.3.2 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 161
6.2.3.2.1 Geração 161
6.2.3.2.2 Caracterização Gravimétrica 164
6.2.3.2.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos 171
6.2.3.2.4 Varrição, Poda e Capina 181
6.2.3.2.5 Grau de Satisfação dos Usuários 186
6.2.3.2.6 Gerenciamento dos resíduos recicláveis 187
6.2.3.2.7 Compostagem 197
6.2.3.2.8 Destinação e disposição final 197
6.2.3.2.9 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos 214
6.2.3.3 Resíduos sólidos urbanos em área litorâneas 216
6.2.3.4 Resíduos Sólidos Domiciliares em Áreas Rurais 218
6.2.3.4.1 Geração 219
6.2.3.4.2 Caracterização Gravimétrica 220
6.2.3.4.3 Coleta e Transporte 220
6.2.3.4.4 Grau de Satisfação dos Usuários e Necessidade de Ampliação dos Serviços 222
6.2.3.4.5 Destinação Final 222
6.2.3.4.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos 223
6.2.3.5 Resíduos Sólidos em Áreas Indígenas e Quilombolas 224
6.2.3.5.1 Áreas Indígenas 224
6.2.3.5.2 Áreas Quilombolas 225
6.2.3.6 Resíduos Sólidos Comerciais e de Prestadores de Serviços 225
6.2.3.6.1 Geração 225
6.2.3.6.2 Coleta e transporte 226
6.2.3.6.3 Tratamento e Disposição Final 227
6.2.3.6.4 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos 227
6.2.3.7 Resíduos da Construção Civil (RCC) 227
6.2.3.7.1 Geração 228
6.2.3.7.2 Caracterização gravimétrica 231
6.2.3.7.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos 233
6.2.3.7.4 Reaproveitamento e Reciclagem 235
6.2.3.7.5 Destinação e disposição final 236
6.2.3.7.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos 238
6.2.3.8 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 238
6.2.3.8.1 Geração 238
6.2.3.8.2 Caracterização gravimétrica 241
6.2.3.8.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos 242
6.2.3.8.4 Reciclagem e reaproveitamento 247
6.2.3.8.5 Tratamento e disposição final 249

6.2.3.8.6 Caracterização das principais unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana ..253
6.2.3.8.7 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos dos serviços de saúde 258
6.2.3.9 Resíduos de Sólidos Industriais.....260
6.2.3.9.1 Indústria Sucroalcooleira 260
6.2.3.9.2 Indústria Química.....264
6.2.3.9.3 Indústria de Plástico 271
6.2.3.9.4 Outras Indústrias 272
6.2.3.9.5 Polos industriais 274
6.2.3.9.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos 274
6.2.3.10 Resíduos com logística reversa (pneus, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de agrotóxicos) 274
6.2.3.11 Resíduos Sólidos de Serviço de Transporte 285
6.2.3.11.1 Terminais Rodoviários 286
6.2.3.11.1.1 Geração 286
6.2.3.11.1.2 Coleta e transporte dos resíduos sólidos.....287
6.2.3.11.1.3 Destinação e disposição final 287
6.2.3.11.1.4 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos.....287
6.2.3.11.2 Aeroportos 287
6.2.3.11.2.1 Caracterização do Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares 287
6.2.3.11.2.2 Geração 288
6.2.3.11.2.3 Coleta, Tratamento e Destino final.....290
6.2.3.11.2.4 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos.....291
6.2.3.11.3 Terminais Ferroviários 291
6.2.3.11.3.1 Geração 291
6.2.3.11.3.2 Coleta e transporte dos resíduos sólidos.....292
6.2.3.11.3.3 Destinação e disposição final 292
6.2.3.11.3.4 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos.....292
6.2.3.12 Resíduos Sólidos da Mineração 293
6.2.3.12.1 Geração.....293
6.2.3.12.2 Caracterização gravimétrica 294
6.2.3.12.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos 294
6.2.3.12.4 Destinação e disposição final.....294
6.2.3.12.5 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos 294
6.2.3.13 Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris 294
6.2.3.13.1 Geração de resíduos de origem vegetal 295
6.2.3.13.2 Resíduos de origem animal.....302
6.2.3.13.3 Resíduos agrossilvipastoris inorgânicos 310
6.2.3.13.4 Coleta e transporte dos resíduos sólidos 310
6.2.3.13.5 Destinação de disposição final.....310
6.2.3.14 Resíduos de Saneamento.....311
6.2.3.14.1 Estações de Tratamento de Água (ETAs).....311
6.2.3.14.2 Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs).....318
6.2.3.14.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos 326
6.2.3.14.4 Destinação e disposição final.....326
6.2.3.14.5 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos 326
6.2.3.15 Resíduos Cemiteriais.....326
6.2.3.15.1 Geração.....327
6.2.3.15.2 Coleta e transporte dos resíduos sólidos 327
6.2.3.15.3 Destinação e disposição final.....328

6.2.3.16 Outros Resíduos 329
6.2.3.16.1 Resíduos de óleos Comestíveis 329
6.2.4 Identificação de resíduos sólidos e geradores sujeitos ao plano de gerenciamento 329
6.2.5 Inclusão social 331
6.2.6 Problemas mais frequentes nas localidades com as carências e deficiências nos serviços prestados de resíduos sólidos 331
6.2.7 Passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos 335
6.2.8 Iniciativas relevantes na região para apoio à ampliação das iniciativas ambiental e econômica sustentáveis 338
6.2.8.1 Iniciativas promovidas pelo Estado 338
6.2.8.1.1 Planos de Resíduos Sólidos 338
6.2.8.1.2 Capacitações em gravimetria 338
6.2.8.1.3 Implantação da Coleta Seletiva 338
6.2.8.2 Iniciativas e Capacidade de Educação Ambiental 340
6.2.8.2.1 Ações e iniciativas do Estado 340
6.2.8.2.2 Ações e iniciativas oficiais dos municípios 341
6.2.8.2.3 Iniciativas de ONGs, Associações e Institutos 342
6.2.8.2.4 Demais ações 343
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 344
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 345
ANEXOS 349

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Regiões do Estado de Alagoas quanto à gestão de resíduos sólidos do PIRGIS. 24
Figura 4.1 - Localização dos municípios da Região Metropolitana. 30
Figura 4.2 - Série histórica de temperatura e precipitação dos municípios que integram a Região Metropolitana entre os anos de 1983-2013. 32
Figura 4.3 – Mapa de vegetação dos municípios da Região Metropolitana. 35
Figura 4.4 – Mapa de solos dos municípios da Região Metropolitana. 37
Figura 4.5 – Mapa de geologia dos municípios da Região Metropolitana. 40
Figura 4.6 – Mapa de hidrogeologia dos municípios da Região Metropolitana. 42
Figura 4.7 – Mapa de hidrologia dos municípios da Região Metropolitana. 44
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 nº12.725/2012. 49
Figura 4.9 – Aeródromos com suas respectivas Área de Segurança Aeroportuária que sobrepõem os municípios da Região Metropolitana. 50
Figura 5.1 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Barra de Santo Antônio entre os anos de 2000 e 2011. 57
Figura 5.2 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Barra de Santo Antônio em 2011. 57
Figura 5.3 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Coqueiro Seco entre os anos de 2000 e 2011. 64
Figura 5.4 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Coqueiro Seco em 2011. 64
Figura 5.5 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Marechal Deodoro entre os anos de 2000 e 2011. 71
Figura 5.6 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Marechal Deodoro em 2011. 71
Figura 5.7 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Messias entre os anos de 2000 e 2011. 78
Figura 5.8 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Messias em 2011. 78
Figura 5.9 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Paripueira entre os anos de 2000 e 2011. 85
Figura 5.10 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Paripueira em 2011. 86
Figura 5.11 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pilar entre os anos de 2000 e 2011. 92
Figura 5.12 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Pilar em 2011. 93
Figura 5.13 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Rio Largo entre os anos de 2000 e 2011. 99
Figura 5.14 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Rio Largo em 2011. 100
Figura 5.15 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Santa Luzia do Norte entre os anos de 2000 e 2011. 106
Figura 5.16 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Santa Luzia do Norte em 2011. 107
Figura 5.17 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Satuba entre os anos de 2000 e 2011. 113
Figura 5.18 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Satuba em 2011. 114
Figura 6.1 – Estrutura gerencial dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana. 157
Figura 6.2 – Mapa de geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Metropolitana. 163
Figura 6.3 e Figura 6.4 – Local selecionado para realização da caracterização gravimétrica dos resíduos nos municípios de Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e Paripueira (foto à direita). 165
Figura 6.5 e Figura 6.6 – Local selecionado para realização da caracterização gravimétrica dos resíduos nos municípios de Rio Largo (foto à esquerda) e Santa Luzia do Norte (foto à direita). 166
Figura 6.7 e Figura 6.8 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica nos municípios de Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e Messias (foto à direita) 166
Figura 6.9 e Figura 6.10 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica nos municípios de Paripueira (foto à esquerda) e Rio Largo (foto à direita) 166
Figura 6.11 e Figura 6.12 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica no município de Santa Luzia do Norte (foto à esquerda) e Satuba (foto à direita) 167
Figura 6.13 e Figura 6.14 – Quarteamento dos resíduos nas caraterizações gravimétricas em Coqueiro Seco (foto à esquerda) e Rio Largo (foto à direita). 167
Figura 6.15 e Figura 6.16 – Quarteamento dos resíduos nas caraterizações gravimétricas em Santa Luzia do Norte (foto à esquerda) e Satuba (foto à direita). 167
Figura 6.17 e Figura 6.18 – Segregação final dos resíduos na caracterização gravimétrica realizada em Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e Coqueiro Seco (foto à direita). 168
Figura 6.19 e Figura 6.20 – Segregação final (foto à esquerda) e pesagem dos resíduos (foto à direita) na caracterização gravimétrica realizada em Messias 168
Figura 6.21 e Figura 6.22 – Segregação final dos resíduos na caracterização gravimétrica realizada em Rio Largo (foto à esquerda) e Santa Luzia do Norte (foto à direita). 168
Figura 6.23 e Figura 6.24 – Pesagem dos resíduos na caracterização gravimétrica realizada em Santa Luzia do Norte (foto à esquerda) e Satuba (foto à direita). 169
Figura 6.25 e Figura 6.26 – Capacitação técnica em gravimetria realizada no PIGIRS. 169
Figura 6.27 – Caminhão coletor compactador utilizado na coleta de resíduos sólidos urbanos em Marechal Deodoro. 180

Figura 6.28 e Figura 6.29 - Trator e caminhão basculante utilizados nos serviços de limpeza e coleta no município de Messias....180
Figura 6.30 e Figura 6.31 - Caminhão caçamba utilizados nos serviços de limpeza e coleta no município de Paripueira. 181
Figura 6.32 e Figura 6.33 - Evidências do caminhão compactador utilizado nos serviços de coleta no município de Rio Largo....181
Figura 6.34 e Figura 6.35 – Varrição em Marechal Deodoro (esquerda) e resíduos de poda acumulado em Messias (direita)....185
Figura 6.36 e Figura 6.37 - Serviços de varrição no município de Messias....185
Figura 6.38 e Figura 6.39 – Serviços de varrição no município de Pilar. 186
Figura 6.40 e Figura 6.41 - Equipe de varrição no município de Rio Largo....186
Figura 6.42 e Figura 6.43 -Resíduos de poda nos lixões dos municípios de Paripueira e Satuba. 186
Figura 6.44 e Figura 6.45 – Catadores nos lixões de Marechal Deodoro e Paripueira....193
Figura 6.46 – Fluxo de resíduos recicláveis na Região Metropolitana de Alagoas....196
Figura 6.47 – Mapa com a localização dos lixões dos municípios da Região Metropolitana. 200
Figura 6.48 – Localização do lixão do município de Barra de Santo Antônio....202
Figura 6.49 – Localização do lixão do município de Coqueiro Seco....203
Figura 6.50 – Localização do lixão do município de Marechal Deodoro. 204
Figura 6.51 – Localização do lixão do município de Messias....205
Figura 6.52 – Localização do lixão do município de Paripueira....206
Figura 6.53 – Localização do lixão do município de Pilar....207
Figura 6.54 – Localização do lixão do município de Rio Largo. 208
Figura 6.55 – Localização do lixão do município de Santa Luzia do Norte. 209
Figura 6.56 – Localização do lixão do município de Satuba....210
Figura 6.57 e Figura 6.58 – Visão geral do lixão do município de Barra de Santo Antônio....211
Figura 6.59 e Figura 6.60 – Visão geral do lixão do município de Coqueiro Seco....212
Figura 6.61 e Figura 6.62 – Visão geral do lixão do município de Marechal Deodoro. 212
Figura 6.63 e Figura 6.64 – Visão geral do lixão do município de Messias. 212
Figura 6.65 e Figura 6.66 – Visão geral do lixão do município de Paripueira....213
Figura 6.67 e Figura 6.68 – Visão geral do lixão do município de Pilar....213
Figura 6.69 e Figura 6.70 – Visão geral do lixão do município de Santa Luzia do Norte. 213
Figura 6.71 – Visão geral do lixão do município de Satuba. 214
Figura 6.72 e Figura 6.73 - Lixeira na faixa de areia na Praia do Francês (esquerda) e campanha de educação ambiental (direita)....218
Figura 6.74 e Figura 6.75 - Lixeira dos ambulantes (esquerda) e dos restaurantes (direita)na praia do Francês no município de Marechal Deodoro....218
Figura 6.76 - Pontos de acúmulos de resíduos sólidos para posterior coleta na comunidade Primavera no município de Satuba....222
Figura 6.77 e Figura 6.78 - Disposição inadequada dos resíduos sólidos em um povoado de Barra de Santo Antônio. 223
Figura 6.79 e Figura 6.80- Disposição inadequada dos resíduos sólidos em um povoado de Paripueira. 223
Figura 6.81 e Figura 6.82 - Queima dos resíduos domiciliares e disposição inadequada de resíduos em uma zona rural do município de Pilar....223
Figura 6.83 – População residente indígena do Estado de Alagoas em 2010. 224
Figura 6.84 e Figura 6.85 – Geração de resíduos da construção civil a partir de reformas de domicílios nos municípios de Messias (foto à esquerda) e Santa Luzia do Norte (foto à direita). 231
Figura 6.86 e Figura 6.87 – Geração de resíduos da construção civil a partir de obras públicas (conjunto residencial) no município de Santa Luzia do Norte....231
Figura 6.88 – Composição gravimétrica dos resíduos da construção civil no Brasil. 232
Figura 6.89 - Trator e caminhão caçamba utilizado nos serviços coleta de RCC no município de Pilar. 235
Figura 6.90 e Figura 6.91 – Resíduos da construção civil (RCC) em área de "bota-fora' no município de Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e misturados aos resíduos sólidos urbanos no lixão do município de Coqueiro Seco (foto à direita)....237
Figura 6.92 - Resíduos da construção civil (RCC) misturados aos resíduos sólidos urbanos no lixão do município de Messias....237
Figura 6.93 e Figura 6.94– Acúmulos de resíduos da construção civil no município de Rio Largo. 237
Figura 6.95 – Recipientes para armazenamento dos resíduos de serviços de saúde. 245
Figura 6.96 e Figura 6.97 – Autoclave de resíduos de serviços de saúde da empresa SERQUIP em Maceió. 250
Figura 6.98 e Figura 6.99 – Câmara fria e Incinerador da unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde da SERQUIP em Maceió 251
Figura 6.100 – Contêineres da empresa SOLUPEL....251

Figura 6.101 e Figura 6.102 – Pátio para recepção das bombonas de coleta de resíduos dos serviços de saúde e detalhes das bombonas da AMSCO em Maceió. 252
Figura 6.103 – Caminhão de coleta de resíduos de serviços de saúde da AMSCO em Maceió. 252
Figura 6.104 e Figura 6.105 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Saúde Central no município de Coqueiro Seco. 256
Figura 6.106 e Figura 6.107 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde e material infectado armazenado em caixas na Unidade Mista de Saúde Dr. José Gusmão no município de Marechal Deodoro. 256
Figura 6.108 e Figura 6.109 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Pronto Atendimento Luiza de Oliveira Suruagy no município de Messias (foto à esquerda) e no Posto de Atendimento Raquel Vasco no município de Paripueira (foto à direita). 257
Figura 6.110 e Figura 6.111 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Pronto Atendimento Lindalva Alves de Barros no município de Pilar (foto à esquerda) e no Hospital Ib Gatto Falcão no município de Rio Largo (foto à direita). 257
Figura 6.112 e Figura 6.113 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde e caixa para armazenamento de material infectado no Centro de Saúde de Santa Luzia do Norte no município de Santa Luzia do Norte e no Centro de Saúde Dr. José Lobo Ferreira no município de Satuba (foto à direita). 257
Figura 6.114 - Bombona para coleta de resíduos de serviço de saúde no Centro de Saúde Dr. José Lobo Ferreira no município de Satuba. 258
Figura 6.115 – Mapa das áreas de plantio de cana-de-açúcar na Região Metropolitana. 261
Figura 6.116 – Vista aérea em 1998 do aterro de resíduos industrial da extinta Companhia Alagoas industrial (CINAL) incorporada a Braskem, em 2010 localizado no Polo Multifabril José Aprígio Vilela em Marechal Deodoro. 267
Figura 6.117 e Figura 6.118 – Vista inferior e superior do incinerador da Braskem. 267
Figura 6.119 e Figura 6.120 – Vala de resíduo sólido Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos) da Braskem. 268
Figura 6.121 – Vala encerrada com geomembrana de PEAD. 268
Figura 6.122 e Figura 6.123 – Visão geral da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo. 273
Figura 6.124 e Figura 6.125 – Resíduos gerados na lavagem dos tanques da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo. 273
Figura 6.126 e Figura 6.127 – Lixeiras para coleta seletiva da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo. 273
Figura 6.128 e Figura 6.129 – Autorização para transporte de resíduos perigosos e licença de operação da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo. 274
Figura 6.130 – Indústria de fertilizante TIMAC AGRO no município de Santa Luzia do Norte. 274
Figura 6.131– Fluxo direto dos produtos. 275
Figura 6.132 e Figura 6.133 – Descarte de pneus inservíveis no lixão dos municípios de Paripueira (foto á esquerda) e Satuba (foto à direita). 277
Figura 6.134 e Figura 6.135 - Borracharia no município de Paripueira que envia os pneus para a coleta pública. 278
Figura 6.136 e Figura 6.137 – Borracharia no município de Rio Largo que envia os pneus para a coleta pública e para a indústria Cimento Atol. 278
Figura 6.138 e Figura 6.139 – Ponto de Coleta de pilhas e baterias no município de Marechal Deodoro. 279
Figura 6.140 – Gerenciamento das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes. 279
Figura 6.141 e Figura 6.142– Devolução das embalagens de agrotóxicos vazias pelos agricultores e entrega de recibo de devolução da embalagem de agrotóxico fornecido pela ADRAAL ao agricultor. 280
Figura 6.143 e Figura 6.144 - Caminhão de coleta de resíduos de embalagens do Programa Jogue Limpo com balança digital. 281
Figura 6.145 e Figura 6.146 - Bandejas para recolhimento de óleos de embalagens e embalagens prensadas e enfardas na Central do Programa Jogue Limpo de Alagoas. 282
Figura 6.147 – Central de processamento das embalagens do Programa Jogue Limpo em Simões Filho, Bahia. 282
Figura 6.148 e Figura 6.149 – Tambores de 200 litros para coleta de óleos nos supermercados Extra da Gruta de Lourdes. 284
Figura 6.150 - Estação rodoviária do município de Messias. 286
Figura 6.151 e Figura 6.152 – Estação rodoviária do município de Pilar e lixeiras na área interna e externa da rodoviária. 286
Figura 6.153 e Figura 6.154 – Estação rodoviária do município de Santa Luzia do Norte. Destaque para as lixeiras na área externa da rodoviária. 287
Figura 6.155 e Figura 6.156 - Estação de transbordo e local de armazenamento temporário de resíduo de serviço de saúde (RSS) (Classe A e E em bombonas lacradas) do Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares. 291
Figura 6.157 e Figura 6.158 – Estação ferroviária do município de Rio Largo e lixeira distribuída na área interna da estação. 292
Figura 6.159 e Figura 6.160 – Estação ferroviária do município de Satuba e lixeira distribuída na área externa da estação. 292
Figura 6.161 – Frente de serviço da pedreira Britex, em Rio Largo. 294
Figura 6.162 e Figura 6.163 – Localização da unidade frigorífica MAFRIAL em Satuba. 307

Figura 6.164 e Figura 6.165 – Máquinas de graxaria e subproduto gerado no abate no frigorífico MAFRIAL. 308
Figura 6.166 e Figura 6.167 – Subproduto gerado no abate e farinha para ração animal no frigorífico MAFRIAL. 308
Figura 6.168 e Figura 6.169 – Resíduos oriundos do abate do aves nos lixões dos municípios de Messias (foto à esquerda) e Rio Largo (foto à direita).....311
Figura 6.170 - Principais locais de geração de resíduos em estações convencionais de tratamento de água. 313
Figura 6.171 e Figura 6.172 - Decantador na Estação de Tratamento de Água de Mato Rolo no município de Rio Largo. 315
Figura 6.173 – Poço de captação no município de Satuba. 316
Figura 6.174 e Figura 6.175- Gradeamento do esgoto sanitário e os resíduos sólidos retidos nas grades. 318
Figura 6.176 e Figura 6.177– Desarenador do tipo caixa de areia (esquerda) e do tipo ciclone (direita). 319
Figura 6.178 e Figura 6.179 – Resíduos em desarenador após interrupção do fluxo do esgoto sanitário. 320
Figura 6.180 e Figura 6.181- Decantador primário circular (esquerda) e decantador vazio com raspadores de lodo (direita). 320
Figura 6.182 – Decantador primário com esgoto (esquerda) e decantador primário sem esgoto (direita). 321
Figura 6.183 – Sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados. 322
Figura 6.184 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) conhecido como reator UASB. 322
Figura 6.185 – Locais de geração de resíduos em uma estação de tratamento de esgoto de sistemas de lagoas de estabilização. 323
Figura 6.186 e Figura 6.187 – Estação de Tratamento de Esgoto do município de Messias (esquerda) e acumulo de escuma na lagoa de estabilização (direita). 325
Figura 6.188 e Figura 6.189 – Lagoa de estabilização da Estação de Tratamento de Esgoto do município de Messias. 326
Figura 6.190 – Caçamba estacionária para coleta de resíduos sólidos no cemitério do município de Rio Largo. 328
Figura 6.191 e Figura 6.192 – Poluição do ar no município (foto à esquerda) e degradação da vegetação (foto à direita) decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos no município de Messias. 337
Figura 6.193 – Poluição do ar no município decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos no município de Satuba.....337
Figura 6.194 – Ações de Educação Ambiental promovidas pelo IMA no município de Barra de Santo Antônio. 341

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1- Consórcios Regionais de Resíduos em Alagoas. 23
Quadro 2.2 - Atividades previstas para elaboração do Plano Intermunicipal de Gestão integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS) da Região do Metropolitana de Alagoas. 24
Quadro 4.1- Extensão territorial, mesorregião e microrregião dos municípios da Região Metropolitana. 29
Quadro 4.2 - Uso e ocupação da Região Metropolitana. 33
Quadro 4.3 - Tipos de solos dos municípios da Região Metropolitana. 36
Quadro 4.4 - Geologia dos municípios da Região Metropolitana. 39
Quadro 4.5 - Regiões hidrográficas e Bacias Hidrográficas dos municípios da Região Metropolitana. 43
Quadro 4.6 – Unidades de Conservação na Região Metropolitana. 46
Quadro 5.1- Evolução populacional do município de Barra de Santo Antônio. 52
Quadro 5.2 - Taxa de crescimento populacional do município de Barra do Santo Antônio. 53
Quadro 5.3 - Projeção populacional do município de Barra de Santo Antônio em um horizonte de 20 anos. 53
Quadro 5.4 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Barra de Santo Antônio. 54
Quadro 5.5 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Barra de Santo Antônio. 54
Quadro 5.6 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no Estado de Alagoas. 54
Quadro 5.7 - Densidade demográfica do município de Barra de Santo Antônio. 55
Quadro 5.8 - População por gênero do município de Barra de Santo Antônio. 55
Quadro 5.9- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Barra de Santo Antônio. 56
Quadro 5.10 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Barra de Santo Antônio. 56
Quadro 5.11 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Barra de Santo Antônio. 56
Quadro 5.12 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Barra de Santo Antônio. 58
Quadro 5.13 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Barra de Santo Antônio. 58
Quadro 5.14 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Barra de Santo Antônio. 59
Quadro 5.15 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Barra de Santo Antônio. 59
Quadro 5.16- Evolução populacional do município de Coqueiro Seco. 60
Quadro 5.17 – Taxa de crescimento populacional do município de Coqueiro Seco. 60
Quadro 5.18 – Projeção populacional do município de Coqueiro Seco em um horizonte de 20 anos. 60
Quadro 5.19 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Coqueiro Seco. 61
Quadro 5.20 – Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Coqueiro Seco. 61
Quadro 5.21 - Densidade demográfica do município de Coqueiro Seco. 62
Quadro 5.22 – População por gênero do município de Coqueiro Seco. 62
Quadro 5.23- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Coqueiro Seco. 63
Quadro 5.24 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Coqueiro Seco. 63
Quadro 5.25 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Coqueiro Seco. 63
Quadro 5.26 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Coqueiro Seco. 65
Quadro 5.27 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Coqueiro Seco. 65
Quadro 5.28 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Coqueiro Seco. 66
Quadro 5.29 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Coqueiro Seco. 66
Quadro 5.30 – Evolução populacional do município de Marechal Deodoro. 66
Quadro 5.31 – Taxa de crescimento populacional do município de Marechal Deodoro. 67
Quadro 5.32 – Projeção populacional do município de Marechal Deodoro em um horizonte de 20 anos. 67
Quadro 5.33 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Marechal Deodoro. 68
Quadro 5.34 – Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Marechal Deodoro. 68
Quadro 5.35 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais em Marechal Deodoro. 68
Quadro 5.36 – Densidade demográfica do município de Marechal Deodoro. 69
Quadro 5.37 – População por gênero do município de Marechal Deodoro. 69
Quadro 5.38- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Marechal Deodoro. 70
Quadro 5.39 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Marechal Deodoro. 70
Quadro 5.40 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Marechal Deodoro. 70

Quadro 5.41 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Marechal Deodoro. 72
Quadro 5.42 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Marechal Deodoro. 72
Quadro 5.43 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Marechal Deodoro. 73
Quadro 5.44 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Marechal Deodoro. 73
Quadro 5.45 - Evolução populacional do município de Messias. 74
Quadro 5.46 - Taxa de crescimento populacional do município de Messias 74
Quadro 5.47 - Projeção populacional do município de Messias em um horizonte de 20 anos. 74
Quadro 5.48 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Messias. 75
Quadro 5.49 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Messias. 75
Quadro 5.50 - Densidade demográfica do município de Messias. 76
Quadro 5.51 - População por gênero do município de Messias. 76
Quadro 5.52 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Messias. 77
Quadro 5.53 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Messias. 77
Quadro 5.54 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Messias. 77
Quadro 5.55 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Messias. 79
Quadro 5.56 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Messias. 79
Quadro 5.57 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Messias. .80
Quadro 5.58 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Messias. 80
Quadro 5.59 - Evolução populacional do município de Paripueira. 81
Quadro 5.60- Taxa de crescimento populacional do município de Paripueira. 81
Quadro 5.61 - Projeção populacional do município de Paripueira em um horizonte de 20 anos. 81
Quadro 5.62 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Paripueira 82
Quadro 5.63 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Paripueira 82
Quadro 5.64 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no município de Paripueira. .83
Quadro 5.65 - Densidade demográfica do município de Paripueira. 83
Quadro 5.66 - População por gênero do município de Paripueira. 83
Quadro 5.67 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Paripueira. 84
Quadro 5.68 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Paripueira. 84
Quadro 5.69 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Paripueira. .84
Quadro 5.70 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Paripueira. 86
Quadro 5.71 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Paripueira. 87
Quadro 5.72 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Paripueira. 87
Quadro 5.73 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Paripueira. 88
Quadro 5.74 - Evolução populacional do município de Pilar. 88
Quadro 5.75 - Taxa de crescimento populacional do município de Pilar. 88
Quadro 5.76 - Projeção populacional do município de Pilar em um horizonte de 20 anos. 89
Quadro 5.77 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Pilar. 89
Quadro 5.78 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Pilar. 90
Quadro 5.79 - Densidade demográfica do município de Pilar. 90
Quadro 5.80 - População por gênero do município de Pilar. 91
Quadro 5.81 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Pilar. 91
Quadro 5.82 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pilar. 91
Quadro 5.83 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Pilar. 92
Quadro 5.84 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capta* entre os anos 2000 e 2011 do município de Pilar. 93
Quadro 5.85 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Pilar. 94
Quadro 5.86 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Pilar. 94
Quadro 5.87 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Pilar. 94
Quadro 5.88- Evolução populacional do município de Rio Largo. 95
Quadro 5.89 - Taxa de crescimento do município de Rio Largo. 95
Quadro 5.90 - Projeção populacional do município de Rio Largo em um horizonte de 20 anos. 96
Quadro 5.91 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Rio Largo. 96
Quadro 5.92 - Taxa de urbanização e ruralização do município de Rio Largo 97
Quadro 5.93 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no município de Rio Largo. .97
Quadro 5.94 - Densidade demográfica do município de Rio Largo. 97
Quadro 5.95 - População por gênero do município de Rio Largo. 98
Quadro 5.96 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Rio Largo. 98
Quadro 5.97 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Rio Largo. 98
Quadro 5.98 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Rio Largo. .99

Quadro 5.99 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Rio Largo. 100
Quadro 5.100- Renda, pobreza e desigualdade do município de Rio Largo. 101
Quadro 5.101 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Rio Largo. 101
Quadro 5.102 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Rio Largo. 101
Quadro 5.103- Evolução populacional do município de Santa Luzia do Norte. 102
Quadro 5.104 - Taxa de crescimento do município de Santa Luzia do Norte. 102
Quadro 5.105 - Projeção populacional do município de Santa Luzia do Norte em um horizonte de 20 anos. 103
Quadro 5.106 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Santa Luzia do Norte. 103
Quadro 5.107 - Taxa de urbanização e ruralização do município de Santa Luzia do Norte. 104
Quadro 5.108- Densidade demográfica do município de Santa Luzia do Norte. 104
Quadro 5.109 - População por gênero do município de Santa Luzia do Norte. 104
Quadro 5.110 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Santa Luzia do Norte. 105
Quadro 5.111 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Santa Luzia do Norte. 105
Quadro 5.112 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Santa Luzia do Norte. 105
Quadro 5.113 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Santa Luzia do Norte. 107
Quadro 5.114 - Renda, pobreza e desigualdade do município de Santa Luzia do Norte. 108
Quadro 5.115 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Santa Luzia do Norte. 108
Quadro 5.116 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Santa Luzia do Norte. 109
Quadro 5.117 - Evolução populacional do município de Satuba. 109
Quadro 5.118 - Taxa de crescimento do município de Satuba. 110
Quadro 5.119- Projeção populacional do município de Satuba em um horizonte de 20 anos. 110
Quadro 5.120 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Satuba. 111
Quadro 5.121 - Taxa de urbanização e ruralização do município de Satuba. 111
Quadro 5.122 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no município de Satuba. ..111
Quadro 5.123 - Densidade demográfica do município de Satuba. 112
Quadro 5.124 - População por gênero do município de Satuba. 112
Quadro 5.125 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Satuba. 112
Quadro 5.126 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Satuba. 113
Quadro 5.127 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Satuba. ..113
Quadro 5.128 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Satuba.....114
Quadro 5.129 - Renda, pobreza e desigualdade do município de Satuba.....115
Quadro 5.130 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Satuba. 115
Quadro 5.131 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Satuba. 116
Quadro 5.132 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes na Região Metropolitana...117
Quadro 5.133 – Características dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana. 117
Quadro 5.134 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares na Região Metropolitana. 118
Quadro 5.135 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Metropolitana. 118
Quadro 5.136 – Avaliação da oferta e demanda de água em Barra de Santo Antônio. 119
Quadro 5.137 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Barra de Santo Antônio. 119
Quadro 5.138 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela Prefeitura do município de Barra de Santo Antônio. 120
Quadro 5.139 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Barra de Santo Antônio. .120
Quadro 5.140 – Avaliação da oferta e demanda de água em Coqueiro Seco. 121
Quadro 5.141 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Coqueiro Seco. 121
Quadro 5.142 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Coqueiro Seco. 122
Quadro 5.143 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Coqueiro Seco. 122
Quadro 5.144 – Avaliação da oferta e demanda de água em Marechal Deodoro.....123
Quadro 5.145 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Marechal Deodoro.....123
Quadro 5.146 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela SAAE no município de Marechal Deodoro. 124

Quadro 5.147 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Marechal Deodoro. 124
Quadro 5.148 – Avaliação da oferta e demanda de água em Messias. 125
Quadro 5.149 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Messias...125
Quadro 5.150 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela Casal no município de Messias. 126
Quadro 5.151 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Messias. 126
Quadro 5.152 – Avaliação da oferta e demanda de água em Paripueira. 127
Quadro 5.153 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Paripueira. 127
Quadro 5.154 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Paripueira. 127
Quadro 5.155 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Paripueira. 128
Quadro 5.156 – Avaliação da oferta e demanda de água em Pilar. 128
Quadro 5.157 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Pilar. 129
Quadro 5.158 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Pilar. 129
Quadro 5.159 – Avaliação da oferta e demanda de água em Rio Largo. 130
Quadro 5.160- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Rio Largo.131
Quadro 5.161 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Rio Largo. 131
Quadro 5.162 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Rio Largo. 131
Quadro 5.163 – Avaliação da oferta e demanda de água em Santa Luzia do Norte. 132
Quadro 5.164 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Santa Luzia do Norte. 133
Quadro 5.165 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Santa Luzia do Norte. 133
Quadro 5.166 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Santa Luzia do Norte. 133
Quadro 5.167 – Avaliação da oferta e demanda de água em Satuba. 134
Quadro 5.168 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Satuba. 134
Quadro 5.169 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela Casal no município de Satuba. 135
Quadro 5.170 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Satuba. 135
Quadro 6.1 - Consórcios regionais na Região Metropolitana. 137
Quadro 6.2 – Legislações federais que abordam o tema resíduos sólidos. 141
Quadro 6.3 – Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que abordam o tema resíduos sólidos. 142
Quadro 6.4 – Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam de resíduos sólidos. 143
Quadro 6.5 – Outras legislações que dispõem sobre resíduos sólidos. 144
Quadro 6.6 – Legislações do Estado de Alagoas sobre resíduos sólidos. 147
Quadro 6.7 - Consórcios regionais de resíduos na Região Metropolitana. 149
Quadro 6.8 – Legislação local que interfere na gestão dos resíduos nos municípios da Região Metropolitana. 151
Quadro 6.9 – Responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos. 152
Quadro 6.10 - Responsável pelo gerenciamento desde a coleta até o tratamento final dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Metropolitana. 154
Quadro 6.11 - Órgão titular na prestação dos serviços de limpeza pública nos municípios nos município de Região Metropolitana. 157
Quadro 6.12 - Órgãos envolvidos na gestão socioambiental dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana. 158
Quadro 6.13 - Caracterização das atividades de fiscalização nos municípios da Região Metropolitana. 159
Quadro 6.14 – Problemas da estrutura gerencial e fiscalizatória da administração pública dos municípios da Região Metropolitana. 160
Quadro 6.15– Taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos por faixas de população. 161
Quadro 6.16 - Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos nos município da Região Metropolitana. 162
Quadro 6.17 - Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. 164
Quadro 6.18 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região Metropolitana realizada em 2015. 170
Quadro 6.19 – Resultado da caracterização gravimétrica dos resíduos realizada em Marechal Deodoro. 171
Quadro 6.20 - Quantidade coletada de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios da Região Metropolitana. 172
Quadro 6.21 - Caracterização operacional da coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos nos municípios da Região Metropolitana. 173
Quadro 6.22– Indicadores médios de funcionários empregados na coleta de resíduos sólidos urbanos por 1.000 habitantes. 174
Quadro 6.23 – Análise da quantidade de empregados na coleta de RSU dos municípios da Região Metropolitana. 174
Quadro 6.24 - Equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana. 175

Quadro 6.25 - Condições dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana. 177
Quadro 6.26 – Capacidade volumétrica dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana. 179
Quadro 6.27 – Caracterização dos serviços de varrição, poda e capina dos municípios da Região Metropolitana. 182
Quadro 6.28 – Indicadores médios de funcionários empregados nos serviços de varrição e Poda/Capina por 1.000 habitantes. 183
Quadro 6.29 – Médias de serviços de manejo de varrição, poda e capina por 1.000 habitantes da Região Metropolitana. 184
Quadro 6.30 - Indicadores sobre catadores de materiais recicláveis no Brasil, Região Nordeste e em Alagoas. 188
Quadro 6.31 - Gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios da Região Metropolitana. 190
Quadro 6.32 - Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região Metropolitana. 191
Quadro 6.33 – Informação dos catadores de materiais recicláveis atuantes em 10 municípios da Região Metropolitana. 191
Quadro 6.34 - Indicadores sobre locais de atuação e moradia dos catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região Metropolitana. 192
Quadro 6.35 - Informações sobre reciclagem nos municípios nos municípios da Região Metropolitana. 193
Quadro 6.36 - Informações sobre a coleta de recicláveis nos municípios da Região Metropolitana. 194
Quadro 6.37- Informações sobre serviços públicos de coleta de resíduos de recicláveis nos municípios da Região Metropolitana. 194
Quadro 6.38 - Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios da Região Metropolitana. 195
Quadro 6.39 – Capacidade e vida útil das unidades de disposição de resíduos da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Pilar 198
Quadro 6.40 – Distâncias da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Pilar a pontos importantes da região de influência. 199
Quadro 6.41 - Características dos lixões dos municípios da Região Metropolitana. 201
Quadro 6.42 – Informações sobre cobrança dos serviços de coleta de RSU na Região Metropolitana. 214
Quadro 6.43 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública (variação, poda e capina) na Região Metropolitana. 215
Quadro 6.44 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Metropolitana. 215
Quadro 6.45 - Municípios litorâneos da Região Metropolitana 216
Quadro 6.46 - Fluxo Populacional global e Estimativa de geração de resíduos sólidos (População Flutuante) no município de Marechal Deodoro. 217
Quadro 6.47 - Taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais por faixas de população. 219
Quadro 6.48 - Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais nos municípios da Região Metropolitana. 220
Quadro 6.49 - Caracterização da coleta de resíduos sólidos em domicílios rurais nos municípios da Região Metropolitana. 221
Quadro 6.50– Informações sobre cobrança dos serviços de coleta em área rural na Região Metropolitana. 224
Quadro 6.51 - Comunidade quilombola na Região Metropolitana. 225
Quadro 6.52 – Informações sobre gerenciamento de resíduos na comunidade do Quilombo na Região Metropolitana. 225
Quadro 6.53 – Informações sobre gerenciamento de resíduos comerciais nos municípios da Região Metropolitana. 227
Quadro 6.54 – Informações sobre Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) nos municípios da Região Metropolitana. 228
Quadro 6.55 – Taxa média de geração *per capita* de resíduos da construção civil (RCC). 229
Quadro 6.56 - Estimativa da geração de resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana 229
Quadro 6.57 - Principais geradores de resíduos da construção civil (RCC) dos municípios da Região Metropolitana. 230
Quadro 6.58 - Comparação entre a quantidade de resíduos da construção civil (RCC) gerada e coletada dos municípios da Região Metropolitana. 233
Quadro 6.59 - Informações sobre índices de cobertura e frequência de coleta de resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana. 234
Quadro 6.60 – Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana. 235
Quadro 6.61 – Disposição final dos resíduos da construção civil dos municípios da Região Metropolitana 236
Quadro 6.62 – Informações sobre coleta pública e privada de resíduo da construção civil nos municípios da Região da Metropolitana. 238
Quadro 6.63 – Estimativa de geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região Metropolitana. 239

Quadro 6.64 – Número de empreendimento de saúde e geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região Metropolitana. 240
Quadro 6.65 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde. 241
Quadro 6.66 - Informações sobre coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região Metropolitana. 244
Quadro 6.67 – Quantidades de Resíduos de Serviços de Saúde coletados pela SERQUIP em 2013 nos municípios da Região Metropolitana. 245
Quadro 6.68 – Quantidade de RSS coletados pela SERQUIP nas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana em 2013. 246
Quadro 6.69 - Benefícios Econômicos da Reciclagem*. 248
Quadro 6.70 - Capacidade Instalada de Tratamento Térmico da SERQUIP em Alagoas. 250
Quadro 6.71 - Destinação final dos resíduos de serviços de saúde dos municípios da Região Metropolitana. 252
Quadro 6.72 - Características de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em algumas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana. 254
Quadro 6.73 - Custos dos serviços de manejo dos resíduos de serviços de saúde dos municípios da Região Metropolitana. 258
Quadro 6.74 – Análise de custos de gerenciamento de RSS nos municípios da Região Metropolitana. 258
Quadro 6.75 – Custo estimado da coleta e tratamento pela SERQUIP dos RSS gerados nos municípios da Região Metropolitana em 2013. 259
Quadro 6.76 - Usinas e produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol na Região Metropolitana. 260
Quadro 6.77 - Estimativa de resíduos gerados pelo processamento da cana-de-açúcar em 2013na Região Metropolitana 263
Quadro 6.78 – Resíduos industriais relacionados à indústria sucroalcooleira 263
Quadro 6.79 – Geração de Resíduos sólidos comuns nas unidades industriais da Braskem em Alagoas em 2013. 265
Quadro 6.80– Geração de Resíduos de Serviços de Saúde nas unidades industriais da Braskem em Alagoas. 265
Quadro 6.81– Geração de resíduos da ETA e ETE nas unidas industriais da Braskem Alagoas em 2013. 265
Quadro 6.82– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013. 265
Quadro 6.83– Destinação dos resíduos sólidos comuns gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas em 2013. 269
Quadro 6.84– Tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas em 2013. 269
Quadro 6.85– Destinação dos resíduos da ETA e ETE das unidas industriais da Braskem Alagoas em 2013. 269
Quadro 6.86– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013. 270
Quadro 6.87 – Caracterização dos resíduos das de plástico da Região Metropolitana. 271
Quadro 6.88 - Caracterização dos pontos de recebimentos de pneus inservíveis dos municípios da Região Metropolitana. 277
Quadro 6.89 - Usinas e produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol na Região Metropolitana. 280
Quadro 6.90 – Informações sobre coleta de embalagens de óleos lubrificantes na Região Metropolitana do Programa Jogue Limpo. 283
Quadro 6.91 – Empresa de coleta de óleo lubrificante em Alagoas com licença de operação. 283
Quadro 6.92 – Dados estimados do mercado de lâmpadas que contêm mercúrio para o ano de 2007. 285
Quadro 6.93 - Geração de resíduos nas estações rodoviárias nos municípios da Região Metropolitana. 286
Quadro 6.94 – Quantidade de passageiros que desembarcam no Aeroporto Zumbi dos Palmares. 288
Quadro 6.95 – Quantidade de resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares entre 2013 e 2014. 288
Quadro 6.96 – Classificação quanto à periculosidade e local de geração dos resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares. 289
Quadro 6.97 – Prestadores de serviços referentes a resíduos sólidos no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares. 290
Quadro 6.98 - Geração de resíduos nas estações ferroviárias nos municípios da Região Metropolitana. 291
Quadro 6.99 – Principais empresas mineradoras na Região Metropolitana. 293
Quadro 6.100 – Culturas permanentes produzidas na Região Metropolitana em 2013. 296
Quadro 6.101 - Culturas temporárias produzidas na Região Metropolitana em 2013. 296
Quadro 6.102 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da coco-da-baía em 2013 na Região Metropolitana. 297
Quadro 6.103 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da banana em 2013 na Região Metropolitana. 297
Quadro 6.104 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de feijão em 2013 na Região Metropolitana. 298
Quadro 6.105 - Dados da cultura de mandioca em 2013 na Região Metropolitana. 298
Quadro 6.106 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de milho em 2013 na Região Metropolitana. 299

Quadro 6.107 - Poder calorífico dos resíduos das principais culturas. 300
Quadro 6.108 - Potencial energético dos resíduos gerados das principais culturas da Região Metropolitana. 300
Quadro 6.109 - Quantidade de vinhaça que seria necessária para fertirrigação da área plantada com cana-de-açúcar em 2009. 301
Quadro 6.110 - Rebanho efetivo das principais criações da Região Metropolitana. 302
Quadro 6.111- Produção média de dejetos de animal vivo. 303
Quadro 6.112 - Dados do rebanho de bois e vacas. 303
Quadro 6.113 - Dados do rebanho de suínos. 304
Quadro 6.114 - Produção de bovinos de corte e leite na Região Metropolitana. 304
Quadro 6.115 - Geração de dejetos das vacas ordenhadas na Região Metropolitana. 305
Quadro 6.116 - Geração de dejetos de bovinos de corte na Região Metropolitana. 305
Quadro 6.117 - Produção de suínos e geração de dejetos na Região Metropolitana. 305
Quadro 6.118 - Potencial energético por tipo de biomassa em Alagoas (Ano base: 2010 e 2011). 306
Quadro 6.119 - Número de abates bovinos na Região Metropolitana. 307
Quadro 6.120- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros para atender a Região Metropolitana. 309
Quadro 6.121 – Etapas do tratamento de Água. 312
Quadro 6.122 – Valores usuais de parâmetros dos lodos gerados em Estações de Tratamento de Água. 313
Quadro 6.123 – Características dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana. 314
Quadro 6.124 – Caracterização do gerenciamento de lodos das Estações de Tratamentos de Água (ETA) existentes na Região Metropolitana. 317
Quadro 6.125 - Etapas de tratamento do lodo de esgoto. 324
Quadro 6.126 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Metropolitana. 325
Quadro 6.127 - Quantidade de cemitérios nos municípios da Região Metropolitana. 327
Quadro 6.128 - Informações sobre coleta de resíduos cemiteriais nos municípios da Região Metropolitana. 328
Quadro 6.129 - Destinação final dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana. 328
Quadro 6.130 - Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) conforme a Lei nº 12.305/2010 nos municípios da Região Metropolitana. 330
Quadro 6.131 - Principais carências e deficiências identificadas pelos gestores municipais entrevistados nos municípios da Região Metropolitana. 331
Quadro 6.132 - Problemas mais frequentes no manejo de resíduos sólidos identificadas pelos gestores municipais entrevistados nos municípios da Região Metropolitana 332
Quadro 6.133 - Projetos de Educação Ambiental do Lagoa Viva nos municípios da Região Metropolitana de Alagoas. 342

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

SEPLAG – 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 Metropolitana.

No âmbito de Gestão do Contrato, o relatório consiste no Produto 03 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos na Região Metropolitana, conforme prerrogativa do Termo de Referência (TDR) para elaboração do PIGIRS - AL, em atendimento ao Contrato 008/2014 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 (PNRS) (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 Metropolitana de Alagoas. Desta forma, o Relatório de **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos na Região Metropolitana** é dividido em VII Capítulos, além desta apresentação.

No Capítulo 2 é realizada uma breve introdução acerca dos resíduos sólidos na Região Metropolitana, 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 Metropolitana 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 Metropolitana, 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 Metropolitana 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 Metropolitana.

No Capítulo 6 é realizada uma descrição acerca da gestão dos resíduos sólidos na Região metropolitana 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, é apresentada as considerações finais sobre as principais informações levantadas neste diagnóstico da Região Metropolitana.

2 INTRODUÇÃO

Conforme o TDR, a Região Metropolitana abrange nove municípios do Estado de Alagoas, composta por Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba. De acordo com o censo demográfico realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os municípios que integram a Região Metropolitana possuem uma população de 216.042 habitantes.

Aproximadamente 89,0 % da população dos municípios desta região residem na zona urbana (IBGE, 2010) onde há uma geração diária de 140,96 toneladas de resíduos sólidos urbanos em 2016. Contudo, o cenário da gestão dos resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana, 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 entes 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 prefeituras 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 de 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 Metropolitana.

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.

Fonte: AMA (2014).

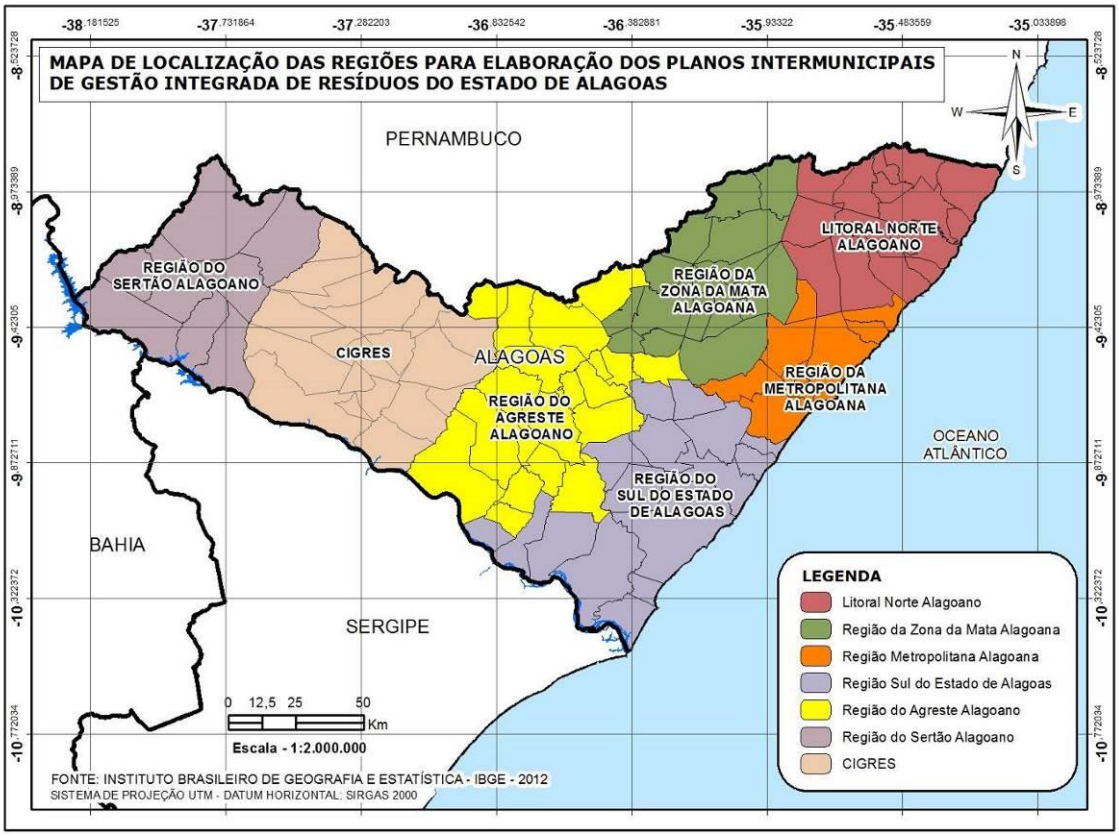


Figura 2.1 - Regiões do Estado de Alagoas quanto à gestão de resíduos sólidos do PIRGIS.

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 Metropolitana 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 Metropolitana 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 Metropolitana	**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 para a Gestão Intermunicipal dos	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 Metropolitana de Alagoas.

Meta	**Etapa**	**Produto**	***Status***
	Resíduos Sólidos da Região Metropolitana		
Meta 3 - Planejamento das Ações na Região Metropolitana	Etapa 3.1 - Planejamento das Ações	Relatório de planejamento de ações	A realizar
	Etapa 3.2 - Validação do Planejamento das Ações na Região Metropolitana	Relatório do evento de validação do planejamento das ações	A realizar
Meta 4 - Publicação e Divulgação do PIGIRS da Região Metropolitana	Etapa 4.1 - Publicação do PIGIRS da Região Metropolitana	Exemplares contendo publicação do PIGIRS	A realizar
	Etapa 4.2 - Divulgação do PIGIRS da Região Metropolitana	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 Metropolitana 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 em municípios com população expressivamente superior.

O questionário foi disponibilizado aos gestores municipais, via *e-mail*, para preenchimento entre os dias 05 de março e 20 de março de 2015 totalizando 15 dias de prazo para preenchimento.

3.1.1.2 Visita técnica nos municípios

A equipe técnica da FLORAM visitou os municípios da Região Metropolitana 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 06 de abril e 06 de maio de 2015, totalizando 30 dias de serviços de campo na Região Metropolitana de Alagoas.

Os responsáveis designados nos municípios da Região Metropolitana 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 Metropolitana 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 Metropolitana.

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 Metropolitana 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.

A fim de caracterizar o gerenciamento dos Resíduos de Transportes foram realizadas visitas nas rodoviárias dos municípios da Região Metropolitana, 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 Metropolitana, 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 Metropolitana 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 Metropolitana 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 durantes as visitas nos municípios da Região Metropolitana 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 METROPOLITANA

4.1 Localização

Os municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba ocupam uma área territorial de 1.331,19 km^2, o que corresponde a 4,79 % da área territorial do Estado de Alagoas (Quadro 4.1). Os municípios da Região Metropolitana pertencem à mesorregião do Leste alagoano e a microrregião de Maceió, com exceção do município de Messias que está inserido na microrregião da Mata alagoana (Quadro 4.1).

Quadro 4.1- Extensão territorial, mesorregião e microrregião dos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Área (km^2)	Mesorregião	Microrregião
Barra de Santo Antônio	138,434	Leste alagoano	Maceió
Coqueiro Seco	39,730		Maceió
Marechal Deodoro	331,682		Maceió
Messias	114,156		Mata alagoana
Paripueira	92,973		Maceió
Pilar	250,305		Maceió
Rio Largo	299,11		Maceió
Santa Luzia do Norte	29,604		Maceió
Satuba	35,199		Maceió
Total	1331,193 (4,79 %)	-	-
Área total do Estado de Alagoas	27.774,993	-	-

Fonte: IBGE (2010).

Figura 4.1 - Localização dos municípios da Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

A mesorregião do Leste alagoano é uma das três mesorregiões do Estado de Alagoas. Esta mesorregião é formada por 52 municípios agrupados em seis microrregiões, entre elas, as microrregiões de Maceió e da Mata Alagoana onde estão inseridos os municípios da Região Metropolitana.

Localizada na porção leste do Estado de Alagoas, a mesorregião do Leste alagoano apresenta clima tropical e vegetação com características do bioma Mata Atlântica e Caatinga. Com uma elevada densidade demográfica, a mesorregião do Leste é a mais populosa do Estado de Alagoas e tem sua economia voltada para o cultivo de cana-de-açúcar, comércio, indústria e turismo. No decorrer deste relatório serão apresentadas as principais características fisiográficas e socioeconômicas de cada município pertencente à mesorregião do Leste alagoano.

4.2 Aspectos Fisiográficos da Região Metropolitana 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.

No que se referem ao clima, os municípios da Região Metropolitana que estão localizados na metade oriental do Estado de Alagoas, possui clima do tipo A segundo a classificação de Koppen. O clima do tipo A é caracterizado como tropical e quente com precipitação pluviométrica entre 1.000 mm a 1.500 mm.

A temperatura mínima média entre os municípios da Região Metropolitana é de 21,1°C, com temperaturas mais baixas entre os meses de junho a setembro (Figura 4.2). Já a temperatura máxima média é de 27,8 °C, com temperaturas mais elevadas entre os meses de outubro a maio (Figura 4.2). Os municípios da Região Metropolitana possuem uma precipitação anual de 1541,9 mm e uma precipitação média anual de 125,5 mm. Os maiores índices pluviométricos concentram-se entre os meses de maio a julho (Figura 4.2).

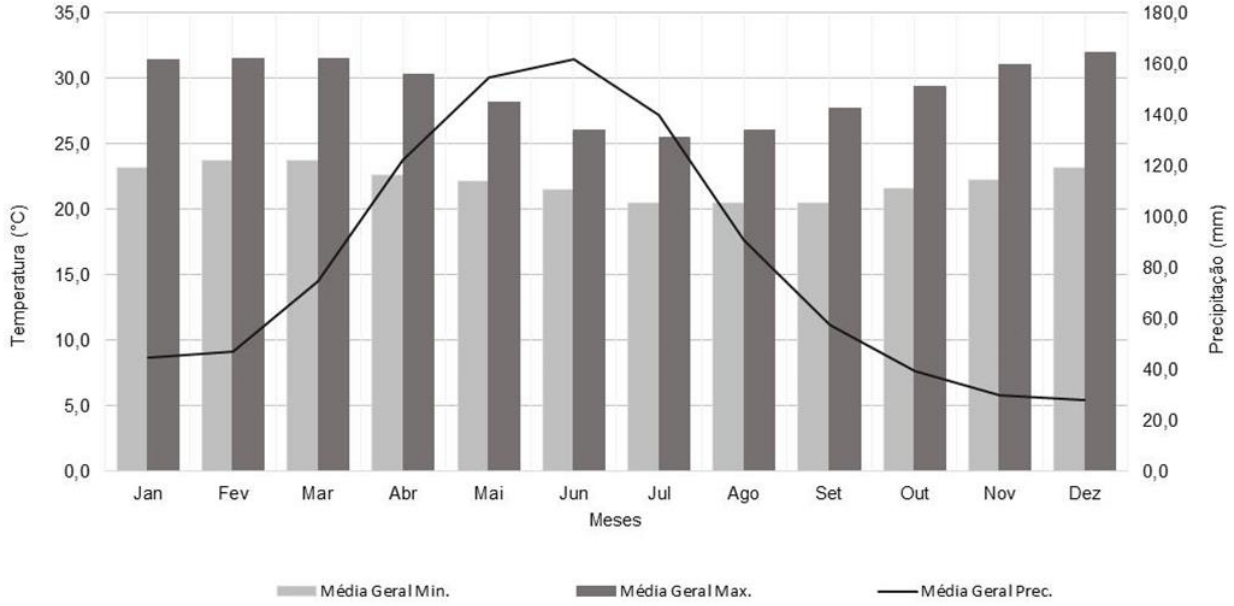


Figura 4.2 - Série histórica de temperatura e precipitação dos municípios que integram a Região Metropolitana entre os anos de 1983-2013.

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 Metropolitana.

Segundo estudo elaborado pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2011), o uso e ocupação do solo dos municípios da Região Metropolitana ocorre de forma variada. No litoral, além dos centros urbanizados, verifica-se ainda a área litorânea com lavouras de coco-da-baía, especialmente no litoral sul, no município de Marechal Deodoro e no litoral norte, nos municípios de Paripueira e Barra de Santo Antônio. Na região dos Tabuleiros Costeiros, predomina na área rural o plantio de cana-de-açúcar e a pecuária de corte.

O município de Coqueiro Seco, situado às margens da laguna Mundaú, ocupa as áreas de tabuleiro costeiro. Nesta área a Mata Atlântica que ocupava as encostas e o tabuleiro foram substituídos praticamente pelas lavouras de cana-de-açúcar e coqueirais. O município de Messias que também conservavam umas das maiores formações florestais do Nordeste Brasileiro, denominada de Floresta Ombrófila Densa Aberta teve esta fitofisionomia da Mata Atlântica substituída pela cana-de-açúcar e pecuária.

A classificação do uso e ocupação do solo na Região Metropolitana elaborada pela ANA (2011) identificou 10 classes de uso e coupação do solo a saber: água, cana-de-açúcar, charco, coqueiral, manguezal, mata degradada, mata densa, solo sem cobertura, vegetação arbustiva e vegetação herbácea (Quadro 4.2). De uma forma geral, observa-se que devido à ocupação urbana e agrícola desordenada ao longo dos anos, as áreas de vegetação nativa encontram-se degradadas e fragmentadas, com poucos remanescentes significativos da vegetação original, com predomínio dos plantios de cana-de-açúcar, mata degradada e solo exposto.

Quadro 4.2 - Uso e ocupação da Região Metropolitana.

Uso e ocupação do solo	Área (ha)	%
Rio/Lagoa	9.905,94	5,11
Mancha urbana	10.958,13	5,66
Cana-de-açúcar	81.626,49	42,14
Mata Densa	15.298,20	7,90
Mata Degradada	22.307,04	11,52
Vegetação herbácea	13.732,38	7,09
Vegetação arbustiva	11.946,69	6,17
Coqueiral	3.332,43	1,72
Solo exposto	20.457,45	10,56
Manguezal	1.946,52	1,00
Charco	2.190,60	1,13
Região Metropolitana de Maceió *	193.701,87	100,00

Fonte: ANA (2011). * Estão inclusos os municípios de Maceió e Barra de São Miguel.

O cultivo de cana-de-açúcar, juntamente com todas as implicações que lhe é peculiar, como uso do fogo para a colheita, desmatamento, uso intenso de defensivos agrícolas e fertilizantes, representa a principal ameaça para as poucas manchas de Mata Atlântica existentes na região Metropolitana. Além disso, o turismo e a ocupação urbana desordenada também contribuem na acentuação dos problemas ambientais existentes.

A seguir é apresentada a caracterização da vegetação de alguns municípios da Região Metropolitana:

- Barra de Santo Antônio

O município de Barra de Santo Antônio está localizado na região estuarina do rio Santo Antônio. Segundo o estudo elaborado pela ANA (2011), o município apresenta os seguintes tipos de vegetação: Vegetação de praia de macroalgas marinhas, terrenos de restinga ocupados por plantios de coco, vegetação aquática de áreas alagadas sazonalmente e vegetação de mangue. Na margem direita da foz do rio Santo Antônio encontra-se praticamente tomada por residências, sítios e coqueirais. Na margem esquerda da foz também há grande número de residências bem próximas à linhas de premar.

- Coqueiro Seco

O manguezal é predominante nas margens da Lagoa de Mundaú. Embora, os mangues apresentem bom Estado de conservação, há forte influência dos cultivos de coco de estabelecimentos de povoados na margem da lagoa. Próximo ao rio dos Remédios há formações florestais de Mata Atlântica em encostas de tabuleiro e trechos com vegetação palustre/aquática (ANA, 2011).

- Marechal Deodoro

Segundo o estudo da ANA (2011), no município de Marechal Deodoro há formações recifais, formações pioneiras de praia, restinga, formações úmidas e brejos, manguezais e formações de Floresta Ombrófila em encostas e tabuleiros costeiros.

- Pilar

O município de Pilar está inserido na faixa de Domínio da Floresta Ombrófila. Contudo, ocorre no município intensa atividade canavieira, unidades produtoras de açúcar e/ou álcool, pecuária e núcleos urbanos de porte significativo e atividades industriais, tais como matadouros, fábrica de fertilizantes, pedreiras e cerâmicas, como principais causas de degradação ambiental (ANA, 2011).

Podem-se observar pequenos fragmentos de vegetação da Mata Atlântica em trechos de encostas de tabuleiro e em algumas áreas planas no complexo Grajaú - Lamarão - Camurupim. A maior parte das áreas de tabuleiro foi completamente desmatada, onde a mata deu lugar para plantios de cana-de-açúcar, pastos e lavouras diversas.

- Rio Largo

O município apresenta vegetação do tipo Florestal Estacional Semidecidual e a maioria dos fragmentos florestais está localizada em área particular de uma usina de cana-de-açúcar (ANA, 2011).

- Santa Luzia do Norte

As margens da Lagoa de Mundaú localizada no município de Santa Luzia do Norte que anteriormente era composta por formações lacustres foram substituídas por coqueirais. As encostas apresentam lavouras de subsistências, coqueirais e trechos com capoeiras de vegetação da Mata Atlântica. Na região plana do tabuleiro houve uma completa substituição da vegetação original por canaviais, restando apenas as encostas com grande declividade, incluindo a bacia do rio dos Remédios (ANA, 2011).

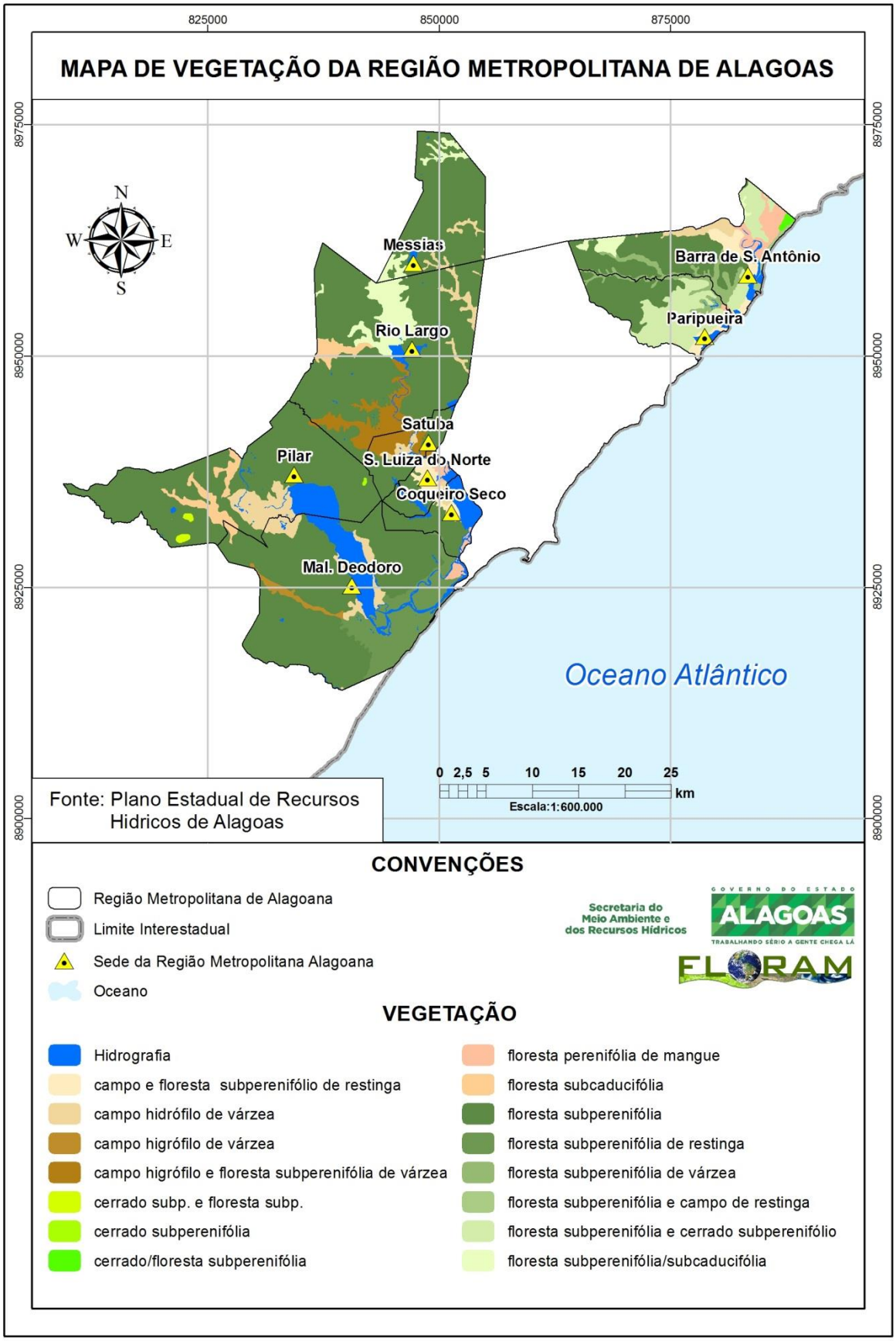


Figura 4.3 – Mapa de vegetação dos municípios da Região Metropolitana.

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 Metropolitana são: Pozólicos (Argissolos), Latossolos, Gleissolos, Areias quartzosas marinhas, Solos de mangue, Solos orgânicos e Solos aluviais (Quadro 4.3 e Figura 4.4).

Quadro 4.3 - Tipos de solos dos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Tipo de solo
Barra de Santo Antônio	Podzólicos, Latossolos, Solos de mangue, Solos orgânicos, Gleyindiscriminado, Areias quartzosas marinhas
Coqueiro Seco	Podzólicos, Latossolos, Solos de mangue
Marechal Deodoro	Podzólicos, Latossolos, Solos de mangue, Gleyindiscriminado, Areias quartzosas marinhas
Messias	Podzólicos, Latossolos
Paripueira	Podzólicos, Latossolos, Areias quartzosas marinhas
Pilar	Podzólicos, Latossolos, Gleyindiscriminado, Aluviais
Rio Largo	Podzólicos, Latossolos, Aluviais
Santa Luzia do Norte	Podzólicos, Latossolos, Gleyindiscriminado
Satuba	Podzólicos, Latossolos, Gleyindiscriminado, Aluviais

Fonte: EMBRAPA (2015).

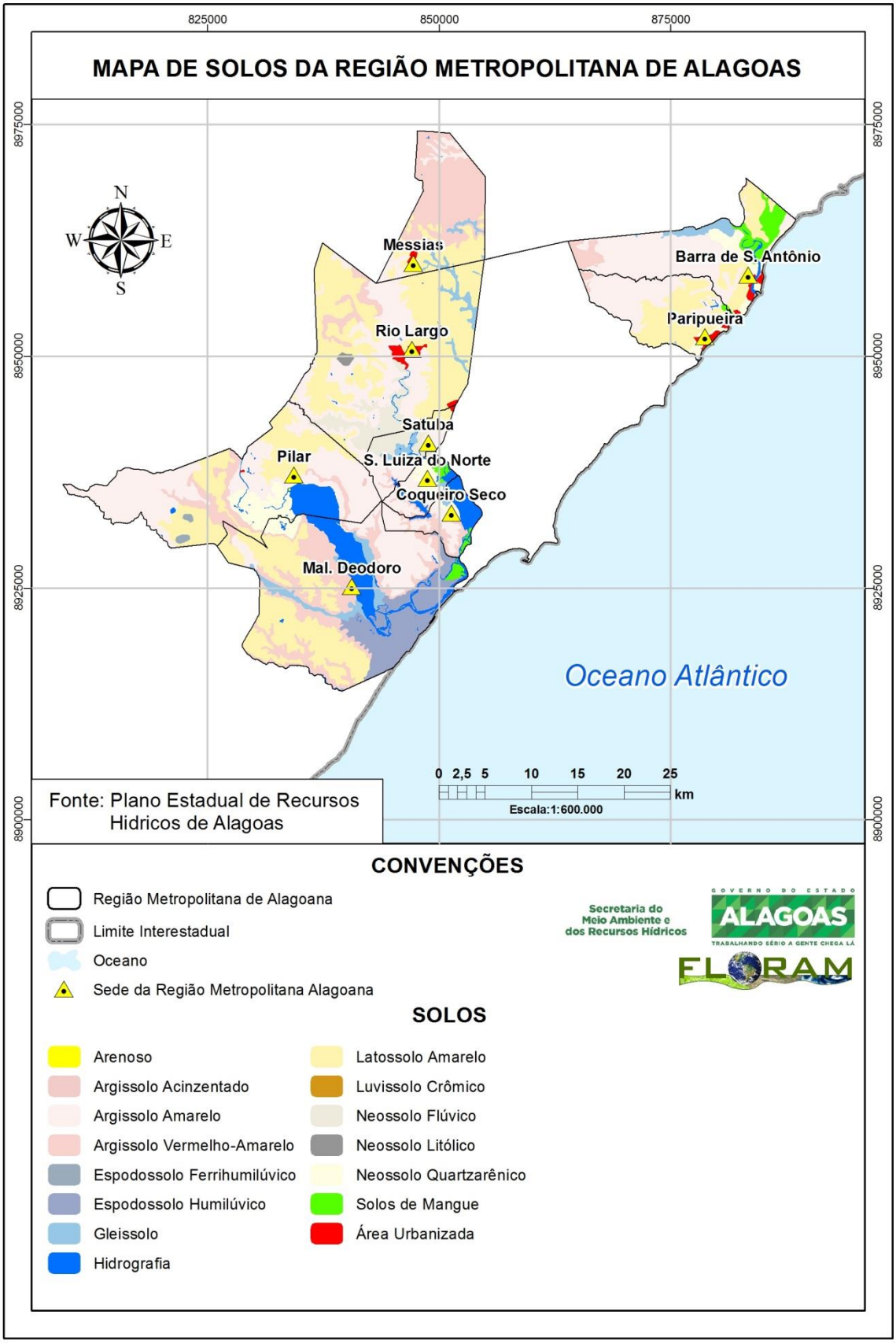


Figura 4.4 – Mapa de solos dos municípios da Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

Os Latossolos são solos profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis mesmo quando muito argilosos, friavéis e são muto suscetíveis à erosão (EMBRAPA, 2015).

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 porblema 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 Bt reduz muito a permeabilidade dos Argissolos (EMBRAPA, 2015). O horizonte B textural (Bt) é um horizonte (camadas paralelas de um perfil de solo) que possui teor de argila mais elevado que os horizontes sub e sobrejacentes.

Os Gleissolos tem como principal característica a presença de lençol freático elevado e ao risco de inundações ou alagamentos frequentes (EMBRAPA, 2015). São ambientes frágeis tipicamente de preservação ambiental e de grande importância para manutenção da flora e da fauna.

Os solos de mangue, identificados nos municípios Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco e Marechal Deodoro, possuem intesa atividade biológica que promove a rápida e constante decomposição de plantas e animais, o que torna o ambiente apropriado para o desenvolvimento da flora e da fauna típicas. São, portanto, ambientes de fundamental importantes para o equilíbrio ecológico, sendo recomendados para preservação da flora e da fauna (EMBRAPA, 2015).

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 solos aluviais, comumente encontrados em áreas de várzeas, são geralmente planos e ricos em matéria orgânica e na maioria dos casos são inundados temporariamente (EMBRAPA, 2015).

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 Metropolitana estão localizados na Província Borborema, Complexo Nicolau/Campo Grande, Formação Muribeca-Membro Carmópolis e Grupo Barreiras (Quadro 4.4 e Figura 4.5). O município de Marechal Deodoro, além da Formação Muribeca-Membro Carmópolis também possui a Formação Coqueiro Seco.

O Complexo Nicolau/Campo Grande contitui-se de ganulitos/kizingitos. A formação Muribeca-Membro Carmópolis constitui-se de conglomerados originados de leques aluviais e fluviais no caso dos municípios de Pilar e Rio Largo. O Grupo Barreiras é representado por arenitos e arenitos conglomeráticos com intercalações de siltito e argilito.

Quando aos Depósitos, os Pântanos e Mangues são formados por areia, silte e materiais orgânicos. Os Depósitos flúviolagunares englobam os filitos arenosos e carbonosos. Já os Depósitos litorâneos englobam as areias finas e grossas e dunas móveis.

Quadro 4.4 - Geologia dos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Província	Complexo	Formação	Grupo	Depósitos
Barra de Santo Antônio	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Pântano e Mangues/ Flúviolagunares
Coqueiro Seco	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Flúviolagunares
Marechal Deodoro	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Coqueiro Seco e Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Pântano e Mangues/ Flúviolagunares/ Litorâneos
Messias	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	-
Paripueira	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Flúviolagunares e Litorâneos
Pilar	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Flúviolagunares
Rio Largo	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Pântanos e Mangues
Santa Luzia do Norte	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Flúviolagunares
Satuba	Borborema	Nicolau/Campo Grande	Muribeca-Membro Carmópolis	Barreiras	Flúviolagunares

Fonte: CPRM (2005).

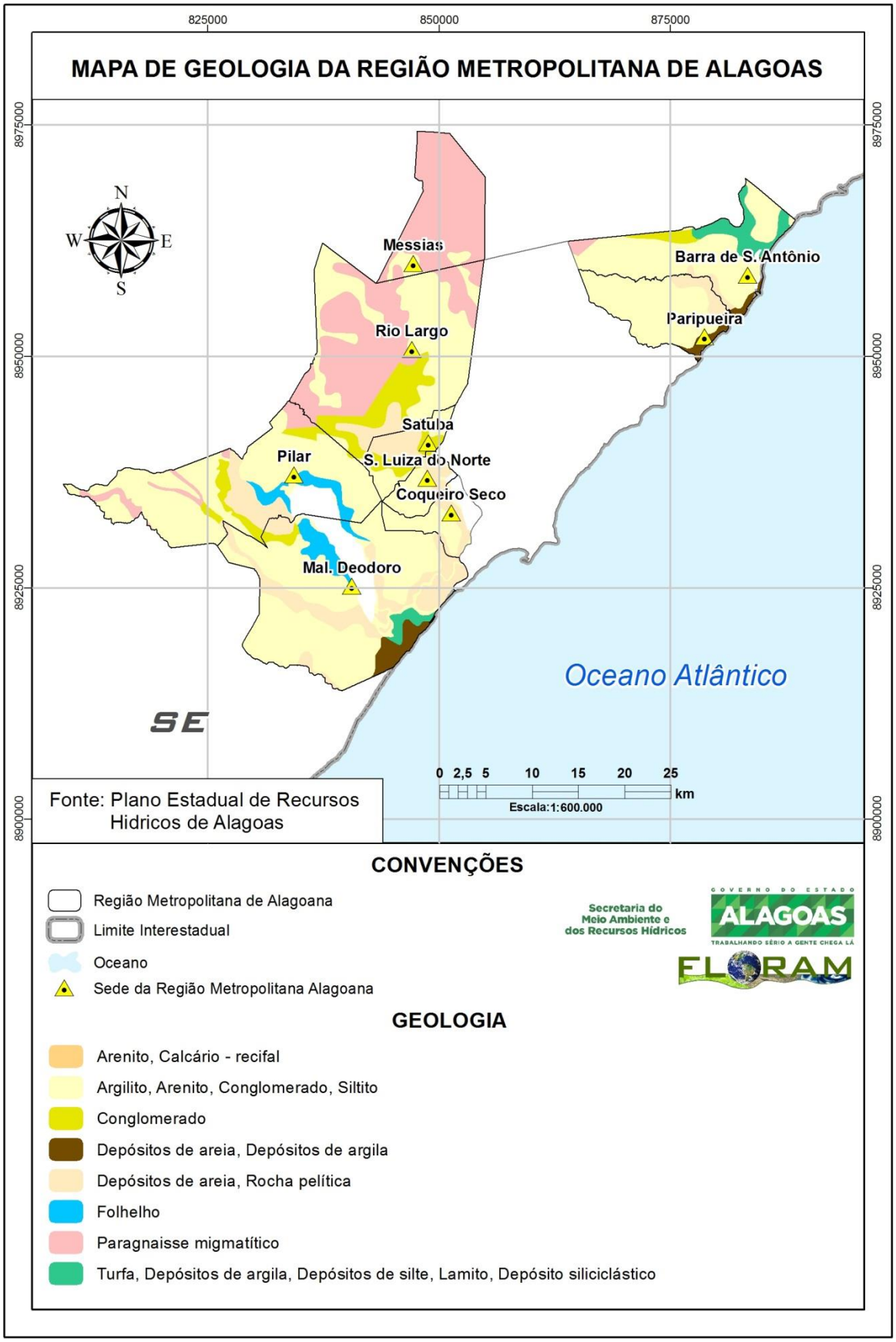


Figura 4.5 – Mapa de geologia dos municípios da Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

Os terrenos da formação barreiras apresentam-se como mais indicados para implantação de aterro sanitário, pois são formados por clásticos continentais, não litificados regularmente compactados em acamamentos mal definidos. Sua litologia é composta por arenitos com matriz argilosa com intercalações.

Os terrenos cristalinos constituídos de granitos ignais foram considerados com grande possibilidade de serem indicados para aterro sanitário, porém deve-se observar a presença de fendas que leva a maior permeabilidade aumentando a taxa de percolação. Os afloramentos do cretácio inferior ocorrem em pequenas extensões da área estudada, cuja litologia é constituída por fanglomerados e conglomerados com presença ocasional de seixos e matacões constituindo-se assim de baixa a média indicação para implantação de aterro sanitário.

Quanto aos sedimentos de praia e aluvião estes são terrenos recentes cuja composição varia com o ambiente de deposição, caracterizados por terrenos mais permeáveis e próximos dos lençol freático, sendo portanto impróprios para implantação de aterros sanitários.

4.2.5. Hidrogeologia

A área dos municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Paripueira e Santa Luzia do Norte estão inseridas no Domínio Hidrogeológico Intersticial composto por rochas de idade Tércio-quartenária, constituída pelos sedimentos de cobertura de Formação Barreiras e aluviões e sedimentos arenosos, siltosos e argilosos de idade Quaternária (CPRM, 2005) (Figura 4.6).

O município de Marechal Deodoro e Satuba, embora estejam inseridos no Domínio Hidrogeológico Intersticial, as áreas são compostas por rochas sedimentares, podendo ser dividido em dois subdomínios: Subdomínio de Formações Tércio-quartenária, constituída por rochas da Formação Barreiras e aluviões e arenosos, siltosos e argilosos de idade Quaternária (CPRM, 2005). O outro subdomínio é de Formação Paleozóicas-Mesozóicas, representadas por sedimentos das Formações Bananeiras, Serraia, Barra de Itiuba e Penedo (Mesozóica).

Já os municípios de Messias, Pilar e Rio largo, além de estarem inseridos no Domínio Hidrogeológico Intersticial também estão inseridos no Domínio Fissural. O Domínio Fissural composto por rochas do embasamento cristalino regionalmente representadas por granulitos do Grupo Girau do Ponciano e pelos complexos gnaíssico-migmatítico e migmatítico granítico (Arqueano), rochas vulcano-sedimentares, compostas por quartzitos, micaxistos, gnaisses e metavulcânicas diversas do Grupo Macururé e ortognaisses (Proterozoico) (CPRM, 2005).

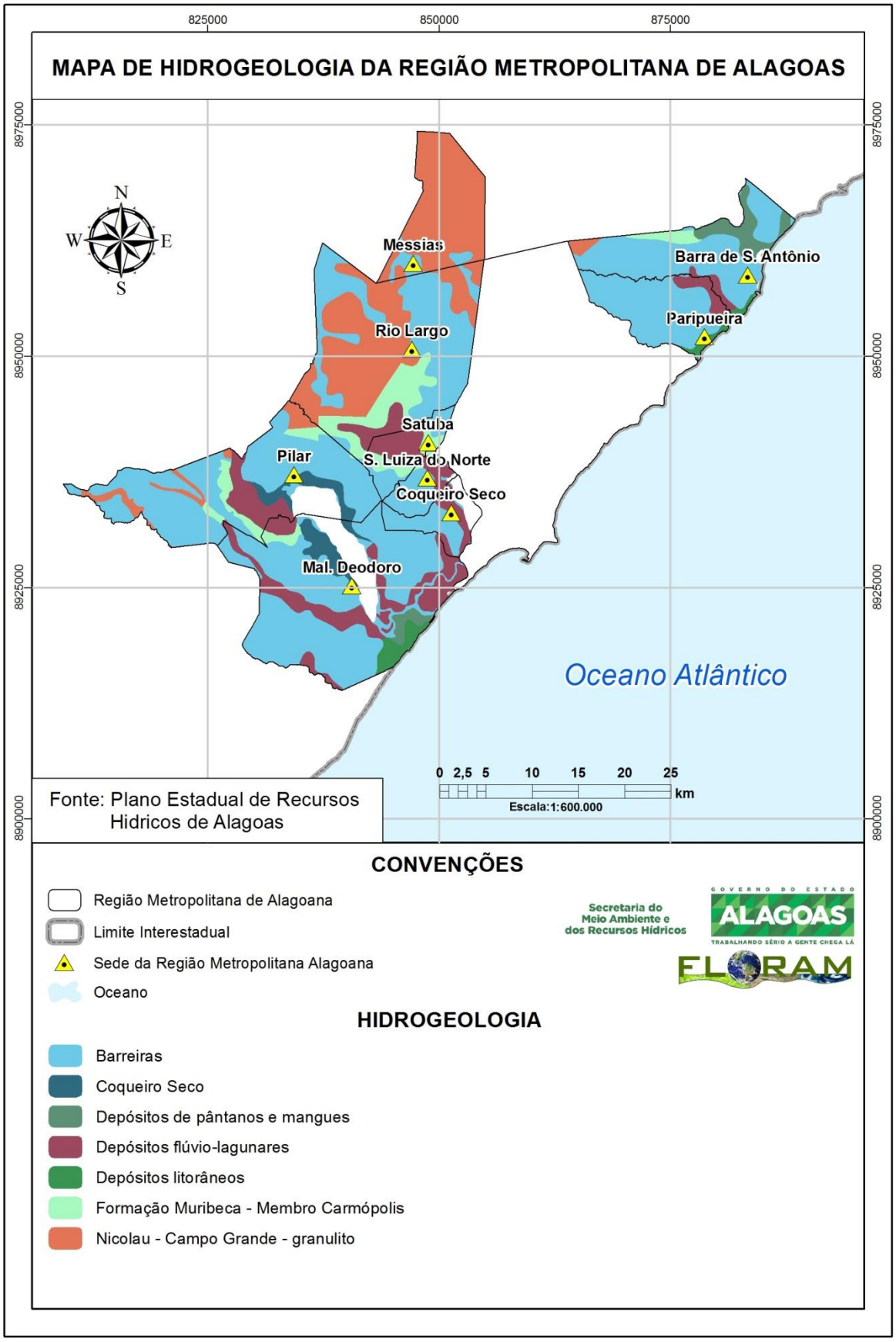


Figura 4.6 – Mapa de hidrogeologia dos municípios da Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

4.2.6. Hidrologia

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 o rio São Francisco.

Os municípios que compõem a Região Metropolitana estão localizados nas Bacias da Vertente Atlântica, que é formada por rios permanentes e uma grande densidade de riachos, distribuídos por toda zona costeira (ANA, 2011). Os municípios da Região Metropolitana estão inseridos nas regiões hidrográficas de São Miguel, Paraíba, CELMM, Mundaú, Pratagy e Camaragibe (Quadro 4.5 e Figura 4.7).

Quadro 4.5 - Regiões hidrográficas e Bacias Hidrográficas dos municípios da Região Metropolitana.

Regiões Hidrográficas (RH)		**Bacias Hidrográficas**		**Município**
Nome	**Área (km²)**	**Nome**	**Área (km²)**	
São Miguel	2222,5	Rio Poxim	407,1	-
		Rio Jequiá	822,5	-
		Riacho Tabuada	105,1	-
		Rio São Miguel	752,7	-
		Rio Niquim	135,5	Marechal Deodoro
Paraíba	1963	Rio Paraíba	1963	Marechal Deodoro, Pilar
Celmm	654,4	Rio Sumauma	404,2	Pilar, Satuba
		Rio Estivas	35,3	Marechal Deodoro
		Rio Remédio	182,2	Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Santa Luzia do Norte
		Riacho do Silva	33,5	-
Mundaú	1951	Rio Mundaú	1951	Messias, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, Satuba
Pratagy	762,8	Rio Reginaldo	52,3	-
		Rio Jacarecica	33,4	-
		Rio Pratagy	194,5	Rio Largo
		Rio Meirim	267,7	Messias
		Rio Sapucaí	218,2	Barra de Santo Antônio, Paripueira
Camaragibe	1749,9	Rio Santo Antônio	929,9	Barra de Santo Antônio, Messias
		Rio Camaragibe	820	-

Fonte: PERH (2010).

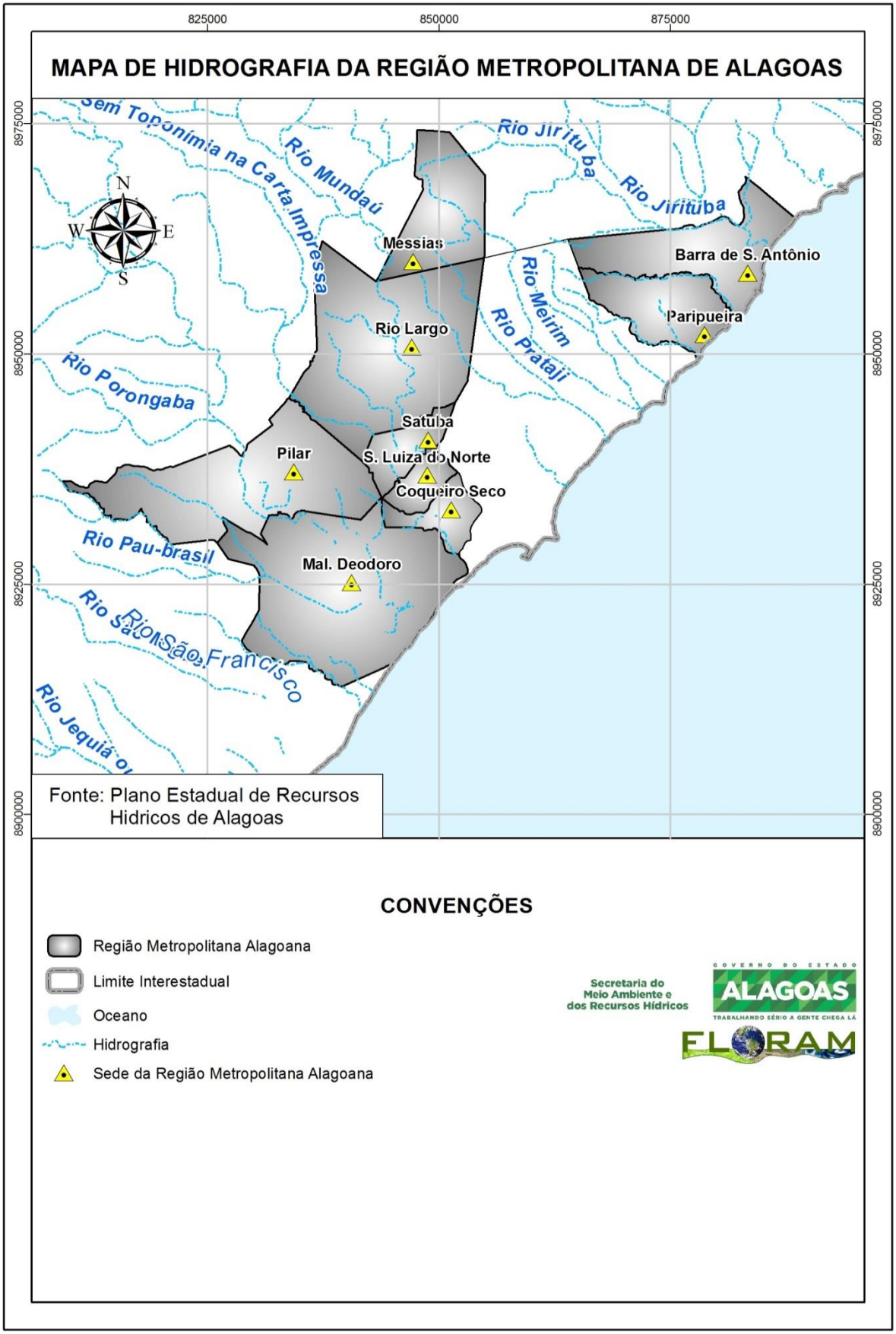


Figura 4.7 – Mapa de hidrologia dos municípios da Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

A Região Hidrográfica do rio São Miguel tem as suas nascentes ocorrendo na região de transição entre a zona de mata e o agreste alagoano. Por estarem situadas em uma região com fortes características agrestinas, as suas nascentes não detêm grande potencial hídrico (CARVALHO, 2001). Por apresentar características de baixo escoamento, esta bacia não é suficiente para o atendimento das diversas categorias de usuários. De acordo com os estudos realizados por CARVALHO (2001), os grandes usuários de água da bacia hidrográfica do rio São Miguel são as indústrias e a lavoura de cana-de-açúcar. Apenas o município de Marechal Deodoro está inserido na Região Hidrográfica do rio São Miguel, uma vez que este município faz parte da bacia hidrográfica do rio Niquim.

As Lagoas de Mundaú e Manguaba, localizadas a sudeste da cidade de Maceió, compõem um ecossistema lagunar onde se processa a dinâmica de escoamento das águas das bacias hidrográficas dos rios Mundaú e Paraíba, respectivamente, e o fluxo e refluxo das marés (SOUZA *et al*., 2004). Por sua extensão e pela riqueza de suas águas, o CELMM constitui um sistema de expressivo potencial econômico e passível de ser aproveitado, sem prejuízos para o ambiente, desde que o gerenciamento de suas águas seja adequadamente promovido. No entanto, uma série de alterações vem ocorrendo ao longo dos últimos anos na área das Lagoas Mundaú e Manguaba, que têm afetado seu equilíbrio ecológico e gerado distúrbios sociais.

Segundo SOUZA *et al*. (2004), os principais problemas verificados no CELMM são: a redução da produção de pescado, inclusive com o desaparecimento de certas espécies de peixes; o assoreamento da embocadura das lagoas, alterando a circulação de suas águas; o desencadeamento de processos de eutrofização das lagoas pelo carreamento de grandes quantidades de nutrientes para o ecossistema e a contaminação por diversos resíduos químicos.

A nascente da bacia do rio Pratagy está localizada no município de Messias. Na bacia do rio Pratagy está localizada a Área de Preservação Ambiental (APA) do Pratagy com áreas sem a presença de mata ciliar, embora apresente áreas conservadas de Mata Atlântica (IMA, 2013). As áreas da bacia do rio Pratagy apresentam diversos problemas ambientais, tornando-a de grande importância para políticas públicas ambientais. Dentre os problemas encontrados na bacia estão a ocupação urbana irregular; contaminação da água do chorume decorrente de lixões, especialmente em Maceió; esgotos domésticos lançados nos cursos d´águas. Além disso, a bacia é ocupada pela monocultura de cana-de-açúcar e pecuária (MACÊDO *et al*., 2002).

De acordo com as informações supracitadas em relação ao Estado de conservação das bacias hidrográficas do Estado de Alagoas, observa-se que estas bacias se encontram sob uma forte pressão antrópica, especialmente no que se diz respeito à monocultura de cana-de-açúcar que é a principal atividade econômica do Estado. Na Região Metropolitana do Estado de Alagoas, a degradação das bacias hidrográficas está associada, principalmente, à poluição dos recursos hídricos oriundas de produtos químicos.

4.2.7. Áreas restritas

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. 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 conheçam 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 um espaço territorial 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, tem respaldo na Constituição Federal (Artigo 225, parágrafo 1º, inciso III), na Lei nº 6.938 de 31/08/1981 (inciso IV) e ainda é objeto de uma lei específica: a Lei nº 9.985 de 18/07/2000 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: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Assim, os grupos propostos pelo SNUC diferenciam quanto à forma de proteção e uso permitidos. As Unidades de Proteção Integral apresentam usos restritos por sua fragilidade e particularidades ambientais, ao passo que os recursos naturais das Unidades de Uso Sustentável podem ser utilizados de forma direta e sustentável e, ao mesmo tempo serem conservados.

De acordo com o Projeto de Redução da Pobreza e Inclusão Produtiva do Estado de Alagoas (PREPI) elaborado pela Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio (SEPLAG), estão localizadas na Região Metropolitana oito UCs, sendo seis Unidades de Uso Sustentável representados pela Reserva Particular do Patrimônio Nacional (RPPN) e Área de Proteção Ambiental (APA); e duas Unidades de Proteção Integral, representadas por Estação e Reserva Ecológica (Quadro 4.6).

Quadro 4.6 – Unidades de Conservação na Região Metropolitana.

Nome	Classificação	Grupo	Jurisdição	Município	Data de Criação	Órgão Gestor	Área (km²)	Bioma
RPPN Fazenda São Pedro	Reserva Particular do Patrimônio Nacional	Uso Sustentável	Federal	Pilar	08/02/1995	ICMbio	0,777	Mata Atlântica
APA Costa dos Corais	Área de Proteção Ambiental	Uso Sustentável	Federal	Barra de Santo Antônio, Japaratinga, Maceió, Maragogi, Passo de Camaragibe.	23/10/1997	ICMbio	4.148,62	Mata Atlântica
APA Catolé e Fernão Velho	Área de Proteção Ambiental	Uso Sustentável	Estadual	Coqueiro Seco, Maceió, Santa Luzia do Norte e Satuba	27/05/1992	IMA	38,173	Mata Atlântica
APA Murici	Área de Proteção Ambiental	Uso Sustentável	Estadual	Branquinha, Colônia L, Flecheiras, Ibateguara, Joaquim G, Messias, Murici	14/03/1997	IMA	1.328,33	Mata Atlântica
APA Pratagy	Área de Proteção Ambiental	Uso Sustentável	Estadual	Maceió, Messias, Murici e Rio Largo	05/06/1998	IMA	214,175	Mata Atlântica
APA Santa Rita	Área de Proteção Ambiental	Uso Sustentável	Estadual	Coqueiro Seco, Maceió e Marechal Deodoro	19/12/1984	IMA	98,439	Mata Atlântica
ESEC Murici	Estação Ecológica	Proteção Integral	Federal	Flexeiras, Messias e Murici	28/05/2001	ICMbio	62,923	Mata Atlântica
RESEC Saco da Pedra	Reserva Ecológica	Proteção Integral	Estadual	Marechal Deodoro e Maceió	05/06/1985	IMA	90,171	Mata Atlântica

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

Durante a gestão dos resíduos sólidos dos municípios que integram a Região Metropolitana, os atores envolvidos no processo deverão conhecer a legislação de cada unidade de conservação existente em

Floram Engenharia e Meio Ambiente

seu espaço territorial para que possam escolher as áreas adequadas para o manejo dos resíduos sólidos.

b) Aeroportos

A resolução CONAMA nº 04/95 que perdeu efeito a partir da vigência da Lei nº 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 nº 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.

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 ASA 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 *"cconstituí 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 RSU deve ser implantada em áreas que respeitem as distâncias e restrições de uso do solo definidas para a ASA, conforme apresentado, tendo o município a 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 nº 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 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 (Figura 4.8).

Ressalta-se que dentro raio de 20 km estabelecidos 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 nº 12.725/2012 que ainda não foi publicado (Figura 4.8).

Ressalta-se que apesar do Decreto da Lei nº 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.

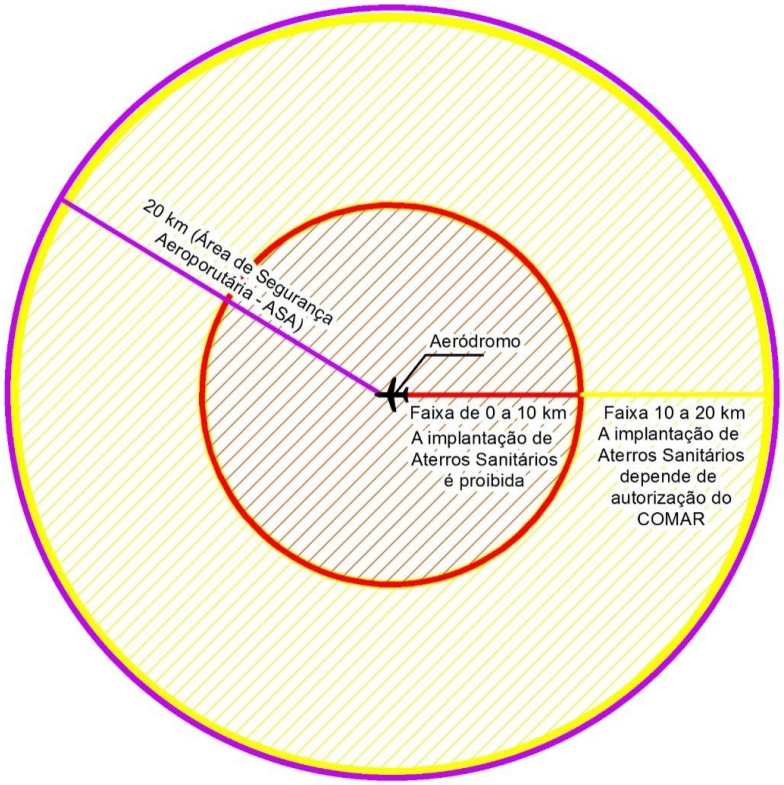


Figura 4.8 – Influência da Área de Segurança Aeroportuária sobre projetos de Aterro Sanitário, com base na Tabela A do projeto do Decreto da Lei nº12.725/2012.

Fonte: FLORAM (2015).

A Figura 4.9 apresenta os aeródromos públicos e privados existentes na Região Metropolitana e as respectivas Áreas de Segurança Aeroportuária que sobrepõem os municípios da Região.

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, independente 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 na Região Metropolitana há três aeródromos particulares nos municípios de Barra de São Miguel, Rio Largo, Satuba e Santa Luzia do Norte. Em Rio Largo também está o Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares. Nota-se ainda que todos os municípios da Região Metropolitana são atingidos pela ASA.

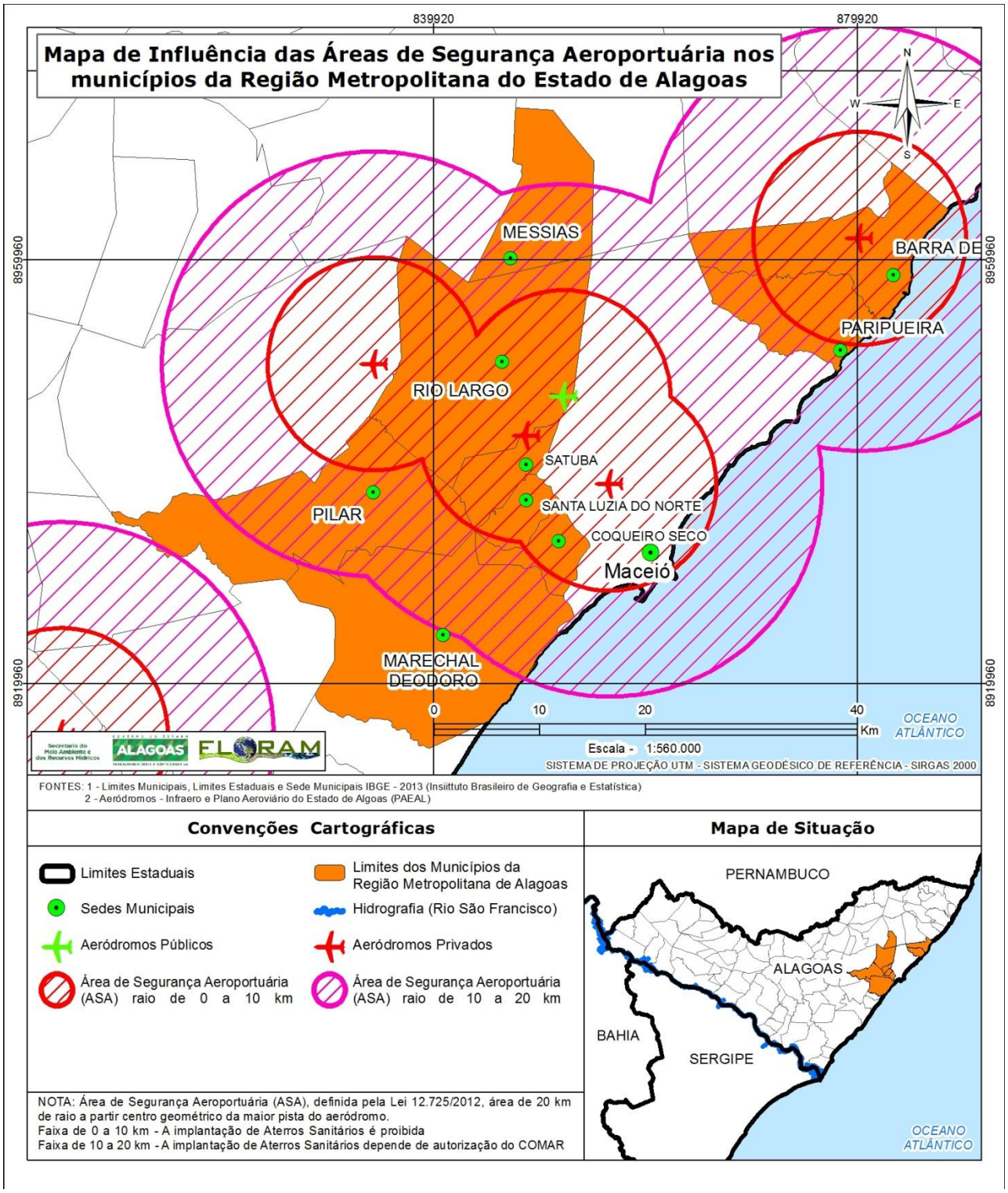


Figura 4.9 – Aeródromos com suas respectivas Área de Segurança Aeroportuária que sobrepõem os municípios da Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E DE SANEAMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA

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 Metropolitana, 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 Metropolitana, 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

Segundo o censo demográfico de 2010, os municípios de Rio Largo, Marechal Deodoro e Pilar foram os mais populosos da Região Metropolitana. Em 1991 a população total dos municípios que compõem a Região Metropolitana era de 152.652 habitantes, o que representava 6,07 % da população do Estado de Alagoas. Já em 2010, o censo demográfico registrou 216.042 habitantes na Região Metropolitana, o que equivale a 6,92 % da população do Estado.

As atividades econômicas predominantes na Região Metropolitana são o comércio, a atividade industrial, a agropecuária e o turismo.

Um importante indicador da atividade econômica de uma região é o Produto Interno Bruto (PIB), pois representa o crescimento econômico de uma determinada região. O PIB é a soma de todos os serviços e bens produzidos em um período de uma determinada região. O Produto Interno Bruto (PIB) dos noves municípios que integram a Região Metropolitana correspondeu a 7,21 % do PIB do Estado de Alagoas em 2011. Ainda neste ano, os municípios de Marechal Deodoro, Rio Largo e Pilar apresentaram os maiores valores do PIB entre os municípios da Região Metropolitana Os setores que mais contribuíram para o PIB da Região Metropolitana foram os setores de serviço (44,1 %), indústria (39,7 %), impostos (8,7 %) e agropecuária (7,5 %).

Nos itens seguintes será apresentada a caracterização socioeconômica dos municípios que integram a Região Metropolitana, a saber: Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba.

5.1.2 Caracterização dos municípios

5.1.2.1 Município de Barra de Santo Antônio

a) Evolução da população

Em 1991, a população total do município de Barra do Santo Antônio correspondia a 14.334 habitantes, o que representava 9,39% da população da Região Metropolitana e 0,57% de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 a população alcançou um total de 14.230 habitantes, o que representou 6,59% da população da região e 0,46% da população do Estado (Quadro 5.1).

Quadro 5.1- Evolução populacional do município de Barra de Santo Antônio.

Município	**População Total**				
	1991	**1996**	**2000**	**2007**	**2010**
Barra de Santo Antônio	14.334	9.164	11.351	13.731	14.230
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
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	9,39	5,52	6,13	6,62	6,59
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,57	0,35	0,4	0,45	0,46

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

A taxa de crescimento médio anual do município de Barra de Santo Antônio foi de -2,56 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 2,29 % entre os anos de 2000 e 2010. Observa-se que houve um aumento na taxa de crescimento quando se comparam os dois períodos analisados. Este comportamento foi diferente ao apresentado pela Região Metropolitana o do Estado de Alagoas, uma vez que houve redução na taxa de crescimento nos períodos observados. A taxa média geométrica de crescimento populacional do município de Barra de Santo Antônio foi de -0,04 %, valor inferior à média da Região Metropolitana (1,84 %) e do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.2).

Quadro 5.2 - Taxa de crescimento populacional do município de Barra do Santo Antônio.

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		
Barra de Santo Antônio	-2,56	2,29	-104	-0,04
Total da Região	2,16	1,56	63.390	1,84
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

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

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Barra de Santo Antônio para um horizonte de 20 anos será de 19.079 habitantes, enquanto a população rural nesse mesmo período será de 872 habitantes. A projeção populacional do município de Barra de Santo Antônio é apresentada no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Projeção populacional do município de Barra de Santo Antônio em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	14.788	964	15.752
2016	15.074	959	16.033
2017	15.353	954	16.307
2018	15.624	949	16.573
2019	15.888	944	16.832
2020	16.144	940	17.084
2021	16.393	935	17.328
2022	16.634	930	17.564
2023	16.868	926	17.794
2024	17.093	921	18.014
2025	17.312	916	18.228
2026	17.523	912	18.435
2027	17.726	907	18.633
2028	17.922	903	18.825
2029	18.110	898	19.008
2030	18.290	894	19.184
2031	18.463	889	19.352
2032	18.629	885	19.514
2033	18.786	880	19.666
2034	18.937	876	19.813
2035	19.079	872	19.951

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

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Em 1991 a população rural do município de Barra de Santo Antônio foi superior à população urbana. A partir do censo realizado em 2000, houve uma redução da população rural do município e consequentemente um aumento da população urbana, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana (Quadro 5.4).

Quadro 5.4 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Barra de Santo Antônio.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Barra de Santo Antônio	5.643	9.574	13.242	8.691	1.777	988
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 93,06 % da população de Barra de Santo Antônio residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que apenas 6,94 % habitavam a zona rural (Quadro 5.5).

Quadro 5.5 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Barra de Santo Antônio.

Município	Taxa de Urbanização (%)			Taxa de Ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Barra de Santo Antônio	39,37	84,34	93,06	60,63	15,66	6,94
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Barra de Santo Antônio.

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).

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2010), no município de Barra do Santo Antônio foram identificados 2 aglomerados subnormais que abrigam uma população de 854 habitantes (Quadro 5.6).

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
Barra de Santo Antônio	2	3.522	196	14.229	854
Alagoas	212	847.252	36.202	3.114.195	130.428

Fonte: IBGE (2010).

f) Densidade demográfica

No município de Barra de Santo Antônio houve uma redução da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 103,57 hab./km^2 passando para 102,82 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.7). A densidade demográfica do município de Barra de Santo Antônio é inferior à Região Metropolitana, bem como ao Estado de Alagoas. Embora a densidade demográfica tenha diminuído ao longo dos anos no município de Barra de Santo Antônio, 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 Barra de Santo Antônio.

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
Barra de Santo Antônio	138,40	14.334	11.351	14.230	103,57	82,02	102,82	-20,81	25,36
Região Metropolitana Alagoana	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Barra de Santo Antônio 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 7.077 e a população total de mulheres a 7.153, resultando em uma de razão de 0,99 homem para cada mulher (Quadro 5.8).

Quadro 5.8 - População por gênero do município de Barra de Santo Antônio.

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
Barra de Santo Antônio	14.334	11.351	14.230	7.251	5.740	7.077	7.083	5.611	7.153	1,02	1,02	0,99
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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 Barra de Santo Antônio possui uma IDHM de 0,557 ocupando a 4º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 5.098º 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 Barra de Santo Antônio foi inferior ao da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.9). Embora o IDMH de Barra de Santo Antônio ainda seja baixo, foi observada uma evolução do índice de 47,35 % entre os anos de 2000 a 2010, onde o índice passou de 0,378 para 0,557 (Quadro 5.9).

Quadro 5.9- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Barra de Santo Antônio.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Barra de Santo Antônio	0,265	0,378	0,557	42,64	47,35
IDHM médio da Região Metropolitana	0,342	0,445	0,608	30,12	36,39
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 Barra do Santo Antônio apresentou o 55º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 67.467.076, o que corresponde a 0,24 % em relação ao PIB do Estado e 3,28 % em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.10).

Quadro 5.10 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Barra de Santo Antônio.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Barra de Santo Antônio	R$ 67.467.076,00	55º	3,28	0,24
Total do PIB da Região Metropolitana Alagoana	R$ 2.059.139.334,00	-		7,21
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

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

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

Ano	Barra de Santo Antônio	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	20.642,00	642.292	7.768.753,72
2001	21.408,00	687.253	8.488.139,88
2002	22.526,00	801.816	9.812.400,83
2003	25.395,00	919.570	11.209.510,90
2004	31.249,00	1.114.979	12.890.511,42
2005	36.093,00	1.247.898	14.139.345,80
2006	41.331,00	1.328.162	15.748.037,17
2007	43.800,00	1.491.344	17.793.226,73
2008	50.767,00	1.568.531	19.476.860,73
2009	53.292,00	1.447.797	21.234.950,63
2010	61.284,00	1.736.218	24.574.808,00
2011	67.467,00	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

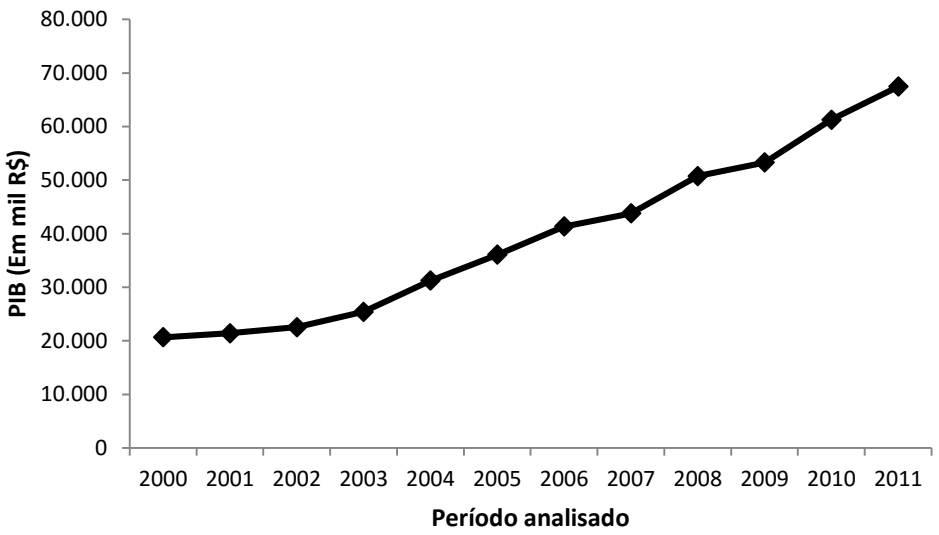


Figura 5.1 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Barra de Santo Antônio entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Barra de Santo Antônio, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 72,12 % no PIB do município, seguido do setor da agropecuária e indústria com uma contribuição de 17,35 % e 8,23%, respectivamente (Figura 5.2). As principais atividades econômicas do município de Barra de Santo Antônio são a cana-de-açúcar, pesca e turismo.

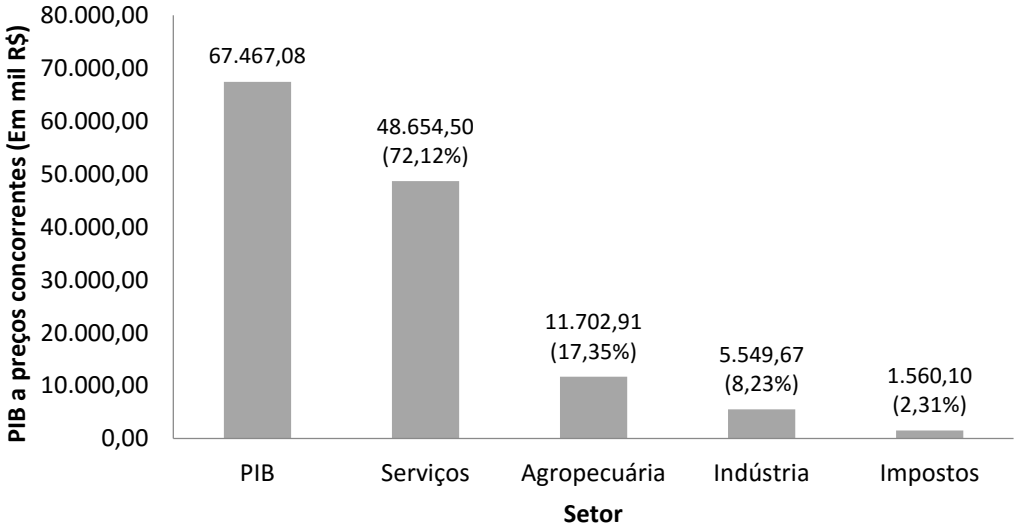


Figura 5.2 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Barra de Santo Antônio em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Barra do Santo Antônio, verifica-se uma evolução destes valores ao longo do período observado. O município apresentou uma média de PIB *per capita* abaixo da média da Região Metropolitana, sendo a média do município de R$ 2.885,00 e a média da Região Metropolitana R$ 5.061,00 (Quadro 5.12).

Quadro 5.12 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Barra de Santo Antônio.

Ano	Barra de Santo Antônio	Região Metropolitana
	Em R$	
2000	1.779	2.916
2001	1.778	3.180
2002	1.805	3.562
2003	1.965	4.104
2004	2.338	4.810
2005	2.613	4.875
2006	2.900	5.285
2007	3.190	5.898
2008	3.585	6.044
2009	3.692	5.565
2010	4.307	6.676
2011	4.669	7.822
Média	2.885	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Barra de Santo Antônio passou de R$ 95,27 em 1991 para R$ 247,81 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 160,11 % (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 Barra de Santo Antônio (Quadro 5.13). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 51,69 % em 1991 para 18,89 % em 2010, ao passo que proporção de pobres diminuiu de 81,17 % para 44,24 % (Quadro 5.13). Entre os anos de 1991 a 2010 também houve uma evolução na desigualdade de renda da população de Barra de Santo Antônio, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,52 em 2010 (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 Barra de Santo Antônio.

Parâmetros	Barra de Santo Antônio			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	95,27	140,20	247,81	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	51,69	36,84	18,89	36,62	31,95	16,66
% de pobres	81,17	67,39	44,24	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,41	0,48	0,52	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

existentes no país. Para o município de Barra de Santo Antônio há 3.525 famílias cadastradas no CadÚnico, 2.492 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 48 pela Prestação Continuada para idosos e 122 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 Barra de Santo Antônio.

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
Barra de Santo Antônio	3.525	2.492	48	122
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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, 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 Barra de Santo Antônio (Quadro 5.15).

Quadro 5.15 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Barra de Santo Antônio.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	1.556	2.354	51,29
Televisão	1.637	3.250	98,53
Máquina de lavar roupa	47	285	506,38
Geladeira	1.267	2.978	135,04
Microcomputador	12	369	2.975,00
Automóvel para uso particular	102	353	246,08

Fonte: IBGE (2010).

O município de Barra de Santo Antônio possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.2 Município de Coqueiro Seco

a) Evolução da população

Em 1991 a população de Coqueiro Seco era de 4.784 habitantes, o que representava 3,13 % da população da Região Metropolitana e 0,19 % de toda a população do Estado de Alagoas (Quadro 5.16). Já em 2010 a população alcançou um total de 5.256 habitantes, o que representou 2,56 % da população da região e 0,18% da população do Estado (Quadro 5.16).

Quadro 5.16- Evolução populacional do município de Coqueiro Seco.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Coqueiro Seco	4.784	5.084	5.134	5.336	5.526
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
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	3,13	3,06	2,77	2,57	2,56
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18

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

A taxa de crescimento do município de Coqueiro Seco foi de 0,79 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 0,74 % 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 da Região Metropolitana e do todo o Estado de Alagoas, quando houve redução na taxa de crescimento nos períodos observado. A taxa média anual de crescimento do município de Coqueiro Seco foi de 0,76%, valor inferior à média da Região Metropolitana (1,84 %) e a média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.17).

Quadro 5.17 – Taxa de crescimento populacional do município de Coqueiro Seco.

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		
Coqueiro Seco	0,79	0,74	742	0,76
Total da Região	2,16	1,56	63.390	1,84
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

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

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Coqueiro Seco para um horizonte de 20 anos será de 5.910 habitantes, enquanto a população rural nesse mesmo período será de 514 habitantes. A projeção populacional do município de Coqueiro Seco é apresentada no Quadro 5.18.

Quadro 5.18 – Projeção populacional do município de Coqueiro Seco em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	5.167	543	5.710
2016	5.206	542	5.748
2017	5.244	540	5.784
2018	5.282	539	5.821
2019	5.320	537	5.857
2020	5.358	536	5.894
2021	5.396	535	5.931
2022	5.433	533	5.966
2023	5.471	532	6.003
2024	5.508	530	6.038
2025	5.545	529	6.074

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.18 – Projeção populacional do município de Coqueiro Seco em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2026	5.582	527	6.109
2027	5.619	526	6.145
2028	5.656	524	6.180
2029	5.693	523	6.216
2030	5.729	521	6.250
2031	5.766	520	6.286
2032	5.802	518	6.320
2033	5.838	517	6.355
2034	5.874	516	6.390
2035	5.910	514	6.424

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

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Em todo o período observado, a população urbana do município de Coqueiro Seco foi superior à população rural, seguindo a mesma tendência de evolução observada para Região Metropolitana e para todo o Estado de Alagoas (Quadro 5.19). Em 2010 havia no município 4.973 habitantes na zona urbana e apenas 553 habitantes na zona rural (Quadro 5.19).

Quadro 5.19 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Coqueiro Seco.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Coqueiro Seco	4.203	4.574	4.973	581	560	553
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 89,99% da população de Coqueiro Seco residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 10,01 % habitavam a zona rural (Quadro 5.20).

Quadro 5.20 – Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Coqueiro Seco.

Município	Taxa de Urbanização (%)			Taxa de Ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Coqueiro Seco	87,86	89,09	89,99	12,14	10,91	10,01
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Coqueiro Seco.

e) População residente em aglomerados subnormais

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2010), não foi identificado aglomerado subnormal no município de Coqueiro Seco.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

f) Densidade demográfica

No município de Coqueiro Seco houve um aumento da densidade demográfica ao longo dos anos, uma vez que em 1991 a densidade demográfica do município era de 120,50 hab./km^2 evoluindo para 139,19 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.21). A densidade demográfica do município de Coqueiro Seco é inferior à Região Metropolitana e superior à 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 7,32 % entre os anos de 1991 e 2000 passando para 7,64 % entre os anos 2000 a 2010 (Quadro 5.21).

Quadro 5.21 - Densidade demográfica do município de Coqueiro Seco.

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
Coqueiro Seco	39,7	4.784	5.134	5.526	120,50	129,32	139,19	7,32	7,64
Região Metropolitana Alagoana	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.10	2.822.62	3.120.49	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

Entre os anos 1991 a 2000, o município de Coqueiro Seco apresentava uma maior população de homens do que de mulheres, tendo atingido nestes anos uma razão de homens para mulheres com valores de 1,01 e 1,03 (Quadro 5.22). Porém, em 2010 essa razão caiu para 0,99, o que representou um aumento da população total de mulheres, superando a população total de homens (Quadro 5.22).

Quadro 5.22 – População por gênero do município de Coqueiro Seco.

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
Coqueiro Seco	4.784	5.134	5.526	2.406	2.605	2.756	2.378	2.529	2.770	1,01	1,03	0,99
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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 Coqueiro Seco possui uma IDHM de 0,586 ocupando a 25º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 4.495º 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 Coqueiro Seco foi inferior ao da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.23).

Quadro 5.23- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Coqueiro Seco.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Coqueiro Seco	0,344	0,466	0,586	35,47	25,75
IDHM médio da Região Metropolitana Alagoana	0,34	0,45	0,61	30,12	36,39
Estado de Alagoas	0,37	0,47	0,63	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 Coqueiro Seco apresentou o 96º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 24.972.483,00, o que corresponde a 0,09 % em relação ao PIB do Estado e 1,21 % em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.24).

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

Nome do Município	Produto Interno Bruto a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB – Estado de Alagoas	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Coqueiro Seco	R$ 24.972.483,00	96º	1,21	0,09
Total do PIB da Região Metropolitana Alagoana	R$ 2.059.139.334,00	-	-	7,21
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços concorrentes, do município de Coqueiro Seco ao longo do período em análise se manteve ascendente, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana 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 Coqueiro Seco.

Ano	Coqueiro Seco	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	7.644	642.292	7.768.753,72
2001	8.665	687.253	8.488.139,88
2002	8.964	801.816	9.812.400,83
2003	9.798	919.570	11.209.510,90
2004	11.215	1.114.979	12.890.511,42
2005	12.600	1.247.898	14.139.345,80
2006	14.432	1.328.162	15.748.037,17
2007	15.928	1.491.344	17.793.226,73
2008	17.898	1.568.531	19.476.860,73
2009	19.755	1.447.797	21.234.950,63
2010	22.519	1.736.218	24.574.808,00
2011	24.972	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

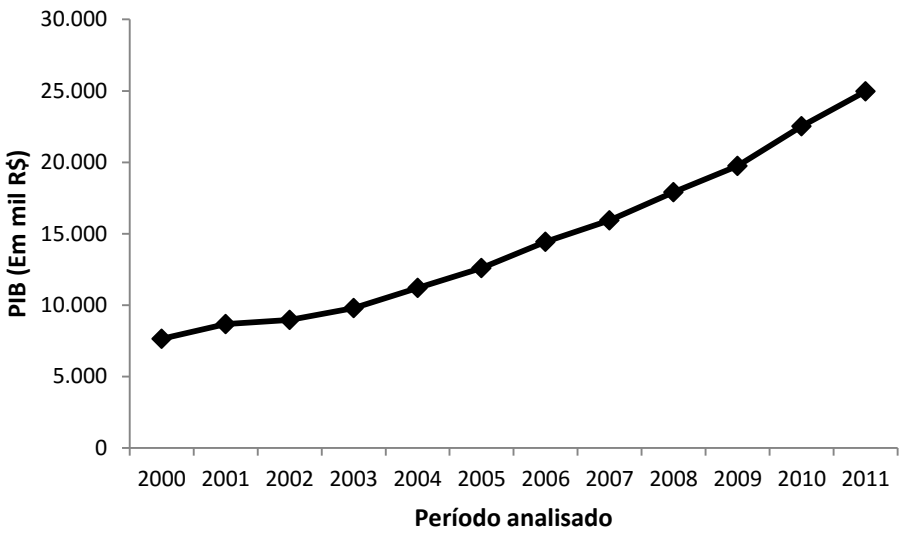


Figura 5.3 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Coqueiro Seco entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Coqueiro Seco, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 76,48 % no PIB do município, seguido do setor de agropecuária e industrial com uma contribuição de 11,30 % e 10,11%, respectivamente (Figura 5.4). De acordo com informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Coqueiro Seco são a pesca, agricultura, artesanato e comércio local.

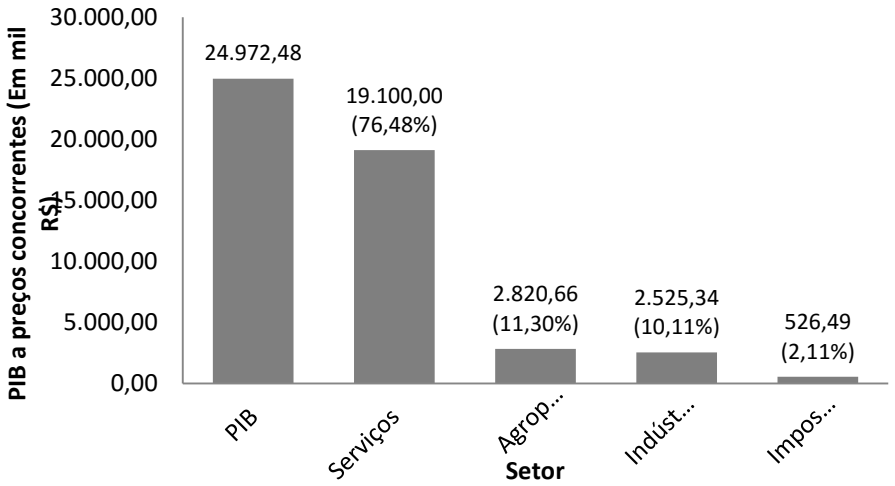


Figura 5.4 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Coqueiro Seco em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Coqueiro Seco, verifica-se uma evolução destes valores ao longo deste período, entre os anos de 2000 a 2011. O município apresentou uma média de PIB *per capita* abaixo da média da Região Metropolitana, sendo a média do município de R$ 2.688,00 e a média da Região Metropolitana de R$ 5.061,00 (Quadro 5.26).

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

Ano	Coqueiro Seco	Região Metropolitana
	Em R$	
2000	1.482	2.916
2001	1.668	3.180
2002	1.712	3.562
2003	1.858	4.104
2004	2.110	4.810
2005	2.354	4.875
2006	2.676	5.285
2007	2.985	5.898
2008	3.258	6.044
2009	3.576	5.565
2010	4.077	6.676
2011	4.494	7.822
Média	2.688	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Coqueiro Seco passou de R$ 163,51 em 1991 para R$ 299,47 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 83,15 % (Quadro 5.27). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua inferior 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 Coqueiro Seco (Quadro 5.27). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 35,53 % em 1991 para 14,34 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 61,95 % 31,06 % (Quadro 5.27). Houve um aumento da desigualdade entre os anos de 1991 a 2000 e um aumento da igualdade de renda da população de Coqueiro Seco no período de 2000 a 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 Coqueiro Seco.

Parâmetros	Coqueiro Seco			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	163,51	192,90	299,47	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	35,53	31,11	14,34	36,62	31,95	16,66
% de pobres	61,95	60,04	31,06	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,53	0,58	0,49	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

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 Coqueiro Seco há 1.576 famílias cadastradas no CadÚnico,

845 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 69 pela Prestação Continuada para idosos e 210 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.28).

Quadro 5.28 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Coqueiro Seco.

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
Coqueiro Seco	1.576	845	69	210
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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 Coqueiro Seco (Quadro 5.29).

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

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	896	1.154	28,79
Televisão	953	1.428	49,84
Máquina de lavar roupa	27	191	607,41
Geladeira	756	1.316	74,07
Microcomputador	15	187	1.146,67
Automóvel para uso particular	70	196	180,00

Fonte: IBGE (2010).

O município de Coqueiro Seco possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.3 Município de Marechal Deodoro

a) Evolução da população

A população total do município de Marechal Deodoro foi de 24.810 habitantes em 1991, o que representava 16,25% da população da região metropolitana e 0,19% de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 a população alcançou um total de 45.977 habitantes, o que representou 21,28% da população da região e 1,47% da população do Estado (Quadro 5.30).

Quadro 5.30 – Evolução populacional do município de Marechal Deodoro.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Marechal Deodoro	24.810	28.215	35.866	45.141	45.977
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
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	16,25	17,00	19,38	21,76	21,28
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,99	1,07	1,27	1,49	1,47

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Entre o período de 1991 a 2000, a taxa de crescimento da população de Marechal Deodoro foi de 4,18 % reduzindo para 2,51 % entre os anos de 2000 a 2010 (Quadro 5.31). A diminuição na taxa de crescimento seguiu o mesmo comportamento das taxas da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas. A taxa média anual de crescimento populacional em todo o período observado foi de 3,30 %, valor superior às taxas da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.31).

Quadro 5.31 – Taxa de crescimento populacional do município de Marechal Deodoro.

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**		
Marechal Deodoro	4,18%	2,51%	21.167	3,30
Total da Região	2,16%	1,56%	63.390	1,84
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 Marechal Deodoro para um horizonte de 20 anos será de 62.034 habitantes, enquanto a população rural nesse mesmo período será de 2.011 habitantes. A projeção populacional do município de Marechal Deodoro é apresentada no Quadro 5.32.

Quadro 5.32 – Projeção populacional do município de Marechal Deodoro em um horizonte de 20 anos.

Ano	**Urbana (habitantes)**	**Rural (habitantes)**	**População Total (habitantes)**
2015	48.863	2.458	51.321
2016	49.852	2.434	52.286
2017	50.807	2.409	53.216
2018	51.727	2.385	54.112
2019	52.612	2.361	54.973
2020	53.462	2.338	55.800
2021	54.278	2.314	56.592
2022	55.058	2.291	57.349
2023	55.804	2.268	58.072
2024	56.515	2.246	58.761
2025	57.191	2.223	59.414
2026	57.832	2.201	60.033
2027	58.438	2.179	60.617
2028	59.009	2.157	61.166
2029	59.546	2.136	61.682
2030	60.048	2.114	62.162
2031	60.514	2.093	62.607
2032	60.947	2.072	63.019
2033	61.344	2.051	63.395
2034	61.706	2.031	63.737
2035	62.034	2.011	64.045

Fonte: IBGE, 2014. Cálculos elaborados pela FLORAM.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Nos anos de 1991, 2000 e 2010 a população urbana do município de Marechal Deodoro foi superior à população residente na zona rural, seguindo a mesma tendência da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.33). Em 2010 a população urbana de Marechal Deodoro foi de 43.392 habitantes e a população da zona rural foi de 2.585 habitantes (Quadro 5.33).

Quadro 5.33 – Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Marechal Deodoro

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Marechal Deodoro	14.658	29.837	43.392	10.152	6.029	2.585
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 73,64% da população de Marechal Deodoro residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 26,36 % habitavam a zona rural (Quadro 5.36).

Quadro 5.34 – Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Marechal Deodoro.

Município	Taxa de Urbanização (%)			Taxa de Ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Marechal Deodoro	59,08	83,19	94,38	40,92	16,81	5,62
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Marechal Deodoro.

e) População residente em aglomerados subnormais

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2010), no município de Marechal Deodoro foram identificados 4 aglomerados subnormais que abrigam uma população de 1.331 habitantes (Quadro 5.35).

Quadro 5.35 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais em Marechal Deodoro.

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
Marechal Deodoro	4	12.264	313	45.857	1.331
Alagoas	212	847.252	36.202	3.114.195	130.428

Fonte: IBGE (2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

f) Densidade demográfica

Com o aumento da população ao longo dos anos no município de Marechal Deodoro também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 74,80 hab./km^2 em 1991 para 138,61 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.36). O município de Marechal Deodoro apresenta uma densidade demográfica inferior à Região Metropolitana e superior à densidade do Estado de Alagoas. Embora a densidade demográfica tenha aumentado ao longo dos anos no município de Marechal Deodoro, nota-se que a evolução da densidade demográfica no período de 2000 a 2010 (44,56 %) foi inferior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (28,19 %) (Quadro 5.36).

Quadro 5.36 – Densidade demográfica do município de Marechal Deodoro.

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**
Marechal Deodoro	331,70	24.810	35.866	45.977	74,80	108,13	138,61	44,56	28,19
Região Metropolitana Alagoana	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.10	2.822.62	3.120.49	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Marechal Deodoro apresentou ao longo de todos os anos analisados uma maior população de mulheres em relação à população de homens. Em 2010 a população total de homens correspondia a 22.709 e a população total de mulheres a 23.268, resultando em uma razão de 0,98 homem para cada mulher (Quadro 5.37).

Quadro 5.37 – População por gênero do município de Marechal Deodoro.

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**
Marechal Deodoro	24.810	35.866	45.977	12.241	17.801	22.709	12.569	18.065	23.268	0,97	0,99	0,98
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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 Marechal Deodoro obteve um IDHM de 0,642 ocupando a 5º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 3.254º 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 5.38). O IDHM do município de Marechal Deodoro foi superior ao da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.38).

Quadro 5.38- Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Marechal Deodoro.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Marechal Deodoro	0,349	0,463	0,642	32,66	38,66
IDH-M médio da Região Metropolitana Alagoana	0,34	0,45	0,61	30,12	36,39
Estado de Alagoas	0,37	0,47	0,63	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 Marechal Deodoro apresentou o 3º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 912.374.772,00, o que corresponde a 3,20 % em relação ao PIB do Estado e 44,31% em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.39).

Quadro 5.39 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Marechal Deodoro.

Nome do Município	Produto Interno Bruto a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB – Estado de Alagoas – 2011	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Marechal Deodoro	R$ 912.374.772,00	3º	44,31	3,20
Total do PIB da Região Metropolitana	R$ 2.059.139.334,00	-	-	7,21
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

Embora o PIB a preço correntes tenha ocorrido de forma ascendente na Região Metropolitana e no Estado de Alagoas entre os anos de 2000 a 2011, em Marechal Deodoro houve uma oscilação nos valores do PIB do município entre os anos de 2000/2001, 2007/2008 e 2008/2009 (Quadro 5.40 e Figura 5.5).

Quadro 5.40 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Marechal Deodoro.

Ano	Marechal Deodoro	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	276.569	642.292	7.768.753,72
2001	254.144	687.253	8.488.139,88
2002	307.289	801.816	9.812.400,83
2003	428.646	919.570	11.209.510,90
2004	543.116	1.114.979	12.890.511,42
2005	587.370	1.247.898	14.139.345,80
2006	654.297	1.328.162	15.748.037,17
2007	742.689	1.491.344	17.793.226,73
2008	740.503	1.568.531	19.476.860,73
2009	620.477	1.447.797	21.234.950,63
2010	759.253	1.736.218	24.574.808,00
2011	912.375	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

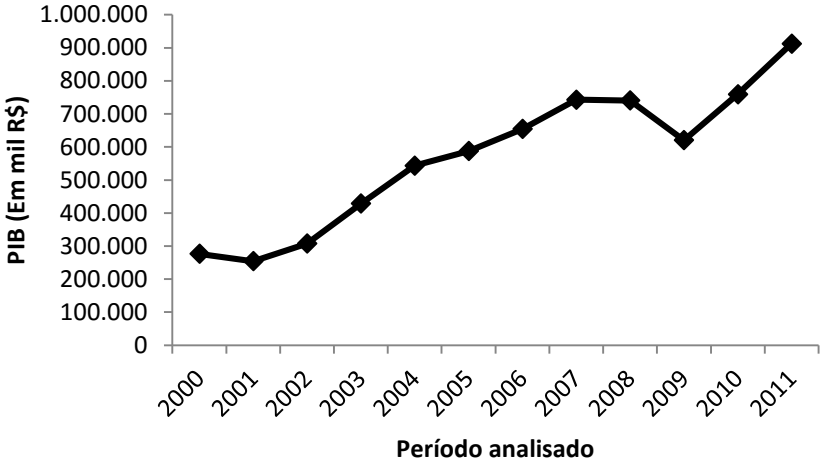


Figura 5.5 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Marechal Deodoro entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Marechal Deodoro, verifica-se que o setor de indústria foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 55,3 % no PIB do município, seguido do setor de serviços e impostos com uma contribuição de 28,43 % e 10,99% respectivamente (Figura 5.6). Conforme informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Marechal Deodoro são indústria e serviços.

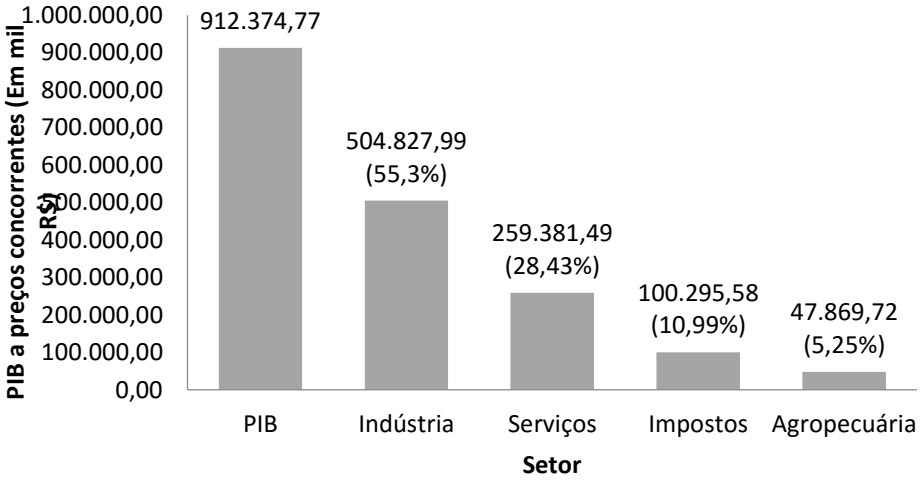


Figura 5.6 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Marechal Deodoro em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Marechal Deodoro, de modo geral, verifica-se uma evolução destes valores com pequenos decréscimos do PIB *per capita* ao longo deste período, entre os anos de 2000/2001 2007/2008 e 2008/2009, período que coincidiu com a redução do PIB a preço corrente do município de Marechal Deodoro (Quadro 5.41). Observa-se ainda que os valores do PIB *per capita* do município de Marechal Deodoro são superiores aos valores do PIB *per capita* da Região Metropolitana (Quadro 5.41). Em 2011 o PIB *per capita* do município de Marechal Deodoro foi de R$ 19.514 enquanto a Região Metropolitana obteve um PIB *per capita* de R$ 7.822 (Quadro 5.41).

Quadro 5.41 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Marechal Deodoro.

Ano	Marechal Deodoro	Região Metropolitana
	Em R$	
2000	7.560	2.916
2001	6.723	3.180
2002	7.871	3.562
2003	10.639	4.104
2004	13.075	4.810
2005	13.726	4.875
2006	14.858	5.285
2007	16.453	5.898
2008	15.903	6.044
2009	13.029	5.565
2010	16.508	6.676
2011	19.514	7.822
Média	12.988	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda per capita média de Marechal Deodoro passou de R$ 140,73 em 1991 para R$ 431,43 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 206,57 % (Quadro 5.42). Com isso, a renda *per capita* no município ficou similar à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.42).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Marechal Deodoro (Quadro 5.42). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 43,84 % em 1991 para 13,34 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 69,30 % para 32,01 % (Quadro 5.42). No entanto, embora a renda *per capita* tenha aumentando ao longo dos anos, não houve diminuição da desigualdade de renda. Em 1991 o Índice de Gini foi de 0,54 aumentando para 0,60 em 2010 (Quadro 5.42). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.42 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Marechal Deodoro.

Parâmetros	Marechal Deodoro			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	140,73	224,09	431,43	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	43,84	26,54	13,34	36,62	31,95	16,66
% de pobres	69,30	57,89	32,01	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,54	0,59	0,60	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

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 Marechal Deodoro há 3.034 famílias cadastradas no

CadÚnico, 1.962 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 70 pela Prestação Continuada para idosos e 175 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.43).

Quadro 5.43 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Marechal Deodoro.

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
Marechal Deodoro	3.034	1.962	70	175
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.42 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 Marechal Deodoro (Quadro 5.44).

Quadro 5.44 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Marechal Deodoro.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	5.813	8.586	47,70
Televisão	6.350	11.764	85,26
Máquina de lavar roupa	392	2.261	476,79
Geladeira	5.571	11.125	99,69
Microcomputador	147	2.125	1.345,58
Automóvel para uso particular	863	2.491	188,64

Fonte: IBGE (2010).

O município de Marechal Deodoro possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.4 Município de Messias

a) Evolução da população

A população total do município de Messias foi de 10.564 habitantes em 1991, o que representava 6,07 % da população da Região Metropolitana e 0,42 % de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 a população alcançou um total de 15.682 habitantes, o que representou 6,92 % da população da região e 0,50% da população do Estado (Quadro 5.45).

Quadro 5.45 - Evolução populacional do município de Messias.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Messias	10.564	10.648	11.990	15.072	15.682
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
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	6,07	6,30	6,56	6,83	6,92
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,42	0,40	0,42	0,50	0,50

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

A taxa de crescimento do município de Messias foi de 1,42 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 2,72 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.46). Observa-se que houve um aumento na taxa de crescimento quando se comparam os dois períodos analisados. Este comportamento foi diferente da Região Metropolitana e do todo o Estado de Alagoas, quando houve redução na taxa de crescimento nos períodos observado. A taxa média anual de crescimento do município de Messias foi de 2,10%, valor superior à média da Região Metropolitana (1,84 %) e a média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.46).

Quadro 5.46 - Taxa de crescimento populacional do município de Messias

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		
Messias	1,42	2,72	5.118	2,10
Total da Região	2,16	1,56	63.390	1,84
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

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

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Messias para um horizonte de 20 anos será de 31.136 habitantes, enquanto a população rural nesse mesmo período será de 1.176 habitantes. A projeção populacional do município de Messias é apresentada no Quadro 5.47.

Quadro 5.47 - Projeção populacional do município de Messias em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	17.055	1.367	18.422
2016	17.649	1.356	19.005
2017	18.254	1.346	19.600
2018	18.870	1.336	20.206
2019	19.499	1.326	20.825
2020	20.139	1.316	21.455
2021	20.790	1.306	22.096
2022	21.454	1.296	22.750
2023	22.129	1.287	23.416
2024	22.815	1.277	24.092
2025	23.513	1.267	24.780
2026	24.223	1.258	25.481

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.47 - Projeção populacional do município de Messias em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2027	24.945	1.249	26.194
2028	25.678	1.239	26.917
2029	26.423	1.230	27.653
2030	27.179	1.221	28.400
2031	27.948	1.211	29.159
2032	28.727	1.202	29.929
2033	29.519	1.193	30.712
2034	30.322	1.184	31.506
2035	31.136	1.176	32.312

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

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

No município de Messias nota-se que a maior parte da população ocupava a zona urbana no período analisado entre 1991 a 2010 (Quadro 5.48). Enquanto a zona urbana foi marcada pela tendência de aumento da população, a zona rural apresentou situação inversa, situação semelhante à tendência de evolução observada na Região Metropolitana e no Estado de Alagoas (Quadro 5.48).

Quadro 5.48 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Messias.

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Messias	6.308	9.552	14.263	4.256	2.438	1.419
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 73,64% da população de Messias residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 26,36 % habitavam a zona rural (Quadro 5.49).

Quadro 5.49 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Messias.

Município	Taxa de urbanização (%)			Taxa de Ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Messias	59,71	79,67	90,95	40,29	20,33	9,05
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Messias.

e) População residente em aglomerados subnormais

De acordo com os dados do IBGE (2010), não foram identificados aglomerados subornais no município de Messias.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

f) Densidade demográfica

Com o aumento da população ao longo dos anos no município de Messias também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 92,83 hab./km^2 em 1991 para 137,80 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.50). O município de Messias apresenta uma densidade demográfica inferior à Região Metropolitana e superior à densidade do Estado de Alagoas. No entanto, a densidade demográfica no período de 2000 a 2010 (30,79 %) foi superior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (13,50 %) (Quadro 5.50).

Quadro 5.50 - Densidade demográfica do município de Messias.

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
Messias	113,8	10564	11990	15682	92,83	105,36	137,80	13,50	30,79
Total da Região	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

O município de Messias apresenta ao longo de todos os anos analisados uma variabilidade pouco significativa com relação ao número de homens e mulheres. Apenas em 2010 foi que a população feminina foi superior à masculina, apresentando 7.703 homens e 7.979 mulheres, o que resultou uma razão por sexo de 0,97 (Quadro 5.51).

Quadro 5.51 - População por gênero do município de Messias.

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
Messias	10.564	11.990	15.682	5.329	5.995	7.703	5.235	5.995	7.979	1,02	1	0,97
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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. 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 Messias apresentou uma evolução significativa do IDHM de 1991 a 2010, saindo um índice considerado muito baixo 0,306 (1991) para baixo 0,568 (2010). O IDHM médio desta região evoluiu em 23,86% no período de 1991 e 2000 para 49,87% entre os anos de 2000 a 2010 (Quadro 5.52).

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, Messias ocupa a 4.884ª posição e entre os municípios de Alagoas a 43 ª posição.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.52 - Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Messias.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Messias	0,306	0,379	0,568	23,86	49,87
IDHM médio da Região Metropolitana Alagoana	0,342	0,445	0,608	30,12	36,39
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 Messias apresentou o 46º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 80.711.335,00, o que corresponde a 0,28 % em relação ao PIB do Estado e 3,92% em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.53).

Quadro 5.53 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Messias.

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 Metropolitana	Percentual do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas
Messias	R$ 80.711.335,00	46º	3,92%	0,28%
Total do PIB da Região Metropolitana Alagoana	R$ 2.059.139.334,00	-	-	7,21%
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O comportamento do PIB a preços correntes do município de Messias, ao longo do período em análise, se manteve ascendente (Quadro 5.54 e Figura 5.7).

Quadro 5.54 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Messias.

Ano	Messias	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	20.314	642.292	7.768.753,72
2001	23.575	687.253	8.488.139,88
2002	23.469	801.816	9.812.400,83
2003	25.700	919.570	11.209.510,90
2004	31.513	1.114.979	12.890.511,42
2005	35.191	1.247.898	14.139.345,80
2006	42.012	1.328.162	15.748.037,17
2007	44.621	1.491.344	17.793.226,73
2008	51.963	1.568.531	19.476.860,73
2009	62.116	1.447.797	21.234.950,63
2010	68.570	1.736.218	24.574.808,00
2011	80.711	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

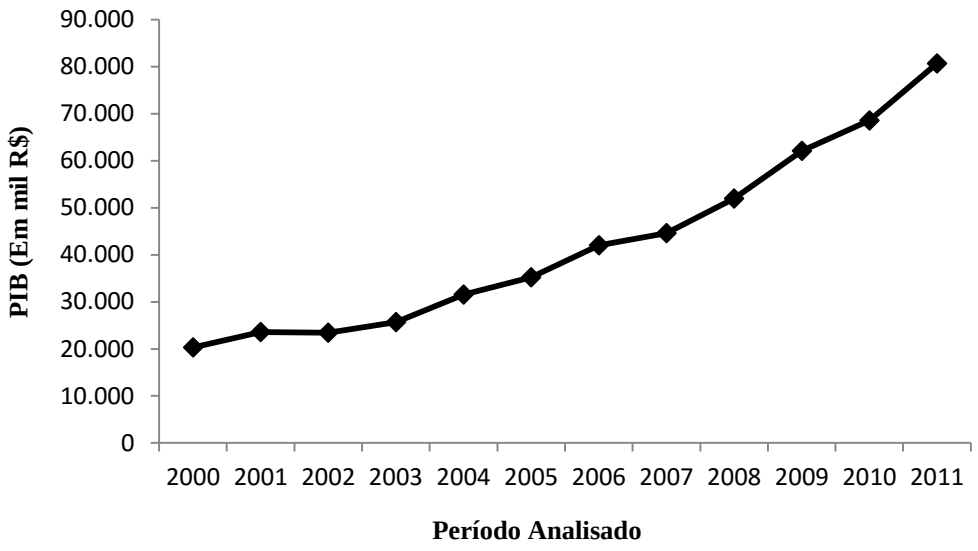


Figura 5.7 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Messias entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Messias, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 66,83 % no PIB do município, seguido do setor de agropecuária e indústria com uma contribuição de 21,66 % e 8,47 %, respectivamente (Figura 5.8). Conforme informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Messias são o cultivo de cana-de-açúcar, agricultura familiar (produção de grãos e mandioca) e pecuária.

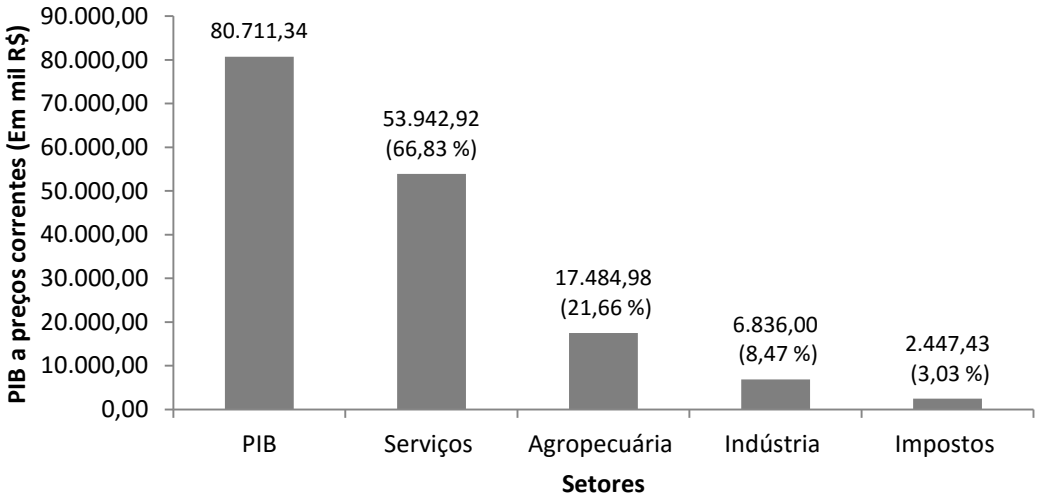


Figura 5.8 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Messias em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Messias, verifica-se uma evolução destes valores ao longo deste período, entre os anos de 2000 a 2011. O município apresentou média de PIB *per capita* abaixo da média da Região Metropolitana, sendo a média do município de R$ 2.968,00 e a média da Região Metropolitana de R$ 5.061,00 (Quadro 5.55).

Quadro 5.55 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Messias.

Ano	Messias	Região Metropolitana
	Em R$	
2000	1.681	2.916
2001	1.926	3.180
2002	1.893	3.562
2003	2.046	4.104
2004	2.477	4.810
2005	2.732	4.875
2006	3.221	5.285
2007	2.961	5.898
2008	3.342	6.044
2009	3.907	5.565
2010	4.373	6.676
2011	5.055	7.822
Média	2.968	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Messias passou de R$ 157,08 em 1991 para R$ 256,45 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 63,26 % (Quadro 5.56). Ainda sim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.56).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Messias (Quadro 5.56). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 42,44 % em 1991 para 13,84 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 71,14 % para 40,96 % (Quadro 5.56). Constatou-se também que houve evolução na igualdade de renda da população de Messias, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,57 em 1991, passando para 0,49 em 2010 (Quadro 5.56). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.56 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Messias.

Parâmetros	Messias			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	157,08	152,81	256,45	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	42,44	35,35	13,84	36,62	31,95	16,66
% de pobres	71,14	66,70	40,96	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,57	0,52	0,49	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

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 Messias há 3.461 famílias cadastradas no CadÚnico, 2.251

famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 265 pela Prestação Continuada para idosos e 339 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.57).

Quadro 5.57 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Messias.

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
Messias	3.461	2.251	265	339
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.56 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 Messias (Quadro 5.58).

Quadro 5.58 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Messias.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	1.661	2.623	57,92
Televisão	1.869	3.664	96,04
Máquina de lavar roupa	32	308	862,50
Geladeira	1.378	3.477	152,32
Microcomputador	14	467	3.235,71
Automóvel para uso particular	169	409	142,01

Fonte: IBGE (2010).

O município de Messias possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.5 Município de Paripueira

a) Evolução da população

Para o ano de 1991 não há registros de dados correspondentes à população existente no município. Os dados computados a partir de 1996 mostraram que população total do município de Paripueira correspondia a 7.121 habitantes, o que representava 4,29% da população da Região Metropolitana e 0,27% de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 o município alcançou um total de 11.347 habitantes, o que representou 5,25% da população da região e 0,36% da população do Estado (Quadro 5.59).

Quadro 5.59 - Evolução populacional do município de Paripueira.

Município	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Paripueira	-	7.121	8.049	9.725	11.347
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
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	0,00	4,29	4,35	4,69	5,25
% da população do município em relação à população do Estado de Alagoas	0,00	0,27	0,29	0,32	0,36

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

O município de Paripueira obteve no período entre 2000 a 2010, uma taxa de crescimento populacional da ordem de 3,49%, superior à média da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas observada para o mesmo período (Quadro 5.60).

Quadro 5.60- Taxa de crescimento populacional do município de Paripueira.

Município	Taxa de crescimento médio anual por período (%)		Taxa geométrica de crescimento populacional anual 2000 - 2010 (%)
	1991 - 2000	2000 - 2010	
Paripueira	-	3,49	-
Total da Região	2,16	1,56	63.390
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394

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

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Paripueira para um horizonte de 20 anos será de 16.418 habitantes, enquanto a população rural nesse mesmo período será de 2.016 habitantes. A projeção populacional do município de Paripueira é apresentada no Quadro 5.61.

Quadro 5.61 - Projeção populacional do município de Paripueira em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	11.431	1.454	12.885
2016	11.701	1.484	13.185
2017	11.968	1.514	13.482
2018	12.232	1.544	13.776
2019	12.495	1.574	14.069
2020	12.755	1.603	14.358
2021	13.013	1.632	14.645
2022	13.269	1.661	14.930
2023	13.523	1.689	15.212
2024	13.775	1.718	15.493
2025	14.024	1.746	15.770
2026	14.272	1.774	16.046
2027	14.518	1.802	16.320
2028	14.762	1.829	16.591
2029	15.004	1.856	16.860

Quadro 5.61 - Projeção populacional do município de Paripueira em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2030	15.244	1.883	17.127
2031	15.482	1.910	17.392
2032	15.719	1.937	17.656
2033	15.954	1.963	17.917
2034	16.187	1.990	18.177
2035	16.418	2.016	18.434

Fonte: IBGE, 2014. Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

No período analisado entre 2000 e 2010, observa-se que no município de Paripueira, a maior parte da população ocupava a zona urbana (Quadro 5.62). Tanto a zona urbana quanto a zona rural do município foram marcadas pela tendência de aumento da população, situação inversa à observada no âmbito estadual, onde a população urbana teve uma tendência de evolução maior que a da zona rural.

Quadro 5.62 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Paripueira

Município	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Paripueira	-	7.085	10.049	-	964	1.298
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em Paripueira, a taxa de urbanização foi de 88,02 % em 2000 e continuou praticamente a mesma em 2010 com 88,56 % da população residindo em zona urbana (Quadro 5.63). Nota-se que houve um aumento significativo da taxa de crescimento da população urbana, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.63). Quanto à taxa de crescimento da população rural, observa-se que ao longo dos anos houve crescimento na população que habita a zona rural do município de Paripueira, diferentemente do que ocorreu na Região Metropolitana e no Estado de Alagoas (Quadro 5.63).

Quadro 5.63 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Paripueira

Municípios	Taxa de urbanização (%)			Taxa de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Paripueira	-	88,02	88,56	-	11,98	11,44
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Paripueira.

e) Aglomerados subnormais

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2010), no município de Paripueira foi identificado 1 aglomerado subnormal que abriga uma população de 727 habitantes (Quadro 5.64).

Quadro 5.64 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no município de Paripueira.

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
Paripueira	1	2.850	177	11.343	727
Estado de Alagoas	212	847.252	36.202	311.4195	130.428

Fonte: IBGE (2010);

f) Densidade demográfica

Com o aumento da população ao longo dos anos no município de Paripueira também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 86,55 hab./km^2 em 2000 para 122,01 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.65). O município de Paripueira apresenta uma densidade demográfica inferior à Região Metropolitana e superior à densidade do Estado de Alagoas. A evolução da densidade demográfica de Paripueira também foi superior à Região Metropolitana e a do Estado de Alagoas (Quadro 5.65).

Quadro 5.65 - Densidade demográfica do município de Paripueira.

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
Paripueira	93,0	-	8.049	11.347	-	86,55	122,01	-	40,97
Região	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

No município de Paripueira, a população feminina foi superior à masculina nos anos 2000 e 2010, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana (Quadro 5.66). A razão de homens para mulheres em 2000 foi de 0,96 passando para 0,97 em 2010 (Quadro 5.66). Nota-se então que em 2010 a população masculina obteve números semelhantes à população feminina (Quadro 5.66).

Quadro 5.66 - População por gênero do município de Paripueira.

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
Paripueira	-	8.049	11.347	-	3.946	5.590	-	4.103	5.757	-	0,96	0,97
Região da Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

Fonte: IBGE (2013).

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 Paripueira apresentou uma evolução significativa do IDHM de 1991 a 2010, saindo de um índice considerado muito baixo 0,312 (1991) para médio 0,605 (2010). O IDHM médio desta região evoluiu em 35,58 % no período de 1991 e 2000 para 43,03 % entre os anos de 2000 a 2010 (Quadro 5.67).

Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDHM entre 0,600 e 0,605). Em relação aos outros municípios do Brasil, Paripueira ocupa a 4.029ª posição e entre os municípios de Alagoas a 13 ª posição.

Quadro 5.67 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Paripueira.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Paripueira	0,312	0,423	0,605	35,58	43,03
IDH-M médio da Região Metropolitana Alagoana	0,342	0,445	0,608	30,12	36,39
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 Paripueira apresentou o 61º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 62.663.499,00, o que corresponde a 0,22% em relação ao PIB do Estado e 3,04% em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.68).

Quadro 5.68 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Paripueira.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana Alagoana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Paripueira	R$ 62.663.499,00	61º	3,04	0,22
Total do PIB da Região Metropolitana Alagoana	R$ 2.059.139.334,00	-		7,21
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

Embora o PIB a preço correntes tenha ocorrido de forma ascendente na Região Metropolitana e no Estado de Alagoas entre os anos de 2000 e 2011, em Paripueira houve uma redução nos valores do PIB do município entre os anos de 2000/2001 e 2001/2002, mantendo-se um crescimento ascendente a partir de 2002 (Quadro 5.69e Figura 5.9).

Quadro 5.69 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Paripueira.

Ano	Paripueira	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	17.175	642.292	7.768.753,72
2001	16.999	687.253	8.488.139,88
2002	20.309	801.816	9.812.400,83
2003	20.544	919.570	11.209.510,90
2004	25.204	1.114.979	12.890.511,42

Quadro 5.69 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Paripueira.

Ano	Paripueira	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2005	29.260	1.247.898	14.139.345,80
2006	32.229	1.328.162	15.748.037,17
2007	33.579	1.491.344	17.793.226,73
2008	38.229	1.568.531	19.476.860,73
2009	44.170	1.447.797	21.234.950,63
2010	56.160	1.736.218	24.574.808,00
2011	62.663	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

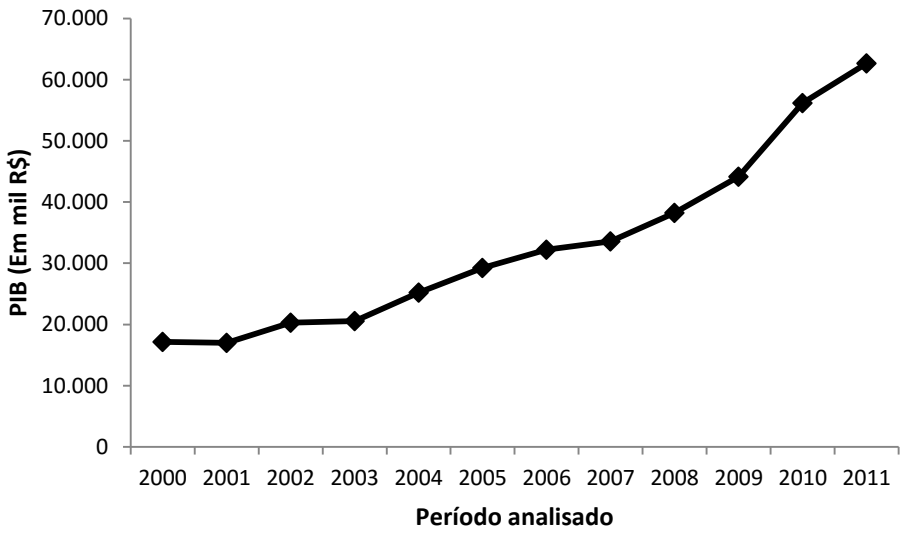


Figura 5.9 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Paripueira entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Paripueira, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 67,06 % no PIB do município, seguido do setor da indústria e agropecuária com uma contribuição de 18,87 % e 9,30 %, respectivamente (Figura 5.10). Conforme informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Paripueira são a agricultura, a agroindústria, especialmente de cana-de-açúcar, a pesca, o turismo, o artesanato e o comércio.

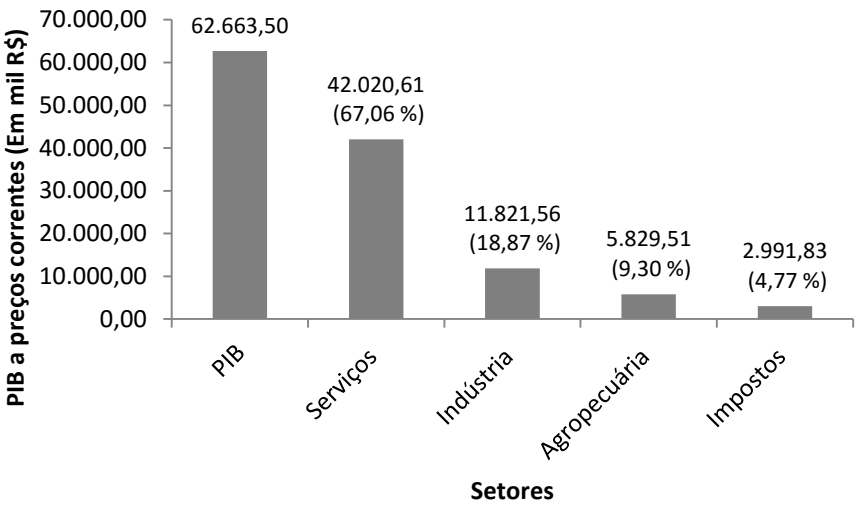


Figura 5.10 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Paripueira em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Paripueira, verifica-se uma evolução destes valores ao longo deste período, entre os anos de 2000 a 2011, embora tenha havido redução dos valores entre os anos 2000/2001 e 2001/2002, período que coincidiu com a redução do PIB do município. O município apresentou média de PIB *per capita* abaixo da média da Região Metropolitana, sendo a média do município de R$ 3.403,00 e a média da Região Metropolitana de R$ 5.061,00 (Quadro 5.71).

Quadro 5.70 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Paripueira.

Ano	Paripueira	Região Metropolitana
	Em R$	
2000	2.114	2.916
2001	2.061	3.180
2002	2.425	3.562
2003	2.416	4.104
2004	2.919	4.810
2005	3.339	4.875
2006	3.625	5.285
2007	3.453	5.898
2008	3.813	6.044
2009	4.321	5.565
2010	4.948	6.676
2011	5.402	7.822
Média	3.403	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Paripueira passou de R$ 90,29 em 1991 para R$ 324,93 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 259,87 % (Quadro 5.71). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.71).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Paripueira (Quadro 5.71). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 51,68 % em 1991 para 30,91 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 84,84 % para 32,54 % (Quadro 5.71). Embora tenha sido registrado aumento da renda *per capita*, constatou-se que houve aumento da desigualdade na renda da população de Paripueira, uma vez que o Índice de Gini passou de 0,49 em 1991 para 0,53 em 2010 (Quadro 5.71). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.71 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Paripueira.

Parâmetros	Paripueira			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	90,29	168,82	324,93	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	51,68	30,91	11,01	36,62	31,95	16,66
% de pobres	84,84	64,49	32,54	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,49	0,55	0,53	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

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 Paripueira há 2.130 famílias cadastradas no CadÚnico, 1.566 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 144 pela Prestação Continuada para idosos e 239 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.72).

Quadro 5.72 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Paripueira.

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
Paripueira	2.130	1.566	144	239
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.71 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 Paripueira (Quadro 5.73).

Quadro 5.73 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Paripueira.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	1.316	1.987	50,99
Televisão	1.396	2.681	92,05
Máquina de lavar roupa	42	319	659,52
Geladeira	1.218	2.467	102,55
Microcomputador	11	373	3.290,91
Automóvel para uso particular	141	390	176,60

Fonte: IBGE (2010).

O município de Paripueira possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.6 Município de Pilar

a) Evolução da população

Em 1991, a população total do município de Pilar correspondia a 29.254 habitantes, o que representava 19,16 % da população da Região Metropolitana e 1,16 % de toda população do Estado de Alagoas. Em 2010 a população alcançou um total de 33. 305 habitantes, o que representou 15,42 % da população da região e 1,07 % da população do Estado (Quadro 5.74).

Quadro 5.74 - Evolução populacional do município de Pilar.

Municípios	População total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Pilar	29.254	30.178	31.201	31.627	33.305
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
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	19,16	18,18	16,86	15,24	15,42
% da população do município em relação à População do Estado de Alagoas	1,16	1,15	1,11	1,04	1,07

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

A taxa de crescimento do município de Pilar foi de 0,72 % entre os anos de 1991 e 2000 e decresceu para 0,65 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.75). Observa-se que este comportamento foi semelhante às taxas de crescimento da Região Metropolitana e de todo o Estado de Alagoas, onde houve uma redução na taxa de crescimento nos períodos observados. A taxa média anual de crescimento do município de Pilar foi de 0,68 %, valor inferior à média da Região Metropolitana (1,84 %) e a média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.75).

Quadro 5.75 - Taxa de crescimento populacional do município de Pilar.

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		
Pilar	0,72%	0,65%	4.051	0,68
Total da Região	2,16%	1,56%	63.390	1,84
Estado de Alagoas	1,29%	1,01%	606.394	1,14

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

.

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Pilar para um horizonte de 20 anos será de 42.501 habitantes, enquanto a população rural nesse mesmo período será de 1.246 habitantes. A projeção populacional do município de Pilar é apresentada no Quadro 5.76.

Quadro 5.76 - Projeção populacional do município de Pilar em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	34.426	1.448	35.874
2016	34.862	1.438	36.300
2017	35.295	1.427	36.722
2018	35.723	1.416	37.139
2019	36.148	1.405	37.553
2020	36.570	1.395	37.965
2021	36.987	1.384	38.371
2022	37.402	1.374	38.776
2023	37.813	1.364	39.177
2024	38.221	1.354	39.575
2025	38.625	1.343	39.968
2026	39.027	1.333	40.360
2027	39.425	1.323	40.748
2028	39.820	1.313	41.133
2029	40.211	1.304	41.515
2030	40.600	1.294	41.894
2031	40.986	1.284	42.270
2032	41.369	1.274	42.643
2033	41.749	1.265	43.014
2034	42.126	1.255	43.381
2035	42.501	1.246	43.747

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

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Nos anos de 1991, 2000 e 2010 a população urbana do município de Pilar foi superior à população residente na zona rural, seguindo a mesma tendência da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.77). Em 2010 a população urbana de Pilar foi de 31.801 habitantes e a população da zona rural foi de 1.504 habitantes (Quadro 5.77).

Quadro 5.77 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Pilar.

Municípios	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Pilar	22.248	28.166	31.801	7.006	3.035	1.504
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 95,48 % da população do município de Pilar residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 4,52 % habitavam a zona rural (Quadro 5.78). Entre os anos de 1991 e 2000 a taxa de

crescimento da população urbana do município de Pilar foi de 26,60 %, reduzindo para 12,91 % no período de 2000 a 2010 (Quadro 5.78). Quanto à taxa de crescimento da população rural, observa-se que não houve crescimento na população que habita a zona rural do município de Pilar, de modo que o município obteve valores negativos de taxa de crescimento (Quadro 5.78).

Quadro 5.78 - Dinâmica demográfica urbana e rural da população do município de Pilar.

Municípios	Taxa de urbanização (%)			Taxa de ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Pilar	76,05	90,27	95,48	23,95	9,73	4,52
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
Estado de Alagoas	58,95	68,01	73,64	41,05	31,99	26,36

Fonte: SEPLAG (2014).

d) População residente por bairro

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

e) População residente em aglomerados subnormais

De acordo com os dados do IBGE (2010), não foram identificados aglomerados subornais no município de Pilar.

f) Densidade demográfica

Com o aumento da população ao longo dos anos no município de Pilar também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 117,16 hab./km^2 em 1991 para 133,38 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.79). O município de Pilar apresenta uma densidade demográfica inferior à Região Metropolitana e superior ao Estado de Alagoas. Nota-se também que a evolução da densidade demográfica do município de Pilar, no período de 2000 a 2010, foi superior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (Quadro 5.79).

Quadro 5.79 - Densidade demográfica do município de Pilar.

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
Pilar	249,7	29.254	31.201	33.305	117,16	124,95	133,38	6,66	6,74
Região	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,6	160,65	21,22	16,75
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 Pilar apresenta ao longo de todos os anos analisados uma variabilidade pouco significativa com relação ao número de homens e mulheres. Apesar do ano de 2010 ter apresentado um destaque para a população feminina, onde a população total de homens correspondia a 16.167 e a população total de mulheres a 17.138, a razão por sexo foi menor que a obtida para os anos anteriores, onde para cada grupo de 100 mulheres existem 94 homens (razão de sexo 0,94) no município (Quadro 5.80).

Quadro 5.80 - População por gênero do município de Pilar.

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
Pilar	29.254	31.201	33.305	14.495	15.384	16.167	14.759	15.817	17.138	0,98	0,97	0,94
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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. 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 Pilar apresentou uma evolução significativa do IDHM de 1991 a 2010, saindo um índice considerado muito baixo 0,325 (1991) para médio 0,610 (2010). O IDHM médio desta região evoluiu em 28,62 % no período de 1991 e 2000 para 45,93 % entre os anos de 2000 a 2010 (Quadro 5.81).

Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDHM entre 0,600 e 0,699). Em relação aos outros municípios do Brasil, Pilar ocupa a 3.902ª posição e entre os municípios de Alagoas a 12 ª posição.

Quadro 5.81 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Pilar.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Pilar	0,325	0,418	0,610	28,62	45,93
IDHM médio da Região Metropolitana Alagoana	0,342	0,445	0,608	30,12	36,39
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 Pilar apresentou o 17º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 219.092.753,00, o que corresponde a 0,77 % em relação ao PIB do Estado e 10,64% em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.82).

Quadro 5.82 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pilar.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana Alagoana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Pilar	R$ 219.092.753,00	17º	10,64	0,77
Total do PIB da Região Metropolitana Alagoana	R$ 2.059.139.334,00	-	-	7,21
Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Embora o PIB a preço correntes tenha ocorrido de forma ascendente na Região Metropolitana e no Estado de Alagoas entre os anos de 2000 e 2011, em Pilar houve uma redução nos valores do PIB do município entre os anos de 2008/2009, mantendo-se um crescimento ascendente a partir de 2010 (Quadro 5.83 e Figura 5.11).

Quadro 5.83 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Pilar.

Ano	Pilar	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	59.740	642.292	7.768.753,72
2001	66.247	687.253	8.488.139,88
2002	96.479	801.816	9.812.400,83
2003	104.888	919.570	11.209.510,90
2004	131.003	1.114.979	12.890.511,42
2005	157.506	1.247.898	14.139.345,80
2006	181.445	1.328.162	15.748.037,17
2007	201.965	1.491.344	17.793.226,73
2008	211.186	1.568.531	19.476.860,73
2009	174.139	1.447.797	21.234.950,63
2010	204.900	1.736.218	24.574.808,00
2011	219.093	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

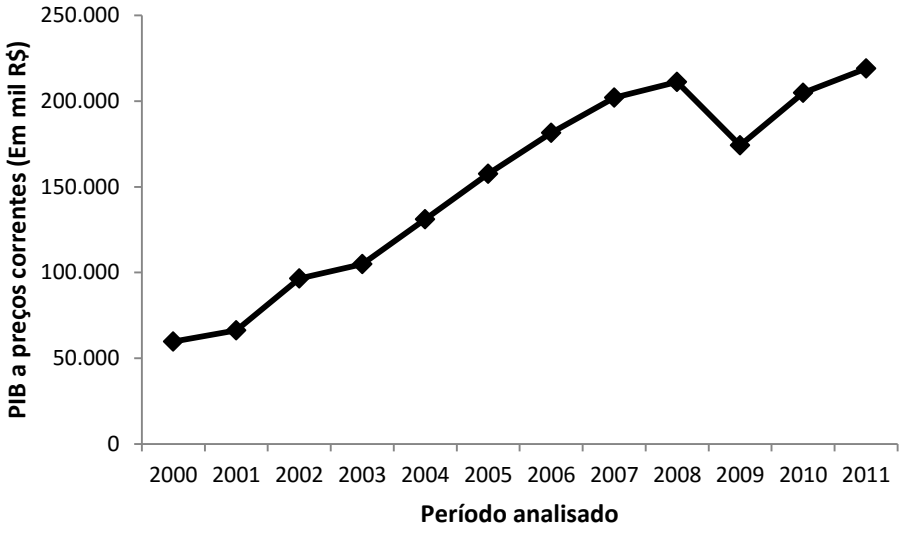


Figura 5.11 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Pilar entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Pilar, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 44,03% no PIB do município, seguido do setor da indústria e agropecuária com uma contribuição de 41,60% e 9,57%, respectivamente (Figura 5.12). Conforme informações obtidas junto ao município, as principais atividades econômicas de Pilar são o cultivo de cana-de-açúcar, gás natural, pesca e comércio.

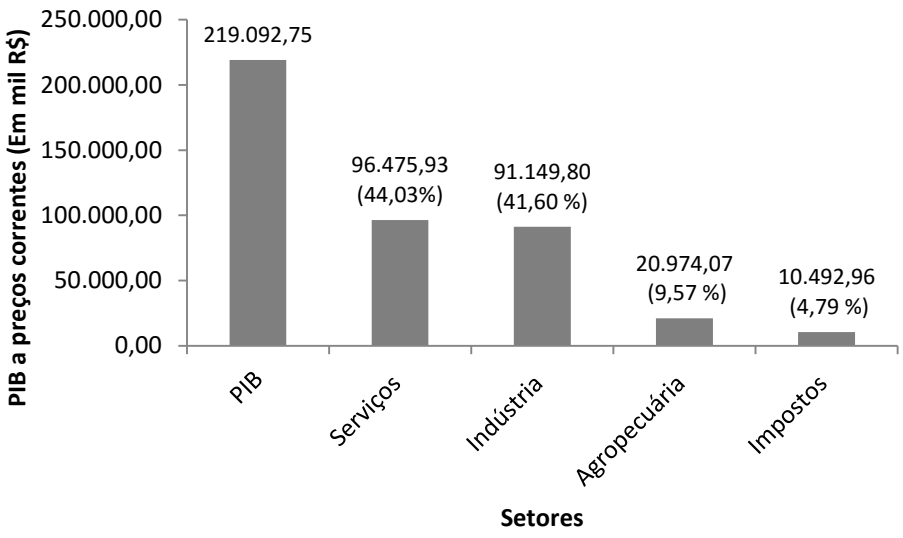


Figura 5.12 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Pilar em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Pilar, verifica-se uma evolução destes valores ao longo deste período, entre os anos de 2000 a 2011, embora tenha havido redução dos valores entre os anos de 2008/2009, período que coincidiu com a redução do PIB do município. O município apresentou média de PIB *per capita* abaixo da média da Região Metropolitana, sendo a média do município de R$ 4.643 e a média da Região Metropolitana de R$ 5.061,00 (Quadro 5.85).

Quadro 5.84 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capta* entre os anos 2000 e 2011 do município de Pilar.

Ano	Pilar	Região Metropolitana
	Em R$	
2000	1.907	2.916
2001	2.100	3.180
2002	3.038	3.562
2003	3.280	4.104
2004	4.068	4.810
2005	4.858	4.875
2006	5.559	5.285
2007	6.386	5.898
2008	6.489	6.044
2009	5.333	5.565
2010	6.151	6.676
2011	6.547	7.822
Média	4.643	5.061

Fonte: IBGE (2010).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Pilar passou de R$ 153,23 em 1991 para R$ 292,06 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 90,60 % (Quadro 5.85Quadro 5.100). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.85).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Pilar (Quadro 5.85). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 31,07 % em 1991 para 15,20 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 69,70 % para 35,27 % (Quadro 5.85). No entanto, praticamente não houve evolução na igualdade de renda da população de Pilar, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,51 em 2010, ou seja, valor superior ao registrado em 1991(Quadro 5.85). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.85 – Renda, pobreza e desigualdade do município de Pilar.

Parâmetros	Pilar			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	153,23	185,83	292,06	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	31,07	29,94	15,20	36,62	31,95	16,66
% de pobres	69,70	60,29	35,27	65,15	56,8	34,29
Índice de Gini	0,50	0,53	0,51	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

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 Pilar há 7.750 famílias cadastradas no CadÚnico, 4.914 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 410 pela Prestação Continuada para idosos e 586 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.86).

Quadro 5.86 – Quantidade de família cadastrada em algum programa do Governo Federal no município de Pilar.

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
Pilar	7.750	4.914	410	586
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.85 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 Pilar (Quadro 5.87).

Quadro 5.87 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Pilar.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (un)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	5.007	5.880	17,44
Televisão	5.596	8.334	48,93
Máquina de lavar roupa	229	799	248,91
Geladeira	4.558	7.624	67,27
Microcomputador	61	1.116	1.729,51
Automóvel para uso particular	798	1.196	49,87

Fonte: IBGE (2010).

O município de Pilar possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.7 Município de Rio Largo

a) Evolução da população

Em 1991 a população do município de Rio Largo apresentava 53.924 habitantes, o que representava 35,32 % de toda população da Região Metropolitana e 2,14 % de toda a população do Estado de Alagoas (Quadro 5.88). Já no censo demográfico realizado em 2010, a população do município de Rio Largo foi de 68.481 habitantes, o que correspondia a 31,70 % de toda a população da Região Metropolitana e 2,19 % da população do Estado de Alagoas (Quadro 5.88).

Quadro 5.88- Evolução populacional do município de Rio Largo.

Municípios	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Rio Largo	53.924	58.244	62.510	65.432	68.481
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% do município em relação à região	35,32	35,09	33,78	31,54	31,70
% do município em relação ao Estado de Alagoas	2,14	2,21	2,21	2,15	2,19

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

A taxa de crescimento do município de Rio Largo foi de 1,66 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 0,92 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.89). Observa-se que este comportamento foi semelhante às taxas de crescimento da Região Metropolitana e de todo o Estado de Alagoas, onde também houve redução na taxa de crescimento nos períodos observados. A taxa média anual de crescimento do município de Rio Largo foi de 127 %, valor inferior à média da Região Metropolitana (1,84 %) e superior à média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.89).

Quadro 5.89 - Taxa de crescimento do município de Rio Largo.

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		
Rio Largo	1,66	0,92	14.557	1,27
Total da Região	2,16	1,56	63.390	1,84
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

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

.

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Rio Largo para um horizonte de 20 anos será de 75.658 habitantes, enquanto a população da zona rural nesse mesmo período será de 9.296 habitantes. A projeção populacional do município de Rio Largo é apresentada no Quadro 5.90.

Quadro 5.90 - Projeção populacional do município de Rio Largo em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	60.934	11.502	72.436
2016	61.729	11.380	73.109
2017	62.517	11.259	73.776
2018	63.299	11.140	74.439
2019	64.073	11.022	75.095
2020	64.842	10.905	75.747
2021	65.604	10.790	76.394
2022	66.360	10.676	77.036
2023	67.109	10.563	77.672
2024	67.853	10.451	78.304
2025	68.590	10.340	78.930
2026	69.322	10.231	79.553
2027	70.048	10.123	80.171
2028	70.768	10.015	80.783
2029	71.483	9.909	81.392
2030	72.192	9.804	81.996
2031	72.896	9.701	82.597
2032	73.594	9.598	83.192
2033	74.287	9.496	83.783
2034	74.975	9.396	84.371
2035	75.658	9.296	84.954

Fonte: IBGE, 2014. Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Observa-se que no período em análise, a maior parte da população do município de Rio Largo ocupou as zonas urbanas, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.91).

Quadro 5.91 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Rio Largo.

Municípios	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Rio Largo	38.525	49.919	55.947	15.399	12.591	12.534
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010, 81,70 % da população do Rio Largo residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 18,3 % habitavam a zona rural (Quadro 5.92). Entre os anos de 1991 e 2000 a taxa de crescimento da população urbana do município de Rio Largo foi de 29,58 %, reduzindo para 12,08 % no período de 2000 a 2010 (Quadro 5.92). Quanto à taxa de crescimento da população rural, observa-se que não

Floram Engenharia e Meio Ambiente

houve crescimento na população que habita a zona rural do município de Rio Largo, de modo que o município obteve valores negativos de taxa de crescimento (Quadro 5.92).

Quadro 5.92 - Taxa de urbanização e ruralização do município de Rio Largo

Municípios	Taxa de Urbanização (%)			Taxa de Ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Rio Largo	71,44	79,86	81,7	28,56	20,14	18,3
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Rio Largo.

e) População residente em aglomerados subnormais

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2010), no município de Rio Largo foram identificados 6 aglomerados subnormais que abrigam uma população de 3.662 habitantes (Quadro 5.93).

Quadro 5.93 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no município de Rio Largo.

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
Rio Largo	6	18.670	977	68.481	3.662
Estado de Alagoas	212	847.252	36.202	311.4195	130.428

Fonte: IBGE (2010).

f) Densidade demográfica

Consequentemente com o aumento da população ao longo dos anos no município de Rio Largo também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 176,05 hab./km^2 em 1991 para 223,57 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.94). O município de Rio Largo apresenta uma densidade demográfica superior à Região Metropolitana, bem como ao Estado de Alagoas. Embora a densidade demográfica tenha aumentado ao longo dos anos no município de Rio Largo, nota-se que a evolução da densidade demográfica no período de 2000 a 2010 foi inferior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (Quadro 5.94).

Quadro 5.94 - Densidade demográfica do município de Rio Largo.

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
Rio Largo	306,30	53.924	62.510	68.481	176,05	204,08	223,57	15,92	9,55
Total da Região	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

No município de Rio Largo, a população feminina foi superior à masculina nos três anos observados, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana (Quadro 5.95).

Quadro 5.95 - População por gênero do município de Rio Largo.

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
Rio Largo	53.924	62.510	68.481	26.439	30.600	33.301	27.485	31.910	35.180	0,96	0,96	0,95
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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 Rio Largo possui uma IDHM de 0,643 ocupando a 4º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 3.234º 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 5.96). O IDHM do município de Rio Largo foi superior ao da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.96).

Quadro 5.96 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Rio Largo.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Rio Largo	0,389	0,505	0,643	29,82	27,33
IDHM médio da Região Metropolitana	0,342	0,445	0,608	30,12	36,39
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 Rio Largo apresentou 6º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 527.407.395,00, o que corresponde a 1,85 % em relação ao PIB do Estado e 25,61 % em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.97).

Quadro 5.97 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Rio Largo.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Rio Largo	R$ 527.407.395,00	6º	25,61	1,85
PIB da Região Metropolitana	R$ 2.059.139.334,00	-		7,21
Estado de Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

Embora o PIB a preço correntes tenha ocorrido de forma ascendente na Região Metropolitana e no Estado de Alagoas entre os anos de 2000 e 2011, em Rio Largo houve uma redução nos valores do PIB do município entre os anos de 2002/2003 e 2005/2006 (Quadro 5.98 e Figura 5.13).

Quadro 5.98 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Rio Largo.

Ano	Rio Largo	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	189.463	642.292	7.768.753,72
2001	230.451	687.253	8.488.139,88
2002	248.360	801.816	9.812.400,83
2003	211.950	919.570	11.209.510,90
2004	239.433	1.114.979	12.890.511,42
2005	304.130	1.247.898	14.139.345,80
2006	263.472	1.328.162	15.748.037,17
2007	287.336	1.491.344	17.793.226,73
2008	333.861	1.568.531	19.476.860,73
2009	364.321	1.447.797	21.234.950,63
2010	438.659	1.736.218	24.574.808,00
2011	527.407	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

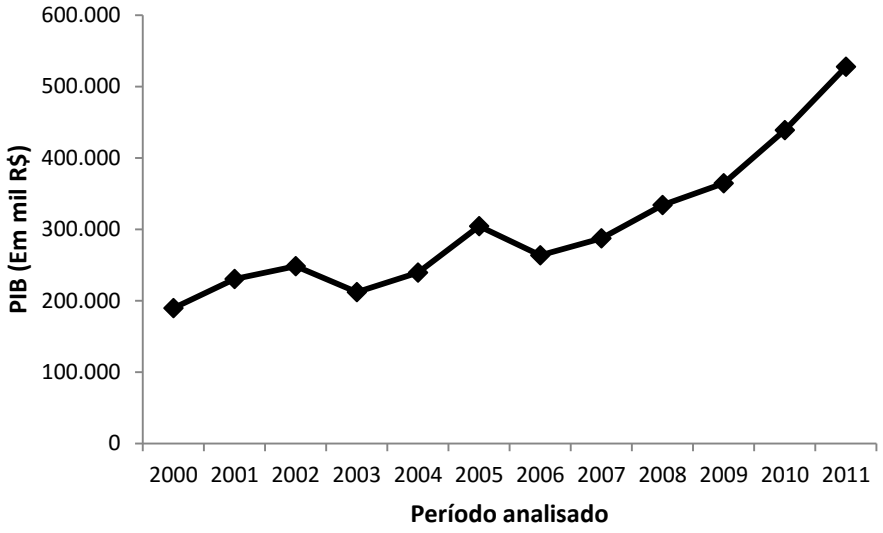


Figura 5.13 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Rio Largo entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Rio Largo, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 55,18 % no PIB do município, seguido do setor industrial com uma contribuição de 28,44 % (Figura 5.14). Conforme informações obtidas junto ao município, as atividades econômicas predominantes em Rio Largo são a pecuária, agricultura familiar, piscicultura e cultivo de arroz.

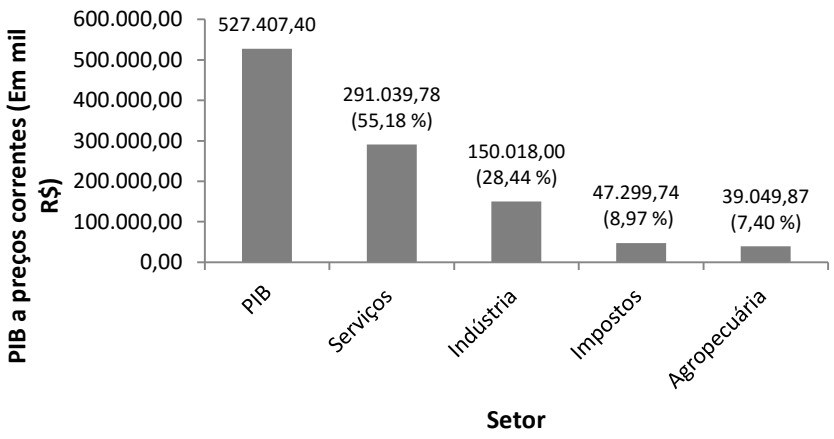


Figura 5.14 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Rio Largo em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Rio Largo, de modo geral, verifica-se uma evolução destes valores com pequenos decréscimos do PIB *per capita* ao longo deste período, entre os anos de 2002/2003 e 2005/2006, período que coincidiu com a redução do PIB a preço corrente do município de Rio Largo (Quadro 5.99). Observa-se ainda que os valores do PIB *per capita* do município de Rio Largo são similares aos valores do PIB *per capita* da Região Metropolitana (Quadro 5.99). Em 2011 o PIB *per capita* do município de Rio Largo foi de R$ 7.656 enquanto a Região Metropolitana obteve um PIB *per capita* de R$ 7.822 (Quadro 5.99).

Quadro 5.99 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Rio Largo.

Ano	Rio Largo	Região Metropolitana
2000	3.004	2.916
2001	3.600	3.180
2002	3.822	3.562
2003	3.214	4.104
2004	3.578	4.810
2005	4.480	4.875
2006	3.826	5.285
2007	4.391	5.898
2008	4.956	6.044
2009	5.374	5.565
2010	6.403	6.676
2011	7.656	7.822
Média	4.525	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Rio Largo passou de R$ 175,33 em 1991 para R$ 369,11 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 110,52 % (Quadro 5.100). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.100).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Rio Largo (Quadro 5.100). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 27,35 % em 1991 para 7,86 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 58,61 % para 24,26

% (Quadro 5.100). No entanto, praticamente não houve evolução na igualdade de renda da população de Rio largo, uma vez que o município obteve um Índice de Gini de 0,48 em 2010, ou seja, o mesmo valor registrado em 1991(Quadro 5.100). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.100- Renda, pobreza e desigualdade do município de Rio Largo.

Parâmetros	Rio Largo			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	175,33	232,77	369,11	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	27,35	20,70	7,86	36,62	31,95	16,66
% de pobres	58,61	47,41	24,26	65,15	56,8	34,29
Índice de Geni	0,48	0,51	0,48	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

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 Rio Largo há 14.705 famílias cadastradas no CadÚnico, 9.321 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 1.060 pela Prestação Continuada para idosos e 1.395 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.101).

Quadro 5.101 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Rio Largo.

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
Rio Largo	14.705	9.321	1.060	1.395
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.100 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 Rio Largo (Quadro 5.102).

Quadro 5.102 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Rio Largo.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (um)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	11.991	13.261	10,59
Televisão	12.971	17.909	38,07
Máquina de lavar roupa	1.008	3.721	269,15
Geladeira	11.462	17.246	50,46
Microcomputador	224	4.156	1.755,36

Quadro 5.102 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Rio Largo.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (um)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Automóvel para uso particular	1.713	3.292	92,18

Fonte: IBGE (2010).

O município de Rio Largo possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.8 Município de Santa Luzia do Norte

a) Evolução da população

Em 1991 a população do município de Santa Luzia do Norte apresentava 5.796 habitantes, o que representava 3,80 % de toda população da Região Metropolitana e 0,23 % de toda a população do Estado de Alagoas (Quadro 5.103). Já no censo demográfico realizado em 2010, a população do município de Santa Luzia do Norte foi de 6.891 habitantes, o que correspondia a 3,19 % de toda a população da Região Metropolitana e 0,22 % da população do Estado de Alagoas (Quadro 5.103).

Quadro 5.103- Evolução populacional do município de Santa Luzia do Norte.

Municípios	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Santa Luzia do Norte	5.796	6.357	6.388	7.248	6.891
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% do município em relação à região	3,80	3,83	3,45	3,49	3,19
% do município em relação ao Estado de Alagoas	0,23	0,24	0,23	0,24	0,22

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

A taxa de crescimento do município de Santa Luzia do Norte foi de 1,09 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 0,76 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.104). Observa-se que este comportamento foi semelhante às taxas de crescimento da Região Metropolitana e de todo o Estado de Alagoas, onde também houve redução na taxa de crescimento nos períodos observados. A taxa média anual de crescimento do município de Santa Luzia do Norte foi de 0,91 %, valor inferior à média da Região Metropolitana (1,84 %) e da média do Estado de Alagoas (1,14 %) (Quadro 5.104).

Quadro 5.104 - Taxa de crescimento do município de Santa Luzia do Norte.

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		
Santa Luzia do Norte	1,09	0,76	1.095	0,91
Total da Região	2,16	1,56	63.390	1,84
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

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

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Santa Luzia do Norte para um horizonte de 20 anos será de 9.473 habitantes, enquanto a população da zona rural nesse mesmo período será de 788 habitantes. A projeção populacional do município de Santa Luzia do Norte é apresentada no (Quadro 5.105).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.105 - Projeção populacional do município de Santa Luzia do Norte em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	6.662	790	7.452
2016	6.771	790	7.561
2017	6.882	790	7.672
2018	6.997	790	7.787
2019	7.116	789	7.905
2020	7.238	789	8.027
2021	7.363	789	8.152
2022	7.492	789	8.281
2023	7.624	789	8.413
2024	7.759	789	8.548
2025	7.898	789	8.687
2026	8.040	789	8.829
2027	8.186	789	8.975
2028	8.335	789	9.124
2029	8.487	788	9.275
2030	8.643	788	9.431
2031	8.802	788	9.590
2032	8.965	788	9.753
2033	9.131	788	9.919
2034	9.300	788	10.088
2035	9.473	788	10.261

Fonte: IBGE, 2014. Cálculos elaborados pela FLORAM.

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Observa-se que no período em análise, a maior parte da população do município de Santa Luzia do Norte ocupou as zonas urbanas, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.106).

Quadro 5.106 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Santa Luzia do Norte.

Municípios	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Santa Luzia do Norte	5.083	5.446	6.172	713	942	719
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010 89,57 % da população de Santa Luzia do Norte residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 10,43 % habitavam a zona rural (Quadro 5.107). Entre os anos de 1991 e 2000 a taxa de crescimento da população urbana do município de Santa Luzia do Norte foi de 7,14 %, aumentando para 13,33 % no período de 2000 a 2010 (Quadro 5.107).

Quanto à taxa de crescimento da população rural, observa-se que não houve crescimento na população que habita a zona rural do município de Santa Luzia do Norte, de modo que o município obteve valores negativos de taxa de crescimento (Quadro 5.107).

Quadro 5.107 - Taxa de urbanização e ruralização do município de Santa Luzia do Norte.

Municípios	Taxa de Urbanização (%)			Taxa de Ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Santa Luzia do Norte	87,7	85,25	89,57	12,3	14,75	10,43
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Santa Luzia do Norte.

e) População residente em aglomerados subnormais

De acordo com os dados do IBGE (2010), não foram identificados aglomerados subornais no município de Santa Luzia do Norte.

f) Densidade demográfica

Com o aumento da população ao longo dos anos no município de Santa Luzia do Norte também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 195,81 hab./km^2 em 1991 para 232,80 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.108). O município de Santa Luzia do Norte apresenta uma densidade demográfica superior à Região Metropolitana, bem como ao Estado de Alagoas. Embora a densidade demográfica tenha aumentado ao longo dos anos no município de Santa Luzia do Norte, nota-se que a evolução da densidade demográfica no período de 2000 a 2010 foi inferior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (Quadro 5.108).

Quadro 5.108- Densidade demográfica do município de Santa Luzia do Norte.

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
Santa Luzia do Norte	29,60	5.796	6.388	6.891	195,81	215,81	232,80	10,21	7,87
Total da Região	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

No município de Santa Luzia do Norte, a população feminina foi ligeiramente superior à masculina nos três anos observados, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana (Quadro 5.109).

Quadro 5.109 - População por gênero do município de Santa Luzia do Norte.

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
Santa Luzia do Norte	5.796	6.388	6.891	2.894	3.161	3.370	2.902	3.227	3.521	1,00	0,98	0,96
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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 Santa Luzia do Norte possui uma IDHM de 0,597 ocupando a 15º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 4.215º 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 5.110). O IDHM do município de Santa Luzia do Norte foi inferior ao da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.110).

Quadro 5.110 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Santa Luzia do Norte.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH no período (%)	
	1991	2000	2010	1991-2000	2000-2010
Santa Luzia do Norte	0,375	0,434	0,597	15,73	37,56
IDHM médio da Região Metropolitana	0,342	0,445	0,608	30,12	36,39
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 Santa Luzia do Norte apresentou 51º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 77.575.017,00, o que corresponde a 0,27 % em relação ao PIB do Estado e 0,49 % em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.111).

Quadro 5.111 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Santa Luzia do Norte.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Santa Luzia do Norte	R$ 77.575.017,00	51º	0,49	0,27
PIB da Região Metropolitana	R$ 2.059.139.334,00	-		7,21
Estado de Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

Embora o PIB a preço correntes tenha ocorrido de forma ascendente na Região Metropolitana e no Estado de Alagoas entre os anos de 2000 e 2011, em Santa Luzia do Norte houve oscilação nos valores do PIB do município com redução dos valores entres os anos 2004/2005, 2007/2008 e 2008/2009 (Quadro 5.112 e Figura 5.15).

Quadro 5.112 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Santa Luzia do Norte.

Ano	Santa Luzia do Norte	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	35.544	642.292	7.768.753,72
2001	48.208	687.253	8.488.139,88
2002	50.839	801.816	9.812.400,83
2003	61.392	919.570	11.209.510,90

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.112 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Santa Luzia do Norte.

Ano	Santa Luzia do Norte	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2004	70.069	1.114.979	12.890.511,42
2005	49.179	1.247.898	14.139.345,80
2006	54.075	1.328.162	15.748.037,17
2007	69.622	1.491.344	17.793.226,73
2008	69.480	1.568.531	19.476.860,73
2009	53.447	1.447.797	21.234.950,63
2010	62.232	1.736.218	24.574.808,00
2011	77.575	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

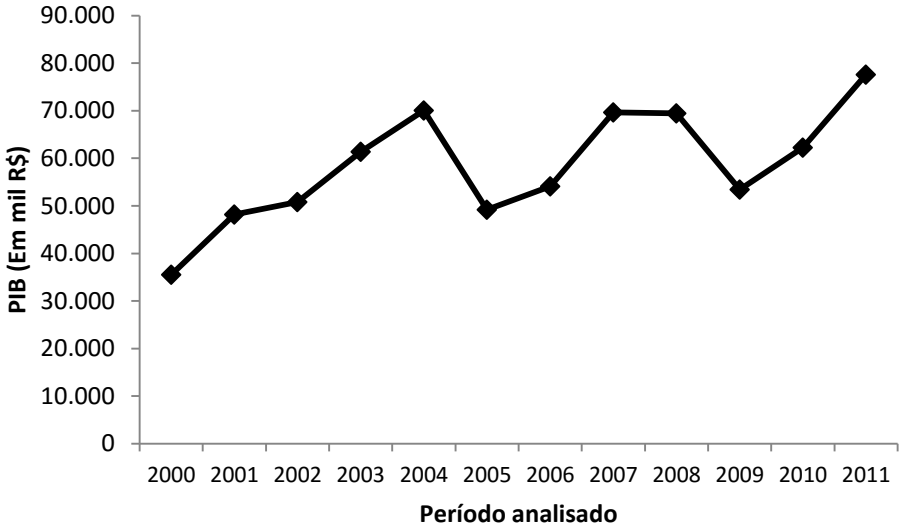


Figura 5.15 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Santa Luzia do Norte entre os anos de 2000 e 2011.
Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Santa Luzia do Norte, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de 48,55 % no PIB do município, seguido do setor industrial com uma contribuição de 35,13 % (Figura 5.16). Conforme informações obtidas junto ao município, a pesca, agricultura, comércio e indústria são as atividades predominantes em Santa Luzia do Norte.

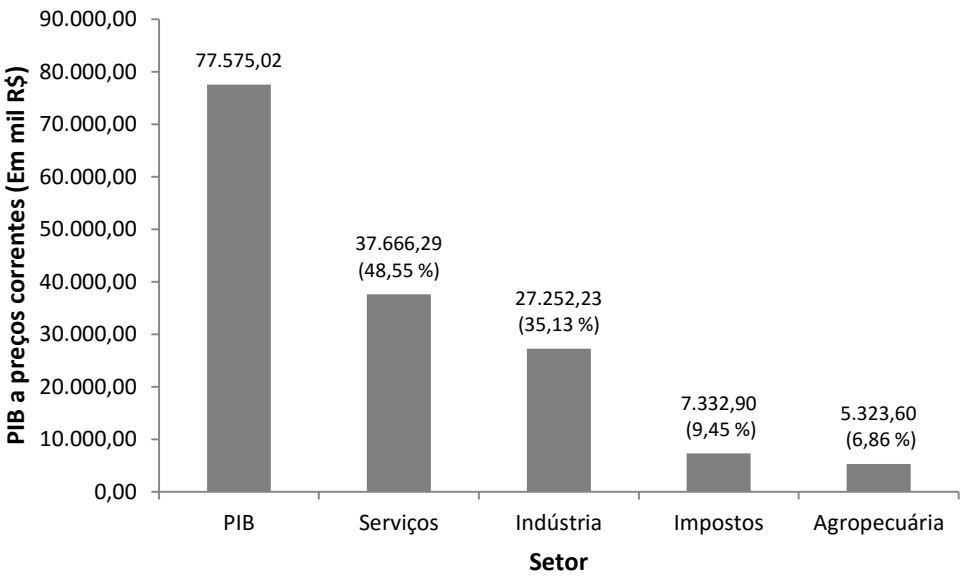


Figura 5.16 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Santa Luzia do Norte em 2011.
Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Santa Luzia do Norte, verifica-se uma oscilação destes valores com decréscimos do PIB *per capita* ao longo deste período, entre os anos de 2004/2005, 2007/2008 e 2008/2009, período que coincidiu com a redução do PIB a preço corrente do município de Santa Luzia do Norte (Quadro 5.113). Observa-se ainda que os valores do PIB *per capita* do município de Santa Luzia do Norte são superiores aos valores do PIB *per capita* da Região Metropolitana (Quadro 5.113). Em 2011 o PIB *per capita* do município de Santa Luzia do Norte foi de R$ 11.194 enquanto a Região Metropolitana obteve um PIB *per capita* de R$ 7.822 (Quadro 5.113).

Quadro 5.113 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Santa Luzia do Norte.

Ano	Santa Luzia do Norte	Região Metropolitana
2000	5.531	2.916
2001	7.426	3.180
2002	7.752	3.562
2003	9.267	4.104
2004	10.471	4.810
2005	7.276	4.875
2006	7.922	5.285
2007	9.606	5.898
2008	9.304	6.044
2009	7.059	5.565
2010	9.028	6.676
2011	11.194	7.822
Média	8.486	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Santa Luzia do Norte passou de R$ 161,37 em 1991 para R$ 295,95 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 83,40% (Quadro 5.114). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.114).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Santa Luzia do Norte (Quadro 5.114). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 25,22 % em 1991 para 13,27 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 59,19 % para 32,72 % (Quadro 5.114). Em relação à concentração de renda da população do município de Santa Luzia do Norte houve uma diminuição na desigualdade de renda entre os anos 2000 e 2010 quando o Índice de Geni passou de 0,53 para 0,48 (Quadro 5.114). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.114 - Renda, pobreza e desigualdade do município de Santa Luzia do Norte.

Parâmetros	Santa Luzia do Norte			Alagoas		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	161,37	174,56	295,95	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	25,22	27,68	13,27	36,62	31,95	16,66
% de pobres	59,19	63,24	32,72	65,15	56,8	34,29
Índice de Geni	0,44	0,53	0,48	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sociais 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 Santa Luzia do Norte há 1.450 famílias cadastradas no CadÚnico, 910 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 106 pela Prestação Continuada para idosos e 242 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.115).

Quadro 5.115 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Santa Luzia do Norte.

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
Santa Luzia do Norte	1.450	910	106	242
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.114 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 Santa Luzia do Norte (Quadro 5.116).

Quadro 5.116 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Santa Luzia do Norte.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (um)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	1.106	1.256	13,56
Televisão	1.088	1.772	62,87
Máquina de lavar roupa	24	105	337,50
Geladeira	916	1.613	76,09
Microcomputador	4	226	5.550,00
Automóvel para uso particular	99	197	98,99

Fonte: IBGE (2010).

O município de Santa Luzia do Norte possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como principais referências para a procura de bens e serviços especializados (IBGE, 2007).

5.1.2.9 Município de Satuba

a) Evolução da população

Em 1991 a população do município de Satuba apresentava 9.186 habitantes, o que representava 6,02 % de toda população da Região Metropolitana e 0,37 % de toda a população do Estado de Alagoas (Quadro 5.117). Já no censo demográfico realizado em 2010, a população do município de Satuba foi de 14.603 habitantes, o que correspondia a 6,76 % de toda a população da Região Metropolitana e 0,47 % da população do Estado de Alagoas (Quadro 5.117).

Quadro 5.117 - Evolução populacional do município de Satuba.

Municípios	População Total				
	1991	1996	2000	2007	2010
Satuba	9.186	10.954	12.555	14.154	14.603
Total da Região	152.652	165.965	185.044	207.466	216.042
Estado de Alagoas	2.514.100	2.633.251	2.822.621	3.037.231	3.120.494
% do município em relação à região	6,02	6,60	6,78	6,82	6,76
% do município em relação ao Estado de Alagoas	0,37	0,42	0,44	0,47	0,47

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

A taxa de crescimento do município de Satuba foi de 36,68 % entre os anos de 1991 e 2000 e de 16,31 % entre os anos de 2000 e 2010 (Quadro 5.118). Observa-se que este comportamento foi semelhante às taxas de crescimento da Região Metropolitana e de todo o Estado de Alagoas, onde também houve redução na taxa de crescimento nos períodos observados. A taxa média anual de crescimento do município de Satuba foi de 3,10 %, valor superior a média da Região Metropolitana (2,19 %) e da média do Estado de Alagoas (1,27 %) (Quadro 5.118).

Quadro 5.118 - Taxa de crescimento do município de Satuba.

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		
Satuba	3,53	1,52	5.417	2,47
Total da Região	2,16	1,56	63.390	1,84
Estado de Alagoas	1,29	1,01	606.394	1,14

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

b) Projeção populacional

A população urbana do município de Satuba para um horizonte de 20 anos será de 20.585 habitantes, enquanto a população da zona rural nesse mesmo período será de 1.500 habitantes. A projeção populacional do município de Satuba é apresentada no (Quadro 5.119).

Quadro 5.119- Projeção populacional do município de Satuba em um horizonte de 20 anos.

Ano	Urbana (habitantes)	Rural (habitantes)	População Total (habitantes)
2015	14.666	1.744	16.410
2016	14.985	1.731	16.716
2017	15.302	1.718	17.020
2018	15.616	1.705	17.321
2019	15.928	1.692	17.620
2020	16.237	1.680	17.917
2021	16.543	1.667	18.210
2022	16.847	1.655	18.502
2023	17.148	1.642	18.790
2024	17.447	1.630	19.077
2025	17.744	1.618	19.362
2026	18.038	1.605	19.643
2027	18.330	1.593	19.923
2028	18.619	1.581	20.200
2029	18.906	1.570	20.476
2030	19.191	1.558	20.749
2031	19.474	1.546	21.020
2032	19.755	1.535	21.290
2033	20.034	1.523	21.557
2034	20.310	1.512	21.822
2035	20.585	1.500	22.085

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

c) Dinâmica demográfica urbana e rural

Observa-se que no período em análise, a maior parte da população do município de Satuba ocupou as zonas urbanas, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.120).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.120 - Dinâmica populacional das zonas urbanas e rurais do município de Satuba.

Municípios	População Urbana			População Rural		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Satuba	5.790	9.975	12.792	3.396	2.580	1.811
Total da Região	102.458	154.128	192.631	50.194	30.916	23.411
Estado de Alagoas	1.482.033	1.919.739	2.297.860	1.032.067	902.882	822.634

Fonte: SEPLAG (2014).

Em 2010 87,60 % da população de Satuba residiam nas zonas urbanas do município, ao passo que 12,40 % habitavam a zona rural (Quadro 5.121). Entre os anos de 1991 e 2000 a taxa de crescimento da população urbana do município de Satuba foi de 72,28 %, diminuindo para 28,24 % no período de 2000 a 2010 (Quadro 5.121).

Quadro 5.121 - Taxa de urbanização e ruralização do município de Satuba.

Municípios	Taxa de Urbanização (%)			Taxa de Ruralização (%)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Satuba	63,03	79,45	87,6	36,97	20,55	12,4
Total da Região	67,12	83,29	89,16	32,88	16,71	10,84
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 Satuba.

e) População residente em aglomerados subnormais

Segundo dados disponibilizados pelo IBGE (2010), no município de Satuba foi identificado 1 aglomerado subnormal que abriga uma população de 687 habitantes (Quadro 5.122).

Quadro 5.122 - Número de domicílios e população residente em aglomerados subnormais no município de Satuba.

Município	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
Satuba	1	3.823	172	14.603	687
Estado de Alagoas	212	847.252	36.202	311.4195	130.428

Fonte: IBGE (2010).

f) Densidade demográfica

Com o aumento da população ao longo dos anos no município de Satuba também houve um aumento na densidade demográfica do município, que passou de 215,63 hab./km^2 em 1991 para 342,79 hab./km^2 em 2010 (Quadro 5.123). O município de Satuba, por apresentar uma extensão territorial muito pequena, possui uma densidade demográfica extremamente superior à Região Metropolitana, bem como ao Estado de Alagoas. Embora a densidade demográfica tenha aumentado ao longo dos anos no município de Satuba, nota-se que a evolução da densidade demográfica no período de 2000 a 2010 foi inferior à evolução observada entre os anos de 1991 e 2000 (Quadro 5.123).

Quadro 5.123 - Densidade demográfica do município de Satuba.

Município	Área (Km²)	População (habitantes)			Densidade Demográfica (Hab./Km²)			Evolução da densidade demográfica no período (%)	
		1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991 a 2000	2000 a 2010
Satuba	42,60	9.186	12.555	14.603	215,63	294,72	342,79	36,68	16,31
Total da Região	1.344,80	152.652	185.044	216.042	113,51	137,60	160,65	21,22	16,75
Estado de Alagoas	27.779,00	2.514.100	2.822.621	3.120.494	90,50	101,61	112,33	12,27	10,55

Fonte: SEPLAG (2014).

g) Gênero

No município de Satuba, a população feminina foi ligeiramente superior à masculina nos três anos observados, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana (Quadro 5.124).

Quadro 5.124 - População por gênero do município de Satuba.

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
Satuba	9.186	12.555	14.603	4.589	6.162	7.106	4.597	6.393	7.497	1,00	0,96	0,95
Região Metropolitana	152.652	185.044	216.042	75.644	91.394	105.779	77.008	93.650	110.263	0,98	0,98	0,96

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 Satuba possui uma IDHM de 0,660 ocupando a 2º posição no *ranking* do Estado de Alagoas e a 2.898 º 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 5.125). O IDHM do município de Satuba foi superior ao da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas (Quadro 5.125).

Quadro 5.125 - Evolução dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município de Satuba.

Municípios	IDHM			Evolução do IDMH por período (%)	
	1991	2000	2010	1991 a 2000	2000 a 2010
Satuba	0,416	0,543	0,660	30,53	21,55
IDHM médio da Região Metropolitana	0,342	0,445	0,608	30,12	36,39
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 Satuba apresentou 38º maior PIB a preços correntes do Estado de Alagoas no valor de R$ 86.675.004,00, o que corresponde a 0,55 % em relação ao PIB do Estado e 0,30 % em relação ao PIB da Região Metropolitana (Quadro 5.126).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.126 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Satuba.

Nome do Município	PIB a preços correntes (R$ 1.000)	*Ranking* do PIB - Estado de Alagoas - 2011	% do PIB municipal em relação ao PIB total da Região Metropolitana (%)	% do PIB municipal em relação ao PIB total do Estado de Alagoas (%)
Satuba	R$ 86.875.004,00	38º	0,55	0,30
PIB da Região Metropolitana	R$ 2.059.139.334,00	-		7,21
Estado de Alagoas	R$ 28.540.303.893,00	-	-	-

Fonte: IBGE (2013).

O PIB a preço correntes ocorreu de forma ascendente no município de Satuba, seguindo o mesmo comportamento da Região Metropolitana e do Estado de Alagoas entre os anos de 2000 e 2011, (Quadro 5.127 e Figura 5.17).

Quadro 5.127 – Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes entre os anos 2000 e 2011 do município de Satuba.

Ano	Satuba	Região Metropolitana	Estado de Alagoas
	PIB (Em mil R$)		
2000	15.201	642.292	7.768.753,72
2001	17.556	687.253	8.488.139,88
2002	23.581	801.816	9.812.400,83
2003	31.257	919.570	11.209.510,90
2004	32.177	1.114.979	12.890.511,42
2005	36.569	1.247.898	14.139.345,80
2006	44.869	1.328.162	15.748.037,17
2007	51.804	1.491.344	17.793.226,73
2008	54.644	1.568.531	19.476.860,73
2009	56.080	1.447.797	21.234.950,63
2010	62.641	1.736.218	24.574.808,00
2011	86.875	2.059.138	28.540.303,89

Fonte: IBGE (2013).

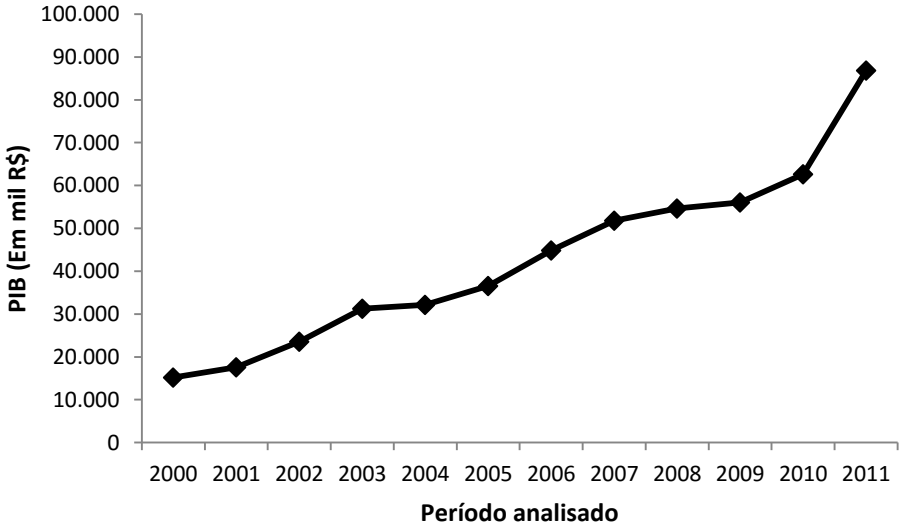


Figura 5.17 – Produto Interno Bruto (PIB) do município de Satuba entre os anos de 2000 e 2011.

Fonte: IBGE (2013).

Quando se analisa o PIB a preços correntes por setor no município de Satuba, verifica-se que o setor de serviços foi o que mais contribuiu para o PIB do município com uma participação de aproximadamente 70,0 % no PIB do município, seguido do setor industrial com uma contribuição de 19,36 % (Figura 5.18). Conforme informações obtidas junto ao município, o cultivo de cana-de-açúcar é a principal atividade econômica de Satuba.

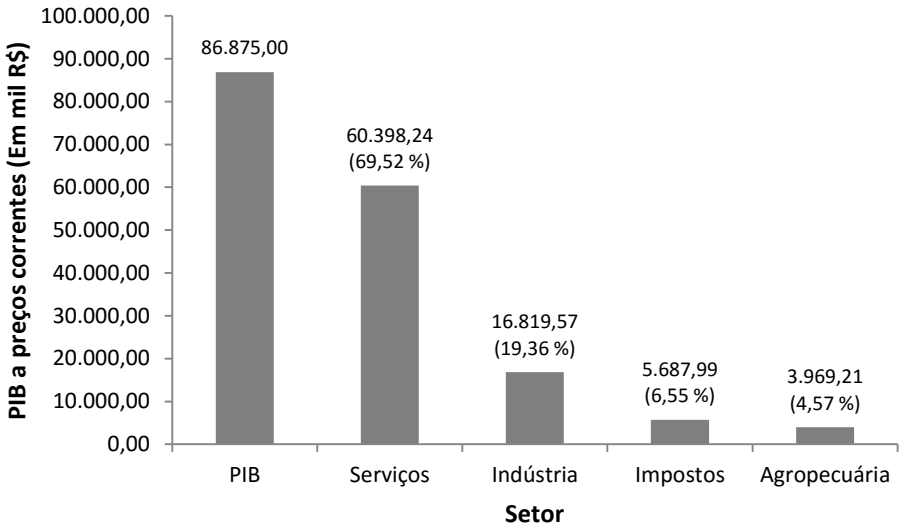


Figura 5.18 - Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes por setor do município de Satuba em 2011.

Fonte: IBGE (2013).

j) Produto Interno Bruto *per capita*

Da análise dos dados do PIB *per capita* do município de Satuba, verifica-se um crescimento em todo o período observado (Quadro 5.128). Observa-se ainda que os valores do PIB *per capita* do município de Satuba são inferiores aos valores do PIB *per capita* da Região Metropolitana (Quadro 5.128). Em 2011 o PIB *per capita* do município de Satuba foi de R$ 5.864 enquanto a Região Metropolitana obteve um PIB *per capita* de R$ 7.822 (Quadro 5.128).

Quadro 5.128 – Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* entre os anos 2000 e 2011 do município de Satuba.

Ano	Satuba	Região Metropolitana
2000	1.190	2.916
2001	1.335	3.180
2002	1.744	3.562
2003	2.248	4.104
2004	2.253	4.810
2005	2.493	4.875
2006	2.982	5.285
2007	3.660	5.898
2008	3.747	6.044
2009	3.795	5.565
2010	4.289	6.676
2011	5.864	7.822
Média	2.967	5.061

Fonte: IBGE (2013).

k) Renda *per capita*

A renda *per capita* média de Satuba passou de R$ 196,95 em 1991 para R$ 377,42 em 2010, o que equivale ao um crescimento de 91,63 % (Quadro 5.129). Ainda assim, a renda *per capita* no município continua inferior à renda estadual que foi de R$ 432,56 em 2010 (Quadro 5.129).

Entre os anos de 1991 e 2010 houve uma redução na proporção de pessoas extremamente pobres e pobres em Satuba (Quadro 5.129). A proporção de pessoas extremamente pobres reduziu de 19,99 % em 1991 para 7,07 % em 2010 ao passo que proporção de pobres diminuiu de 54,56 % para 26,51 % (Quadro 5.129). Em relação à concentração de renda da população do município de Satuba houve um aumento na desigualdade de renda entre os anos 1991 a 2010 quando o Índice de Geni passou de 0,49 para 0,52 (Quadro 5.129). Numericamente, o índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade e 1 significa a completa desigualdade.

Quadro 5.129 - Renda, pobreza e desigualdade do município de Satuba.

Parâmetros	**Satuba**			**Alagoas**		
	1991	**2000**	**2010**	**1991**	**2000**	**2010**
Renda *per capita* (em R$)	196,95	253,41	377,42	211,98	285,29	432,56
% de extremamente pobres	19,99	23,06	7,07	36,62	31,95	16,66
% de pobres	54,56	46,30	26,51	65,15	56,8	34,29
Índice de Geni	0,49	0,54	0,52	0,63	0,68	0,63

Fonte: http://www.atlasbrasil.org.br/2013.

A diminuição da classe extremamente pobre e classe pobre podem ser explicadas pelo acúmulo das políticas sociais 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 Satuba há 2.380 famílias cadastradas no CadÚnico, 1.685 famílias são beneficiadas pelo Programa Bolsa Família; 148 pela Prestação Continuada para idosos e 365 pela Prestação Continuada para pessoas com deficiência (Quadro 5.130).

Quadro 5.130 – Quantidade de família cadastradas em algum programa do Governo Federal no município de Satuba.

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**
Satuba	2.380	1.685	148	365
Região Metropolitana	40.011	25.946	2.320	3.673

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

l) Consumo

Como mostrado anteriormente no Quadro 5.129 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 Satuba (Quadro 5.131).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.131 - Quantidade de bens duráveis em domicílios particulares permanentes no município de Satuba.

Bens duráveis existentes no domicílio	Quantidade (um)		Evolução do crescimento (%)
	2000	2010	
Rádio	2.402	2.885	20,11
Televisão	2.494	3.738	49,88
Máquina de lavar roupa	244	863	253,69
Geladeira	2.317	3.549	53,17
Microcomputador	55	895	1.527,27
Automóvel para uso particular	439	628	43,05

Fonte: IBGE (2010).

O município de Satuba possui a capital Maceió e a metrópole Recife (PE) como 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 Metropolitana, 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). Na Região Metropolitana, as operadoras responsáveis pelo tratamento de água são a CASAL e o SAAE.

Nos municípios da Região Metropolitana, conforme os dados disponibilizados pelo IBGE (2010), 82,2 % dos domicílios particulares permanentes dos municípios estão ligados à rede geral de distribuição de água e 15,3 % destes domicílios são abastecidos com água de poço ou nascente dentro ou fora da propriedade (Quadro 5.132).

Quadro 5.132 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes na Região Metropolitana.

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	56.835	46.699 (82,2 %)	2.771 (4,9 %)	5.936 (10,4 %)	78 (0,1 %)	576 (1,0 %)	0	0	775 (1,4 %)
Urbana	50.846	45.583	1.213	3.307	28	117	0	0	598
Rural	5.989	1.116	1.558	2.629	50	459	0	0	177

Fonte: IBGE (2010).

O Quadro 5.133 apresenta a caracterização dos sistemas de abastecimento de água da Região Metropolitana, destacando o órgão titular prestador de serviços, processo de tratamento adotado e a vazão de tratamento. Com exceção dos municípios de Pilar, Rio Largo e Satuba que possuem ETA, nos demais municípios o tratamento da água é por simples desinfecção.

Quadro 5.133 – Características dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Operador	Local de captação de água	Existe tratamento de água	Processos de Tratamento	Vazão (m^3/dia)
Barra de Santo Antônio	SAAE	Poços	Sim	Cloração e Fluoração no próprio poço	-
Coqueiro Seco	CASAL (Unidade de Negócio Leste)	Nascentes do Retiro	Sim	-	576
Marechal Deodoro	SAAE	Rio Estiva	Sim	-	-
Messias	CASAL (Unidade de Negócio Leste)	Barragem do Souza	Sim	Desinfecção simples	864
Paripueira		Captação por poços profundos (180 m)	Sim	-	2.085
Pilar		Nascentes da Marreca	Sim	Convencional com formato caracol	3.071
Rio Largo		Barragens Mata do Rolo e Tabuleiro do Pinto	Sim	Mata do Rolo: convencional (70 L/s) e Tabuleiro do Pinto> compacta (20L/s)	7.776
Santa Luzia do Norte		Nascente do Caleanjo/Captação por poço profundo (80 m)	Sim	-	576
Satuba		Nascentes da mata e do rio do Xinxiu	Sim	Compacta com clarificadores ascendentes	2.527

Fonte: CASAL (2015); FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

Quanto ao esgotamento sanitário dos municípios da Região Metropolitana, os dados do IBGE (2010) mostram que 72,2 % dos domicílios particulares utilizam fossas rudimentares ou sépticas como tipo de esgotamento sanitário e apenas 16,5 % estão ligados à rede geral de esgoto ou pluvial (Quadro 5.134).

Quadro 5.134 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares na Região Metropolitana.

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	56.835	9.382 (16,5 %)	8.241 (14,5 %)	32.799 (57,7 %)	2.049 (3,6 %)	1.591 (2,8 %)	768 (1,4 %)	2.005 (3,5 %)
Urbana	50.846	9.339	7.354	28.922	1.861	1.561	638	1.171
Rural	5.989	43	887	3.877	188	30	130	834

Fonte: IBGE (2010).

Cabe ressaltar, que as redes coletoras de esgoto que recebem esgoto, devem encaminhar estes ao tratamento, do contrário há poluição dos rios e, em regiões litorâneas dos oceanos. Na Região Metropolitana, apenas os municípios de Marechal Deodoro, Messias e Pilar possuem ETE, sendo que em Coqueiro Seco, a ETE encontra-se em construção (Quadro 5.135). A CASAL é a responsável pelas ETEs de Coqueiro Seco e Messias, enquanto em Pilar, a responsabilidade é da CAEPIL (Quadro 5.135).

Quanto ao tipo de tratamento utilizado no esgoto, o município de Coqueiro Seco informou que o tratamento será por meio de lagoas de decantação (Quadro 5.135). Já a ETE do município de Messias utiliza tratamento biológico. Em Pilar, a ETE é compacta com reator UASB (Quadro 5.135).

Quadro 5.135 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Existência de ETE	Operadora do sistema da ETE	Tipo de tratamento de esgoto	Corpo hídrico receptor do esgoto
Barra de Santo Antônio	Não	N.A	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Em construção	CASAL	Lagoa de decantação	N.I
Marechal Deodoro	Sim	SAAE	N.I	N.I
Messias	Sim	CASAL	Biológico	N.I
Paripueira	Não	N.A	N.A	N.A
Pilar	Sim	CAEPIL	Estação compacta de fluxo ascendente	Córrego que deságua no Rio Paraíba do Meio
Rio Largo	Não	N.A	N.A	N.A
Santa Luzia do Norte	Não	N.A	N.A	N.A
Satuba	Não	N.A	N.A	N.A

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 Metropolitana, 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

5.2.2.1 Município de Barra de Santo Antônio

a) Abastecimento de água

No município de Barra de Santo Antônio o abastecimento de água tratada é responsabilidade da SAAE. A água utilizada no abastecimento da população é captada em poços e são distribuídos por dia 2.595 m^3 de água que são tratadas por simples desinfecção (cloração e outros) (IBGE, 2008).

Segundo o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2013), são produzidos e tratados 1.022.000 m^3/ano de água e o total consumido pela população de Barra de Santo Antônio é de 577.000 m^3/ano.

De acordo com o estudo realizado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), a demanda por água no município de Barra de Santo Antônio em 2015 será de 41 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de ampliar o sistema Barra de Santo Antônio para atender a demanda de água no município (Quadro 5.136).

Quadro 5.136 – Avaliação da oferta e demanda de água em Barra de Santo Antônio.

Dados do município				
População Urbana (2010):	14.230	Demanda Urbana (Cenário 2015):	41 l/s	-
Prestador de Serviços:	SAAE	Situação do Abastecimento (2015):	Requer ampliação do sistema	-
Sub-bacia Hidrográfica:	Camaragibe	Investimento Total em Água (2025):	1 milhão de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Poços Barra de Santo Antônio	Barra de Santo Antônio	100%	Requer ampliação do sistema	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Barra de Santo Antônio, 90,3 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 7,0 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes presentes dentrou ou fora e suas propriedade como forma de abastecimento de água (Quadro 5.137). Observa-se ainda que 2,3 % dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Barrade Santo Antônio (Quadro 5.137).

Quadro 5.137 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Barra de Santo Antônio.

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	3.485	3.146 (90,3 %)	31 (0,9 %)	214 (6,1 %)	1 (0,03 %)	12 (0,3 %)	-	-	81 (2,3 %)
Urbana	3.265	3.146	29	6	-	3	-	-	81
Rural	220	-	2	208	1	9	-	-	-

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o gestor municipal de Barra de Santo Antônio informou que 95 % dos domicílios são atendidos pela rede de distribuição de água e que há aproximadamente 30 km de

extensão de rede. Já os dados do SNIS, mostra que em 2013, 69,89 % da população urbana de Barra de Santo Antônio foi atendida por abastecimento de água da Prefeitura (Quadro 5.138).

De acordo com as informações obtidas no questionário, em todas as localidades o abastecimento é feito através de poços artesianos, não existe estação de tratamento, a água é clorada e fluorada no próprio poço. No município não existe métodos alternativos de abastecimento de água.

O município não respondeu ao item relacionado ao abastecimento de água na zona rural.

Quadro 5.138 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela Prefeitura do município de Barra de Santo Antônio.

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)
Barra de Santo Antônio	0	10.000	10.000	65,03	69,89	6.240	150

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 63,7 % dos domicílios particulares de Barra de Santo Antônio utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 14,0 % utilizam as redes gerais de esgoto ou pluvial para despejarem o esgoto gerado (Quadro 5.139).

Quadro 5.139 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Barra de Santo Antônio.

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	3.265	487	302	2.190	8	77	44	157
Rural	220	-	34	29	-	-	1	156
Total	3.485	487 (14,0 %)	336 (9,6 %)	2.219 (63,7 %)	8 (0,2 %)	77 (2,2 %)	45 (1,3 %)	313 (9,0 %)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, foi informado que não há sistema de esgotamento sanitário (rede coletora e ETE) nas zonas urbanas e rurais de Barra de Santo Antônio, portanto não há tratamento de esgoto. O município não respondeu ao item que questiona a existência de empresas que coletam esgoto de fossas sépticas.

c) Drenagem pluvial

Para o município de Barra de Santo Antônio não constam informações nos dados do IBGE (2008) se o município possui ou não manejo da drenagem pluvial. O município não respondeu ao item relacionado à drenagem urbana.

No município de Barra de Santo Antônio não há tratamento da água de drenagem pluvial.

5.2.2.2 Município de Coqueiro Seco

a) Abastecimento de água

A CASAL é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Coqueiro Seco e conta com a UN Leste para capitação de água no município. A água utilizada no abastecimento da população é captada na nascente do rio Retiro e em poços. As águas captadas no rio Retiro são tratadas por simples desinfecção e a vazão de água tratada nesta barragem é de 6,67 l/s por dia.

Conforme dados do SNIS (2013) foram produzidos 242.910 m^3 de água por ano e consumidos pela população de Coqueiro Seco 126.010 m^3 de água/ano.

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Coqueiro Seco em 2015 será de 13 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de ampliar os sistemas Coqueiro Seco 1 e 2 para atender a demanda de água no município (Quadro 5.140).

Quadro 5.140 – Avaliação da oferta e demanda de água em Coqueiro Seco.

Dados do município				
População Urbana (2010):	5.526	Demanda Urbana (Cenário 2015):	13 l/s	-
Prestador de Serviços:	CASAL	Situação do Abastecimento (2015):	Requer ampliação do sistema	-
Sub-bacia Hidrográfica:	CELMM	Investimento Total em Água (2025):	1 milhão de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Nascente do Retiro	Coqueiro Seco 1	60%	Requer ampliação do sistema	-
Poços Coqueiro Seco	Coqueiro Seco 2	40%	Requer ampliação do sistema	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Coqueiro Seco, 85,7 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 11,0 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.141). Nota-se ainda que 3,2 % dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Coqueiro Seco.

Quadro 5.141 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Coqueiro Seco.

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	1.518	1.301 (85,7 %)	58 (3,8 %)	110 (7,2 %)	-	1 (0,1 %)	-	-	48 (3,2 %)
Urbana	1.375	1.300	1	25	-	1	-	-	48
Rural	143	1	57	85	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado ao município, foi informado que a rede de distribuição de água existente em Coqueiro Seco atende 100 % dos domicílios, mas o gestor municipal não soube informar a extensão da rede. Contudo, de acordo com o SNIS (2013), havia em Coqueiro Seco 9,6 km de rede de abastecimento e 1.285 ligações na rede de água com um índice de atendimento de 67,2 % da população urbana Quadro 5.142). Na zona rural do município, o abastecimento de água é realizado por meio de poços artesianos, mas não foi informado o tipo de tratamento utilizado.

O gestor informou ainda que não há métodos alternativos de abastecimento de água.

Quadro 5.142 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Coqueiro Seco.

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)
Coqueiro Seco	0	3.520	3.520	60,51	67,2	1.285	9,6

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 68,2 % dos domicílios particulares de Coqueiro Seco utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 13,6 % utilizam as redes gerais de esgoto ou pluvial para despejarem o esgoto gerado (Quadro 5.143). Observa-se também que 11,7 % dos domicílios descartam o esgoto gerado em valas (Quadro 5.143).

Quadro 5.143 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Coqueiro Seco.

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	1.375	207	21	919	174	4	3	47
Rural	143	-	-	116	4	1	4	18
Total	1.518	207 (13,6 %)	21 (1,4 %)	1.035 (68,2 %)	178 (11,7 %)	5 (0,3 %)	7 (0,5 %)	65 (4,3 %)

Fonte: IBGE (2010).

O gestor informou no questionário aplicado que possui sistema de esgotamento sanitário (rede coletora e ETE), mas não soube informar o número de domicílios atendidos e a extensão de rede. O município também não soube informar se a rede coletora coincide ou não com a rede pluvial e se existe de empresas que coletam esgoto nas fossas sépticas. A ETE do município está em construção, portanto não há tratamento de esgoto em Coqueiro Seco.

Não zona rural do município não existe sistema de coleta e tratamento de esgotos.

c) Drenagem pluvial

No município de Coqueiro Seco há serviço de drenagem urbana subterrânea com rede coletora separadora e a água da drenagem urbana é lançada em lagoas (IBGE, 2008). No município não há tratamento da água de drenagem pluvial.

O município não soube informar a porcentagem de cobertura de drenagem urbana.

5.2.2.3 Município de Marechal Deodoro

a) Abastecimento de água

O SAAE é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Marechal Deodoro. A água utilizada no abastecimento da população é captada no rio Estiva. Conforme dados do IBGE (2008), 10.816 m^3 de água são distribuídos por dia no município de Marechal Deodoro. Desse total, 7.156 m^3 de água são tratadas por simples desinfecção (cloração e outros) e 6.660 m^3 de água são tratadas por sistema convencional.

Conforme dados secundários obtidos no SNIS (2013) foram produzidos 6.817.030 m^3 de água em Marechal Deodoro, sendo 1.866.670 m^3/ano tratados em ETA e 3.096.000 m^3/ano tratados com simples desinfecção. Do total de água produzida, foram consumidos pela população de Marechal Deodoro 1.977.580 m^3/ano.

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Marechal Deodoro em 2015 será de 134 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de adotar o novo manancial, uma vez que o sistema Marechal Deodoro não é suficiente para atender a demanda de água no município (Quadro 5.144).

Quadro 5.144 – Avaliação da oferta e demanda de água em Marechal Deodoro.

Dados do município				
População Urbana (2010):	45.977	Demanda Urbana (Cenário 2015):	134 l/s	-
Prestador de Serviços:	SAAE	Situação do Abastecimento (2015):	Requer novo manancial	-
Sub-bacia Hidrográfica:	CELMM	Investimento Total em Água (2025):	5 milhões de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Rio da Estiva	Marechal Deodoro	100%	Requer novo manancial	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Marechal Deodoro, 93,5 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 4,7 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.145). Nota-se ainda que 1,8% dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Marechal Deodoro (Quadro 5.145).

Quadro 5.145 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Marechal Deodoro.

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	12.163	11.375 (93,5 %)	453 (3,7 %)	117 (1,0 %)	44 (0,4 %)	12 (0,1 %)	-	-	162 (1,3 %)
Urbana	11.542	11.166	162	41	13	9	-	-	151
Rural	621	209	291	76	31	3	-	-	11

Fonte: IBGE (2010).

Quando se analisa as informações secundárias obtidas no SNIS (2013), observa-se que 99,89 % da população total de Marechal Deodoro é atendida com abastecimento de água do SAAE, sendo que a população urbana possui um índice de atendimento de 64,4 % (Quadro 5.146). De acordo com o SNIS, em 2013 havia em Marechal Deodoro 19.832 ligações na rede de água e uma extensão de 122 km de rede de abastecimento de água (Quadro 5.146).

No questionário aplicado, o gestor municipal não soube informar o percentual de atendimento das redes de distribuição de água, bem como a extensão desta. Também não soube informar se há sistemas alternativos de abastecimento de água.

Quadro 5.146 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela SAAE no município de Marechal Deodoro.

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)
Marechal Deodoro	6	49.800	30.300	99,89	64,4	19.832	122

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 62,0 % dos domicílios particulares de Marechal Deodoro utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 18,8 % utilizam as fossas sépticas para despejarem o esgoto gerado (Quadro 5.147).

Quadro 5.147 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Marechal Deodoro.

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	11.542	1.173	2.276	7.126	247	65	119	536
Rural	621	-	5	409	31	9	44	123
Total	12.163	1.173 (9,6 %)	2.281 (18,8 %)	7.535 (62,0 %)	278 (2,3 %)	74 (0,6 %)	163 (1,3 %)	659 (5,4 %)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o gestor municipal informou que em Marechal Deodoro que há uma ETE no bairro Poeira que não funciona adequadamente, pois o esgoto é lançado na Lagoa Manguaba sem tratamento. O gestor apontou também uma ETE no bairro Francês, mas que não está em funcionamento. Como as ETE não funcionam, o gestor informou que nenhum bairro de Marechal Deodoro é atendido pelo sistema de esgotamento sanitário.

Foi informado também que no município há uma empresa que coleta esgoto das fossas sépticas e que a Secretaria Municipal de Infraestrutura descarta os efluentes em uma lagoa de estabilização aeróbica.

c) Drenagem pluvial

No município de Marechal Deodoro há serviço de drenagem urbana subterrânea com rede coletora unitária ou mista e a água de drenagem urbana é lançada em áreas livres públicas ou particulares e em lagoas (IBGE, 2008). Ainda de acordo com o IBGE (2008), o município de Marechal Deodoro possui áreas de risco no perímetro urbano que demandam de drenagem especial. Estas áreas são localizadas em taludes e encostas que são sujeiras a deslizamentos. Há também áreas sujeitas às inundações e/ou proliferação de vetores.

O gestor municipal não soube informar o percentual de cobertura da rede de drenagem urbana, mas informou que próximo à Lagoa Manguaba há problemas relacionados à drenagem, especialmente no período de precipitação intensa.

No município não há tratamento de água da drenagem pluvial.

5.2.2.4 Município de Messias

a) Abastecimento de água

A CASAL é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Messias e conta com a UN Leste para capitação de água no município. A água utilizada no abastecimento da população é capitada na barragem do Souza. O tratamento da água captada é por simples desinfecção (cloração) e a vazão de água tratada nesta barragem é de 15 l/s por um período de 16 horas por dia.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Conforme dados secundários obtidos no SNIS (2013) foram produzidos e tratados com simples desinfecção 766.10 m^3/ano. Do total de água produzida, foram consumidos pela população de Messias 352.920 m^3/ano.

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Messias em 2015 será de 27 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de ampliar o sistema Messias para atender a demanda de água no município (Quadro 5.148).

Quadro 5.148 – Avaliação da oferta e demanda de água em Messias.

Dados do município				
População Urbana (2010):	15.682	Demanda Urbana (Cenário 2015):	27 l/s	-
Prestador de Serviços:	CASAL	Situação do Abastecimento (2015):	Requer ampliação do sistema	-
Sub-bacia Hidrográfica:	Pratagy	Investimento Total em Água (2025):	3 milhões de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Açude no Riacho do Osório, Barragem do Souza, Poços Messias	Messias	100%	Requer ampliação do sistema	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Messias, 85,2 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 13,0 % destes domicílios utilizam água de poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.149).

Quadro 5.149 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Messias.

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	3.877	3.302 (85,2 %)	203 (5,2 %)	301 (7,8 %)	2 (0,1 %)	44 (1,1 %)	-	-	25 (0,6 %)
Urbana	3.488	3.301	58	91	2	11	-	-	25
Rural	389	1	145	210	-	33	-	-	-

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o município de Messias informou que 4.000 domicílios são atendidos pela rede de distirbuição de água mas anão soube informas a extensão de rede. Já os dados do SNIS, mostram que em 2013, 74,1 % da população urbana de Messias foi atendida por abastecimento de água da CASAL e que existim no município 18,1 km de rede e 3.216 deomicílios atendidos (Quadro 5.138).

De acordo com as informações obtidas no questionário, em todas as localidades o abastecimento é feito através de poços artesianos, não existe estação de tratamento, a água é clorada e fluorada no próprio poço. No município não existe métodos alternativos de abastecimento de água.

O município não respondeu ao item relacionado ao abastecimento de água na zona rural.

Quadro 5.150 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela Casal no município de Messias.

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)
Messias	0	11.538	11.538	67,43	74,1	3.216	18,1

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 50,8 % dos domicílios particulares de Messias utilizam fossas rudimentares e 12,7 % em fossas sépticas como tipo de esgotamento sanitário. Além disso, 19,1 % dos domicílios particulares utilizam as redes gerais de esgoto ou pluvial para despejarem o esgoto gerado (Quadro 5.151).

Quadro 5.151 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Messias.

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	3.488	737	486	1.820	157	125	135	28
Rural	389	3	7	150	25	7	22	175
Total	3.877	740 (19,1 %)	493 (12,7 %)	1.970 (50,8 %)	182 (4,7 %)	132 (3,4 %)	157 (4,0 %)	203 (5,2 %)

Fonte: IBGE (2010).

O gestor informou no questionário aplicado que há rede de esgoto e ETE, mas não soube informar o índice de cobertura e a extensão da rede. A ETE do município de Messias utiliza tratamento biológico.

O município também não informou se há ou não empresas que coletam esgoto de fossas sépticas. Segundo informações obtidas no questionário, em Messias não há coleta e tratamento de esgoto na zona rural.

c) Drenagem pluvial

No município de Messias há serviço de drenagem urbana subterrânea com rede coletora separadora e a água da drenagem urbana é lançada sem tratamento em cursos d´águas permanentes (IBGE, 2008). Ainda de acordo com o IBGE (2008), o município de Messias possui áreas de risco no perímetro urbano que demandam de drenagem especial.

O gestor do município não respondeu ao item relacionado à drenagem urbana.

5.2.2.5 Município de Paripueira

a) Abastecimento de água

A CASAL é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Paripueira e conta com a UN Leste para capitação de água no município. A água utilizada no abastecimento da população é captada em poços com profundidade média de 180 metros e a vazão de água tratada nesta nestes poços é de 24,14 l/s por dia. Não há informações sobre o tipo de tratamento de água utilizado para a água captada.

Conforme dados secundários obtidos no SNIS (2013) foram produzidos e tratados com simples desinfecção (cloração) 951.050 m^3/ano. Do total de água produzida, foram consumidos pela população de Messias 336.750 m^3/ano.

De acordo com o estudo realizado ANA (2010), a demanda por água no município de Paripueira em 2015 será de 24 l/s que são suficientes para atender a demanda do município (Quadro 5.152).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 5.152 – Avaliação da oferta e demanda de água em Paripueira.

Dados do município				
População Urbana (2010):	11.347	Demanda Urbana (Cenário 2015):	24 l/s	-
Prestador de Serviços:	CASAL	Situação do Abastecimento (2015):	Abastecimento Satisfatório	-
Sub-bacia Hidrográfica:	Pratagy	Investimento Total em Água (2025):	-	-
Dados do município				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Poços Paripueira	Paripueira	100%	-	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Paripueira, 85,1 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 10,5 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.153). Nota-se ainda que 3,5 % dos utilizam água de rios ou açudes como forma de abastecimento de água (Quadro 5.153).

Quadro 5.153 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Paripueira.

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	2.830	2.408 (85,1 %)	209 (7,4 %)	89 (3,1 %)	7 (0,2 %)	98 (3,5 %)	-	-	19 (0,7 %)
Urbana	2.512	2.352	58	85	-	-	-	-	17
Rural	318	56	151	4	7	98	-	-	2

Fonte: IBGE (2010).

Quando se analisa as informações secundárias obtidas no SNIS (2013), observa-se que 78,4 % da população total de Paripueira é atendida com abastecimento de água da CASAL, sendo que a população urbana possui um índice de atendimento de 88,5 % (Quadro 5.154). De acordo com o SNIS, em 2013 havia em Paripueira 3.115 ligações na rede de água e uma extensão de 26,6 km de rede de abastecimento de água (Quadro 5.154).

Quadro 5.154 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Paripueira.

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)
Paripueira	0	9.779	9.779	78,4	88,5	3.115	26,6

Fonte: SNIS (2013).

O gestor municipal informou no questionário aplicado que 95 % dos domicílios são atendidos pelo sistema de abastecimento de água, mas não soube informar a extensão da rede.

No município de Paripueira não há sistemas alternativos para abastecimento de água e a zona rural do município é abastecida por água de artesianos, cacimbas e nascentes, mas o gestor municipal não informou o tratamento da água dado a água que abastece da população rural.

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 78,0 % dos domicílios particulares de Paripueira utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 12,5 % utilizam as fossas sépticas (Quadro 5.155).

Quadro 5.155 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Paripueira.

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	2.512	12	347	2.033	22	1	7	90
Rural	318	-	6	173	24	-	4	111
Total	2.830	12 (0,4 %)	353 (12,5 %)	2.206 (78,0%)	46 (1,6 %)	1 (0,04%)	11 (0,4 %)	201 (7,1 %)

Fonte: IBGE (2010).

De acordo com o gestor municipal, em Paripueira não há sistema de esgotamento sanitário (rede coletora + ETE) nas zonas urbanas e rurais, com isso não há tratamento do esgoto. No município também não há empresas eu realizam a coleta de esgoto em fossas sépticas.

c) Drenagem pluvial

Para município de Paripueira não informações se há ou não serviço de drenagem urbana subterrânea no banco de dado do IBGE, 2008.

Segundo o gestor municipal, em Paripueira não há rede de drenagem e há problemas de alagamento em alguns pontos do município.

No município não há tratamento de água da drenagem pluvial.

5.2.2.6 Município de Pilar

a) Abastecimento de água

A CASAL é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Pilar e conta com a UN Leste para captação de água no município. A CASAL utiliza o sistema convencional para o tratamento da água.

A CAEPIL também é responsável pelo abastecimento de água no município. Água utilizada no abastecimento da população é captada na nascente do rio Marreca e a vazão de água tratada captada é de 35,55 l/s por dia. A CAEPIL utiliza água de poços para o abastecimento.

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Pilar em 2015 será de 94 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de ampliar os sistemas Pilar 1 e 2, para atender a demanda de água no município (Quadro 5.156).

Quadro 5.156 – Avaliação da oferta e demanda de água em Pilar.

Dados do município				
População Urbana (2010):	33.305	Demanda Urbana (Cenário 2015):	94 l/s	-
Prestador de Serviços:	CASAL	Situação do Abastecimento (2015):	Requer ampliação do sistema	-
Sub-bacia Hidrográfica:	Pratagy	Investimento Total em Água (2025):	2 milhões de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Fonte das Marrecas	Pilar 1	70%	Requer ampliação do sistema	-
Poços Pilar	Pilar 2	30%	Requer ampliação do sistema	-

Fonte: ANA (2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Pilar, 85,9 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 12,7 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.157).

Quadro 5.157 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Pilar.

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	8.821	7.576 (85,9 %)	364 (4,1 %)	759 (8,6 %)	14 (0,2 %)	23 (0,3 %)	-	-	85 (1,0 %)
Urbana	8.431	7.540	68	736	3	-	-	-	84
Rural	390	36	296	23	11	23	-	-	1

Fonte: IBGE (2010).

No endereço eletronônico do SNIS não consta informações sobre as extensões de redes de abastecimento de água e os índices de cobertura dessas redes para o município de Pilar.

O gestor municipal de Pilar não soube informar o percentual de atendimento do abastecimento de água, bem como a extensão da rede. No município não há sistemas alternativos para abastecimento de água e a zona rural é abastecida por água captada em poços, mas o gestor do município não soube informar o tratamento utilizado na água que abastece a zona rural.

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 63,5 % dos domicílios particulares de Pilar utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 17,6 % utilizam as as fossas sépticas (Quadro 5.158).

Quadro 5.158 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Pilar.

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	8.431	811	1.546	5.352	114	359	177	72
Rural	390	2	8	234	2	-	12	132
Total	8.821	813 (9,2 %)	1.554 (17,6 %)	5.586 (63,3 %)	116 (1,3 %)	359 (4,1 %)	189 (2,1 %)	204 (2,3 %)

Fonte: IBGE (2010).

O município de Pilar informou que no município apenas, os conjuntos residenciais Benedito Cavalcanti e Dr. Rubens Canuto possuem rede de coleta e estação de tratamento de esgoto. O tratamento é realizado em estação compacta de fluxo ascendente (tratamento anaeróbico) e o corpo receptor é o córrego que desagua no Rio Paraíba do Meio.

Não existe sistema de coleta e tratamento de esgotos nos distritos e área rural do município.

O gestor informou ainda que a rede coletora não coincide com a rede pluvial e que há empresas que coletam esgoto nas fossas sépticas.

c) Drenagem pluvial

No município de Pilar há serviço de drenagem urbana subterrânea com rede coletora separadora e a água da drenagem urbana é lançada sem tratamento em lagoas (IBGE, 2008). No município há também dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas e estão localizados fora dos corpos receptores.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Ainda de acordo com o IBGE (2008), o município de Pilar possui áreas de risco no perímetro urbano que demandam de drenagem especial. Estas áreas são localizadas em taludes e encostas que são sujeiras a deslizamentos. Há também áreas sujeitas às inundações e/ou proliferação de vetores.

No questionário aplicado ao município, o gestor não soube informar a porcentagem de cobertura de drenagem urbana e informou que há problemas relacionados à drenagem pluvial como alagamento nos tabuleiros da parte alta da cidade, onde existem pequenas bacias de acúmulo sem saída.

5.2.2.7 Município de Rio Largo

a) Abastecimento de água

A CASAL é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Rio Largo e conta com a UN Leste para captação de água no município. A água utilizada no abastecimento da população é captada nas barragens Mata do Rolo e Tabuleiro do Pinto. Na barragem Mata do Rolo o tratamento da água é do tipo convencional e a vazão de água tratada nesta barragem é de 70 l/s por dia. Já a barragem de Tabuleiro Pinto utiliza uma estação de tratamento compacta para o tratamento da água e a vazão de água tratada é de 20 l/s por dia.

Conforme informações obtidas no SNIS (2013) foram produzidas 2.828.610,00 m^3 de água por ano com responsabilidade da CASAL. Deste total, 2.713.610 m^3/ano foram tratadas em ETA e 115.000 m^3/ano tratados por simples desinfecção (cloração) desse total foram consumidos 1.538.500 m^3/ano.

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Rio Largo em 2015 será de 188 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de ampliar o sistema de Rio Largo 2, além de adotar o novo manancial, uma vez que o sistema Rio Largo 1 não é suficiente para atender a demanda de água no município (Quadro 5.159).

Quadro 5.159 – Avaliação da oferta e demanda de água em Rio Largo.

Dados do município				
População Urbana (2010):	68.481	Demanda Urbana (Cenário 2015):	188 l/s	-
Prestador de Serviços:	CASAL	Situação do Abastecimento (2015):	Requer ampliação do sistema e requer novo manancial	-
Sub-bacia Hidrográfica:	Mundaú	Investimento Total em Água (2025):	7 milhões de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Barragem Mata do Rolo	Rio Largo 2	78%	Requer ampliação do sistema	-
Gruta do Cachimbinho	Rio Largo 1	22%	Requer novo manancial	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Rio Largo, 73,9 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 23,0 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.160).

Quadro 5.160- Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Rio Largo.

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	18.444	13.629 (73,9 %)	696 (3,8 %)	3543 (19,2 %)	9 (0,05 %)	381 (2,1 %)	-	-	186 (1,0 %)
Urbana	15.123	12.826	335	1.701	9	88	-	-	164
Rural	3.321	803	361	1.842	-	293	-	-	22

Fonte: IBGE (2010).

Quando se analisa as informações secundárias obtidas no SNIS (2013), observa-se que 63,42 % da população total de Rio Largo é atendida com abastecimento de água da CASAL, sendo que a população urbana possui um índice de atendimento de 77,6 % (Quadro 5.161Quadro 5.154). De acordo com o SNIS, em 2013 havia em Rio largo 16.940 ligações na rede de água e uma extensão de 185,4 km de rede de abastecimento de água (Quadro 5.161).

Quadro 5.161 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Rio Largo.

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)
Rio Largo	0	45.560	45.560	63,42	77,6	16.940	185,4

Fonte: SNIS (2013).

O gestor municipal informou no questionário aplicado que 75,0 % dos domicílios são atendidos com o abastecimento de água, mas não soube informar a extensão da rede. O gestor também não soube informar se há sistemas alternativos para o abastecimento de água.

Foi informado que a população rural é abastecida com água de poços, mas o gestor não soube informar qual o tipo de tratamento utilizado na água.

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 54,4 % dos domicílios particulares de Rio Largo utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 20,4 % utilizam as redes gerais de esgoto ou pluvial para despejarem o esgoto gerado (Quadro 5.162).

Quadro 5.162 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Rio Largo.

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	15.123	3.719	1.945	7.603	741	904	86	125
Rural	3.321	35	634	2.440	88	13	35	76
Total	18.444	3.754 (20,4 %)	2.579 (14,0 %)	10.043 (54,4 %)	829 (4,5 %)	917 (5,0 %)	121 (0,7 %)	201 (1,1 %)

Fonte: IBGE (2010).

O gestor municipal informou que em Rio Largo há rede de coleta de esgoto, mas não há ETE, sendo que o esgoto gerado é lançado na Lagoa Mundaú sem tratamento. O gestor não sabe informar se a rede coletora de esgoto coincide com a rede pluvial. Foi informado também que no município não há empresas que coletam esgoto em fossas sépticas.

c) Drenagem pluvial

No município de Rio Largo há serviço de drenagem urbana subterrânea com rede coletora unitária ou mista e a água da drenagem urbana é lançada sem tratamento em cursos d´águas permanentes (IBGE, 2008). Ainda de acordo com o IBGE (2008), o município de Rio Largo possui áreas de risco no perímetro urbano que demandam de drenagem especial. Estas áreas são localizadas em taludes e encostas que são sujeiras a deslizamentos.

O gestor municipal não soube informar a porcentagem de cobertura da rede de drenagem, mas informou que em há pontos de alagamento no município.

5.2.2.8 Município de Santa Luzia do Norte

a) Abastecimento de água

A CASAL também é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Santa Luzia do Norte e conta com a UN Leste para catação de água no município. A água utilizada no abastecimento da população é captada na nascente do rio Caleanjo e reforçada com um poço artesiano com profundidade de 80 m no Conjunto Mutirão. A CASAL não especifica o tipo de tratamento adotado e a vazão de água tratada é 6,67 l/s operando por aproximadamente 24 horas.

Conforme dados secundários obtidos no SNIS (2013) foram produzidos e tratados com simples desinfecção 139.230 m^3/ano. Do total de água produzida, foram consumidos pela população de Santa Luzia do Norte 129.430 m^3/ano.

De acordo com o estudo realizado pela (ANA ((2010), a demanda por água no município de Santa Luzia do Norte em 2015 será de 17 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de ampliar o sistema Santa Luzia do Norte para atender a demanda de água no município (Quadro 5.163).

Quadro 5.163 – Avaliação da oferta e demanda de água em Santa Luzia do Norte.

Dados do município				
População Urbana (2010):	6.891	Demanda Urbana (Cenário 2015):	17 l/s	-
Prestador de Serviços:	CASAL	Situação do Abastecimento (2015):	Requer ampliação do sistema	-
Sub-bacia Hidrográfica:	CELMM	Investimento Total em Água (2025):	3 milhões de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Riacho Caleanjo	Santa Luzia do Norte	100%	Requer ampliação do sistema	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Santa Luzia do Norte, 67,9 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 30,8 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.164).

Quadro 5.164 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Santa Luzia do Norte.

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	1.874	1.272 (67,9 %)	65 (3,5 %)	511 (27,3 %)	1 (0,1 %)	5 (0,3 %)	-	-	20 (1,1 %)
Urbana	1.698	1.271	35	366	1	5	-	-	20
Rural	176	1	30	145	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado, o município não respondeu aos itens relacionados ao abastecimento de água. Contudo, quando se analisa os dados secundários obtidos no SNIS (2013), verifica-se que havia no muncípio de Santa Luzia do Norte 12,0 km de rede de abastecimento de água e 1.556 ligações na rede de água com índice de atendimento de 64,46 % da população total de Santa Luzia do Norte (Quadro 5.165).

Quadro 5.165 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela CASAL no município de Santa Luzia do Norte.

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)
Santa Luzia do Norte	0	4.678	4.678	64,46	72	1.556	12

Fonte: SNIS (2013).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 76,6 % dos domicílios particulares de Santa Luzia do Norte utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário e 14,6 % despejam o esgoto geral em valas (Quadro 5.166).

Quadro 5.166 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Santa Luzia do Norte.

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	1.698	46	13	1.279	265	10	34	51
Rural	176	-	1	156	8	-	3	8
Total	1.874	46 (2,5 %)	14 (0,7 %)	1.435 (76,6 %)	273 (14,6 %)	10 (0,5 %)	37 (2,0 5)	59 (3,1%)

Fonte: IBGE (2010).

No questionário aplicado ao município foi informado que nas zonas urbanas e rurais de Santa Luzia do Norte não há rede coletora de esgoto e ETE, portanto não há tratamento de esgoto. Não foi informada a existência de empresas que realizam a coleta de esgoto em fossa séptica.

c) Drenagem pluvial

No município de Santa Luzia do Norte há serviço de drenagem urbana subterrânea com rede coletora separadora e o lançamento da água da drenagem urbana é lançada em cursos d´águas permanentes e em lagoas (IBGE, 2008).

No questionário aplicado, o município de Santa Luzia do Norte não respondeu os itens relacionados à drenagem urbana.

5.2.2.9 Município de Satuba

a) Abastecimento de água

A CASAL também é a empresa responsável pelo abastecimento de água tratada no município de Satuba e conta com a UN Leste para capitação de água no município. A água utilizada no abastecimento da população é capitada na nascente da mata e do rio Xinxiu. O tratamento da água adotado pela CASAL é a ETA compacta com clarificadores ascendentes e a vazão de água tratada é de 36,11 l/s por 20 horas por dia.

Segundo informações do SNIS (2013), são produzidos e tratados em ETA 486.850 m^3 de água por ano e consumido pela população de Satuba 261.060 m^3/ano.

De acordo com o estudo realizado pela ANA (2010), a demanda por água no município de Satuba em 2015 será de 40 l/s e para suprir esta demanda haverá necessidade de ampliar o sistema Satuba para atender a demanda de água no município (Quadro 5.167).

Quadro 5.167 – Avaliação da oferta e demanda de água em Satuba.

Dados do município				
População Urbana (2010):	14.603	Demanda Urbana (Cenário 2015):	40 l/s	-
Prestador de Serviços:	CASAL	Situação do Abastecimento (2015):	Requer ampliação do sistema	-
Sub-bacia Hidrográfica:	Mundaú	Investimento Total em Água (2025):	3 milhões de reais	-
Avaliação oferta/Demanda de água				
Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação (até 2015)	Outros Municípios atendidos
Riacho Xinxiu	Satuba	100%	Requer ampliação do sistema	-

Fonte: ANA (2010).

Em relação às formas de abastecimento de água no município de Satuba, 70,4 % dos domicílios particulares permanentes estão ligados à rede geral de distribuição de água e 25,7 % destes domicílios utilizam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades como forma de abastecimento de água (Quadro 5.168). Nota-se ainda que 3,9 % dos domicílios possuem outra forma de abastecimento de água em Satuba (Quadro 5.168).

Quadro 5.168 - Forma de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes no município de Satuba.

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	3.823	2.690 (70,4 %)	692 (18,1 %)	292 (7,6 %)	-	-	-	-	149 (3,9 %)
Urbana	3.412	2.681	467	256	-	-	-	-	8
Rural	411	9	225	36	-	-	-	-	141

Fonte: IBGE (2010).

O gestor informou, via questionário aplicado, que 80 % dos domicílios são atendidos com água tratada mas não soube informar a extensão de redes para o abastecimento de água. Conforme dados do SNIS (2013), havia em Satuba 18,45 km de rede extensão de água e 2.451 ligações na rede de água atendendo 54 % da população urbana do município.

Na zona rural de Satuba o abastecimento de água é realizado por meio de poços artesianos.

O gestor informou ainda que há métodos alternativos de abastecimento de água, com a utilização de carro-pipa e poço artesiano, mas não foi informado o tipo de tratamento.

Quadro 5.169 – Informações sobre o abastecimento de água realizada pela Casal no município de Satuba.

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)
Satuba	0	7.450	7.450	47,34	54	2.451	18,45

Fonte: SNIS (2012).

b) Esgotamento sanitário

Segundo o IBGE (2010), 56,2 % dos domicílios particulares de Satuba despejam os esgotos diretamente na rede geral de esgoto ou pluvial e 20,1 % utilizam fossas rudimentares como tipo de esgotamento sanitário (Quadro 5.170).

Quadro 5.170 - Tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Satuba.

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	3.412	2.147	418	600	133	16	33	65
Rural	411	3	192	170	6	-	5	35
Total	3.823	2.150 (56,2 %)	610 (16,0 %)	770 (20,1 %)	139 (3,6 %)	16 (0,4 %)	38 (1,0 %)	100 (2,6 %)

Fonte: IBGE (2010).

Em Satuba há uma divergência de informação, uma vez que no questionário aplicado o município afirma que não existe sistema de esgotamento sanitário, mas afirma que 60 % dos domicílios são atendidos pela rede coleta de esgoto e que o município possui 10 km de extensão de rede. Sabe-se que no município não há ETE, portanto não há tratamento de esgoto.

O município de Satuba informou que na zona rural há coleta e tratamento de esgoto na localidade de Luiz Gonzaga e que havia 3 km de extensão de rede.

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

c) Drenagem pluvial

No município de Satuba há serviço de drenagem urbana subterrânea com rede unitária ou mista e a águas da drenagem urbana é lançada sem tratamento em cursos d´águas permanentes (IBGE, 2008). Ainda de acordo com os dados do IBGE (2008), no município de Satuba há áreas de riscos no perímetro urbano que demandam de drenagem especial.

Conforme informações obtidas no questionário, foi informado que 80 % do município possui cobertura de drenagem urbana e que há problemas relacionados à drenagem, nas ruas Afrânio Correia, Santa Tereza, Travessas e Tancredo Neves.

5.2.3 Fragilidades mais relevantes nos serviços de saneamento

Pela análise do cenário da situação de saneamento ambiental apresentado nos municípios da Região Metropolitana 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, com exceção dos municípios de Pilar, Rio Largo e Satuba que possuem ETA, nos demais municípios o tratamento da água é por simples desinfecção (cloração).

Quanto ao esgotamento sanitário dos municípios da Região Metropolitana, os dados do IBGE (2010) mostram que apenas 16,5 % dos domicílios particulares na Região Metropolitana estão ligados à rede geral de esgoto ou pluvial o que mostra o déficit de coleta na Região, enquanto mais de 72 % dos domicílios utilizam fossas sépticas ou rudimentares.

Em relação à drenagem pluvial vários gestores não souberam informar se há ou não cobertura de drenagem urbana.

A falta de informação também é uma fragilidade e consequentemente a confiança dada aos órgãos de fiscalização e acompanhamento.

6 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA REGIÃO METROPOLITANA

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 (SEMARH, 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 está em fase de estruturação, apresentados no Quadro 6.1. Na Região Metropolitana existe o Consórcio Regional Metropolitana fundado em 2011

O Consórcio Regional Metropolitana, fundado em 10 de outubro de 2011, é uma Associação Pública, com personalidade jurídica de direito público, natureza de autarquia intermunicipal, sem fins lucrativos ou prazo de duração, com área territorial de atuação restrita a dos municípios membros. Fazem parte do Consórcio Regional Metropolitana, os municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba.

Quadro 6.1 - Consórcios regionais na Região Metropolitana.

Nome do Consórcio Público	Data de Criação (Assinatura Protocolo de Intenções)	Número de municípios*
Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas	10 de outubro de 2011	09

* Número de municípios que até o presente momento (fevereiro/2016) fazem parte dos consórcios regionais de resíduos em Alagoas; Fonte: AMA (2014).

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.

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 à 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 12.305/2010 PNRS), 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;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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.
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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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.
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

Quadro 6.3 – Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que abordam o tema resíduos sólidos.

Resoluções	Objetivo
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.
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.

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 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 – PCBs e/ou resíduos contaminados com PCBs.
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;

Quadro 6.5 – Outras legislações que dispõem sobre resíduos sólidos.

Lei	Objetivo
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;
- 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 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 encontram-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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

> 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.

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:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

> 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.

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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 Metropolitana (Consórcio Intermunicipal)

Os municípios que integram a Região Metropolitana se organizaram e firmaram convênio para formalização do consórcio público intermunicipais para a gestão consorciada de serviços públicos de Resíduos Sólidos e, de forma a proporcionar acesso universal da população aos serviços públicos de Resíduos Sólidos.

Em outubro de 2011 foi constituído protocolo de intenções de Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos de Alagoas com participação de 9 (nove) municípios a saber: Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba.

Quadro 6.7 - Consórcios regionais de resíduos na Região Metropolitana.

Nome do Consórcio Público	Data de Criação (Assinatura Protocolo de Intenções)	Municípios integrantes*
Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos de Alagoas	10 de outubro de 2011	Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba

* Municípios que até o presente momento (fevereiro/2016) fazem parte do consórcio; Fonte: SEMARH (2016).

Nesse instrumento legal se deliberou as disposições iniciais, a organização do consórcio, a gestão administrativa, a gestão econômica e financeira, a saída do consorciado, a extinção do consórcio e as disposições finais. Estabeleceu, sob forma de Associação Pública, com personalidade jurídica de direito público, natureza de autarquia intermunicipal, tendo por finalidade atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos por meio de consórcio público ou de convênio de cooperação entre entes federados. Executar ações voltadas para a realização de gestão associada de serviços, licenciamento ambiental, gerenciamento de resíduos sólidos.

No seguimento, em setembro de 2013, instituiu-se o Estatuto do Consórcio Regional Metropolitano de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas, onde se definiram os conceitos e denominações gerais, prazos, sede, organizações e composições, as competências, gestão financeira e econômica, formas de contratações, penalidades e multas aos consorciados e organograma do consórcio. Estabeleceu que as diligências do consórcio sejam iniciadas pelas Assembleias Geral, convocada pelo Presidente do Consórcio ou dois terços dos Consorciados que deverá reportar a Câmara de Regulação que compete as deliberações:

I. Deliberar sobre as propostas de Regulamento da Prestação dos Serviços a serem submetidas à Assembleia Geral;

II. Emitir parecer sobre as propostas de revisão e de reajuste de tarifas e taxas;

III. Apurar e divulgar os indicadores de qualidade dos serviços e de sua adequada e eficiente prestação;

IV. Opinar sobre os mecanismos de acompanhamento, fiscalização e avaliação dos serviços, e procedimentos para recepção, apuração e solução de queixas e reclamações dos cidadãos e usuários de serviço de saneamento;

V. Emitir parecer sobre penalidades a que estarão sujeitos os usuários de serviço de saneamento;

VI. Promover ampla e periódica informação aos usuários de serviço de saneamento, com precisas indicações sobre os seguintes aspectos: qualidade, receitas, custos, ocorrências operacionais relevantes e custos financeiros;

VII. Assegurar aos usuários de serviço de resíduos sólidos prévio conhecimento das penalidades a que estão sujeitos;

VIII. Prestar, anualmente, informações aos usuários sobre a qualidade dos serviços regulados, mantendo relatório disponível no sítio do Consórcio na internet e cópia impressa disponível para consulta a qualquer do povo nas dependências em que venha a funcionar.

O estatuto e protocolo de intenções do consórcio estão disponíveis no *site* www.residuossolidos.al.gov.br.

d) Legislação Municipal

Na visita técnica realizada nos municípios da Região Metropolitana foi verificada 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.

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.

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 definem 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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

qualidade de vida urbana do município. Neste Código são definidas questões de interesse local, notadamente aqueles referentes ao uso dos espaços públicos, ao funcionamento de estabelecimentos, à higiene e ao sossego público.

O Quadro 6.8 apresenta a legislação local que interfere na gestão dos resíduos nos municípios da Região Metropolitana. Observa-se que a maioria dos municípios da Região Metropolitana não possui legislação local que interfira na gestão dos resíduos sólidos.

Nenhum município da Região Metropolitana possui Plano de Saneamento Básico, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

O gestor do município de Paripueira afirmou que tem Código ou Regulamento de Limpeza Urbana. Em relação ao Código de Postura, verifica-se que os municípios de Marechal Deodoro, Paripueira, Rio Largo e Santa Luzia do Norte possui o código, mas nenhum dos gestores disponibilizou-o (Quadro 6.8).

Quadro 6.8 – Legislação local que interfere na gestão dos resíduos nos municípios da Região Metropolitana.

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
Barra de Santo Antônio	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Coqueiro Seco	N.I	Não	Não	Não	Não	Não
Marechal Deodoro	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Messias	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Paripueira	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não
Pilar	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Rio Largo	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Santa Luzia do Norte	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Satuba	Não	Não	Não	Não	Não	Não

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

6.2 Caracterização dos Resíduos Sólidos dos municípios da Região Metropolitana

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 de todos os resíduos gerados na Região Metropolitana 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 municípios da Região Metropolitana de Alagoas 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, cada tipo de resíduo possui o seu responsável, e esta responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos após a geração incluem a coleta, segregação, tratamento e disposição final adequada.

No Quadro 6.9 são apresentados os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos para cada tipo de resíduos classificados quanto à sua origem.

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.

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 Metropolitana buscou-se saber o responsável pelo gerenciamento do resíduo. A partir dos questionários aplicados aos gestores dos municípios que integram a Metropolitana observa-se que a gestão dos resíduos sólidos urbanos dos municípios é de responsabilidade prefeituras municipais por meio 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).

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. A prefeitura de Satuba contrata a AMSCO Ambiental para a realização da coleta e tratamento.

Quanto à gestão dos resíduos industriais, notou-se que nos municípios Marechal Deodoro, Messias, Pilar e Rio Largo há indústrias de maior porte, sendo que nestes municípios, 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).

No que se refere aos resíduos dos serviços de transportes, nos municípios de Messias, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba, a gestão dos resíduos é de responsabilidade das prefeituras municipais (Quadro 6.10). Nos demais municípios da Região Metropolitana não existem terminais rodoviários e/ou estações ferroviárias (Quadro 6.10). Dessa forma, não foi possível identificar os responsáveis pela gestão desses resíduos.

Em relação aos resíduos de logística reversa, os gestores municipais informaram não haver iniciativas de ações de logística reversa (Quadro 6.10).

Nos municípios de Messias, Rio Largo e Pilar há mineradores e a responsabilidade da gestão dos resíduos são os próprios geradores (Quadro 6.10). Quanto aos resíduos sólidos agrossilvipastoris, a responsabilidade pela gestão dos matadouros de Rio Largo e Satuba é do próprio gerador (Quadro 6.10).

Quanto aos resíduos de saneamento, a CASAL, a CAEPIL e o SAAE são os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos gerados nas ETAs e ETEs existente na Região Metropolitana conforme mostra o Quadro 6.10

Quadro 6.10 - Responsável pelo gerenciamento desde a coleta até o tratamento final dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Metropolitana.

Município	Tipo de Resíduos (classificação quanto à origem)									
	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**
Barra de Santo Antônio	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	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 especificado	Responsável não especificado	Não possui ETA/ETE	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município
Coqueiro Seco	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	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 especificado	Responsável não especificado	SAAE	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município
Marechal Deodoro	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Responsável não especificado	Não existe rodoviária ou estação ferroviária no município	Responsável não especificado	Responsável não especificado	SAAE	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município
Messias	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Indústria geradora	Prefeitura Municipal	Próprio gerador	Responsável não especificado	CASAL	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município

Quadro 6.10 - Responsável pelo gerenciamento desde a coleta até o tratamento final dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Metropolitana.

Município	Tipo de Resíduos (classificação quanto à origem)									
	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**
Paripueira	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	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 especificado	Responsável não especificado	CASAL	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município
Pilar	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Indústria geradora	Prefeitura Municipal	Próprio gerador	Responsável não especificado	CASAL CAEPIL	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município
Rio Largo	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	CONSERGE	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Indústria geradora	Prefeitura Municipal	Próprio gerador	Próprio gerador	CASAL	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município
Santa Luzia do Norte	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal contrata a SERQUIP	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Prefeitura Municipal	Responsável não especificado	Responsável não especificado	CASAL	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município

Quadro 6.10 - Responsável pelo gerenciamento desde a coleta até o tratamento final dos resíduos sólidos dos municípios da Região do Metropolitana.

Município	Tipo de Resíduos (classificação quanto à origem)									
	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**
Satuba	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal contrata a AMSCO	Não existe polo industrial ou indústria de maior porte no município	Prefeitura Municipal	Responsável não especificado	Próprio gerador	CASAL	Não há iniciativas de ações de logística reversa no município

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 Metropolitana, enquanto 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, sendo esta assistida pelo setor de serviço de limpeza (Figura 6.1).

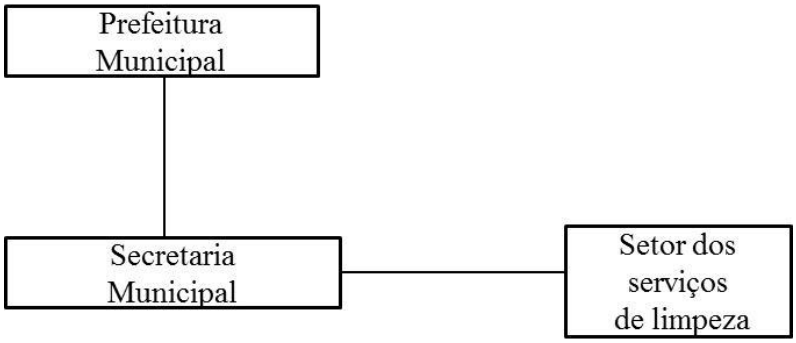


Figura 6.1 – Estrutura gerencial dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana.
Fonte: FLORAM (2015).

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 Metropolitana (Quadro 6.11). 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 nos município de Região Metropolitana.

Municípios	Limpeza pública
Barra de Santo Antônio	Gabinete do Prefeito
Coqueiro Seco	Secretaria Municipal de Administração
Marechal Deodoro	Secretaria Municipal de Administração
Messias	Secretaria Municipal de Administração
Paripueira	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Obras
Pilar	Secretaria Municipal de Urbanismo
Rio Largo	Secretaria Municipal de Infraestrutura

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.11 - Órgão titular na prestação dos serviços de limpeza pública nos municípios nos município de Região Metropolitana.

Municípios	Limpeza pública
Santa Luzia do Norte	Secretaria Municipal de Infraestrutura
Satuba	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

Em relação aos demais órgãos envolvidos na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana, a maioria dos municípios possuem as Secretarias Municipais de Saúde, Educação, Assistência Social, Meio Ambiente, Órgãos Municipais de Limpeza Pública (Quadro 6.12). Nota-se ainda a participação do Conselho Tutelar, Ministério Público e entidades ambientalistas nos municípios de Messias, Paripueira e Rio Largo, respectivamente (Quadro 6.12).

Quadro 6.12 - Órgãos envolvidos na gestão socioambiental dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Órgãos envolvidos
Barra de Santo Antônio	Secretarias Municipais de Educação, de Saúde e de Meio Ambiente e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Coqueiro Seco	Secretaria Municipal de Saúde e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Marechal Deodoro	Secretarias Municipais de Educação, de Meio Ambiente e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Messias	Secretarias Municipais de Educação, de Saúde de Assistência Social e de Meio Ambiente e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana e Conselho Tutelar
Paripueira	Secretarias Municipais de Educação, de Saúde de Assistência Social e de Meio Ambiente e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana, Conselho Tutelar, Ministério Público e Entidades ambientalistas
Pilar	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Rio Largo	Secretarias Municipais de Educação, de Saúde, de Meio Ambiente e de Infraestrutura, TQC Infraero, ONG Lagoa Viva e Associação do Parque dos Eucaliptos
Santa Luzia do Norte	Secretarias Municipais de Educação, de Saúde e de Meio Ambiente e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana
Satuba	Secretaria Municipal de Saúde e o Órgão Municipal de Limpeza Urbana

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

O Quadro 6.13 apresenta a caracterização das atividades de fiscalização do gerenciamento de resíduos nos municípios da Região Metropolitana. 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.

Em muitos casos, as secretarias municipais não fiscalizam o lançamento clandestino de resíduos em áreas impróprias, bem como não fiscalizam os serviços de limpeza pública e locais de depósito clandestino de resíduos (Quadro 6.13).

Nota-se também que os locais de disposição final dos resíduos de serviços de saúde e resíduos da construção civil, em geral, não são fiscalizados pelas secretarias municipais responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos (Quadro 6.13). Além disso, nos municípios em que há contratação de uma empresa para coleta desses resíduos, as secretarias municipais na maioria das vezes não fiscalizam a regularidade dessas empresas (Quadro 6.13).

Quadro 6.13 - Caracterização das atividades de fiscalização nos municípios da Região Metropolitana.

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 obrigatória reversa	
				Locais de disposição final de RSS	Empresas coletoras possuem licença ambiental	Locais de disposição final de RCC	Empresas coletoras possuem licença ambiental	Empresas que coletam e recebem os resíduos possuem licença ambiental	Possui plano ou programa específico de gerenciamento
Barra de Santo Antônio	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	Não	Não
Coqueiro Seco	Sim	Sim	N.I	Não	Não	N.I	N.I	N.I	N.I
Marechal Deodoro	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Messias	Sim	Sim	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Paripueira	Não	Não	Não	N.I	N.I	Não	Não	Não	Não
Pilar	Sim	Sim	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Rio Largo	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Santa Luzia do Norte	Sim	Sim	N.I	Não	Não	N.I	N.I	N.I	N.I
Satuba	Sim	Sim	N.I	N.I	N.I	Sim	Sim	Não	Não

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado ao município; 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 Metropolitana em relação à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos apresenta alguns problemas, abordados no Quadro 6.14.

Quadro 6.14 – Problemas da estrutura gerencial e fiscalizatória da administração pública dos municípios da Região Metropolitana.

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 Metropolitana 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 resíduos sólidos urbanos.

Como na Região Metropolitana de Alagoas 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 com os gestores dos municípios foi solicitada a informação da geração de resíduos sólidos urbanos, entretanto apenas dois gestores souberam informar para os municípios da Região Metropolitana. Ainda sim, os dados de geração de RSU informados pelos gestores eram confundidos com os dados de coleta.

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 RSU (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 para os municípios da Região Metropolitana 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).

Observa-se que a geração estimada de RSU em todos os municípios da Região Metropolitana 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 será de 188,09 toneladas em 2035.

Os municípios de Rio Largo (52,20 t/dia) e Marechal Deodoro (42,80 t/dia) destacam-se como maiores geradores de RSU na Região Metropolitana.

Quadro 6.16 - Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Ano	População urbana projetada (habitantes)[1]	Taxa de geração *per capita* de resíduos (kg/hab./dia) [2]	Geração de resíduos estimada (t/dia)
Barra de Santo Antônio	2016	15.074	0,65	9,80
	2035	19.079	0,65	12,40
Coqueiro Seco	2016	5.206	0,57	2,97
	2035	5.910	0,57	3,37
Marechal Deodoro	2016	49.852	0,65	32,40
	2035	62.034	0,69	42,80
Messias	2016	17.649	0,65	11,47
	2035	31.136	0,65	20,24
Paripueira	2016	11.701	0,57	6,67
	2035	16.418	0,65	10,67
Pilar	2016	34.862	0,65	22,66
	2035	42.501	0,65	27,63
Rio Largo	2016	61.729	0,69	42,59
	2035	75.658	0,69	52,20
Santa Luzia do Norte	2016	6.771	0,57	3,86
	2035	9.473	0,57	5,40
Satuba	2016	14.985	0,57	8,54
	2035	20.585	0,65	13,38
Total	2016	217.829	-	140,96
	2035	282.794	-	188,09

Fonte: 1: FLORAM (2015); 2: SEMARH (2011).

Observa-se que a geração de RSU nos municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Paripueira, Santa Luzia do Norte e Satuba são inferiores 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 nestes municípios 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.

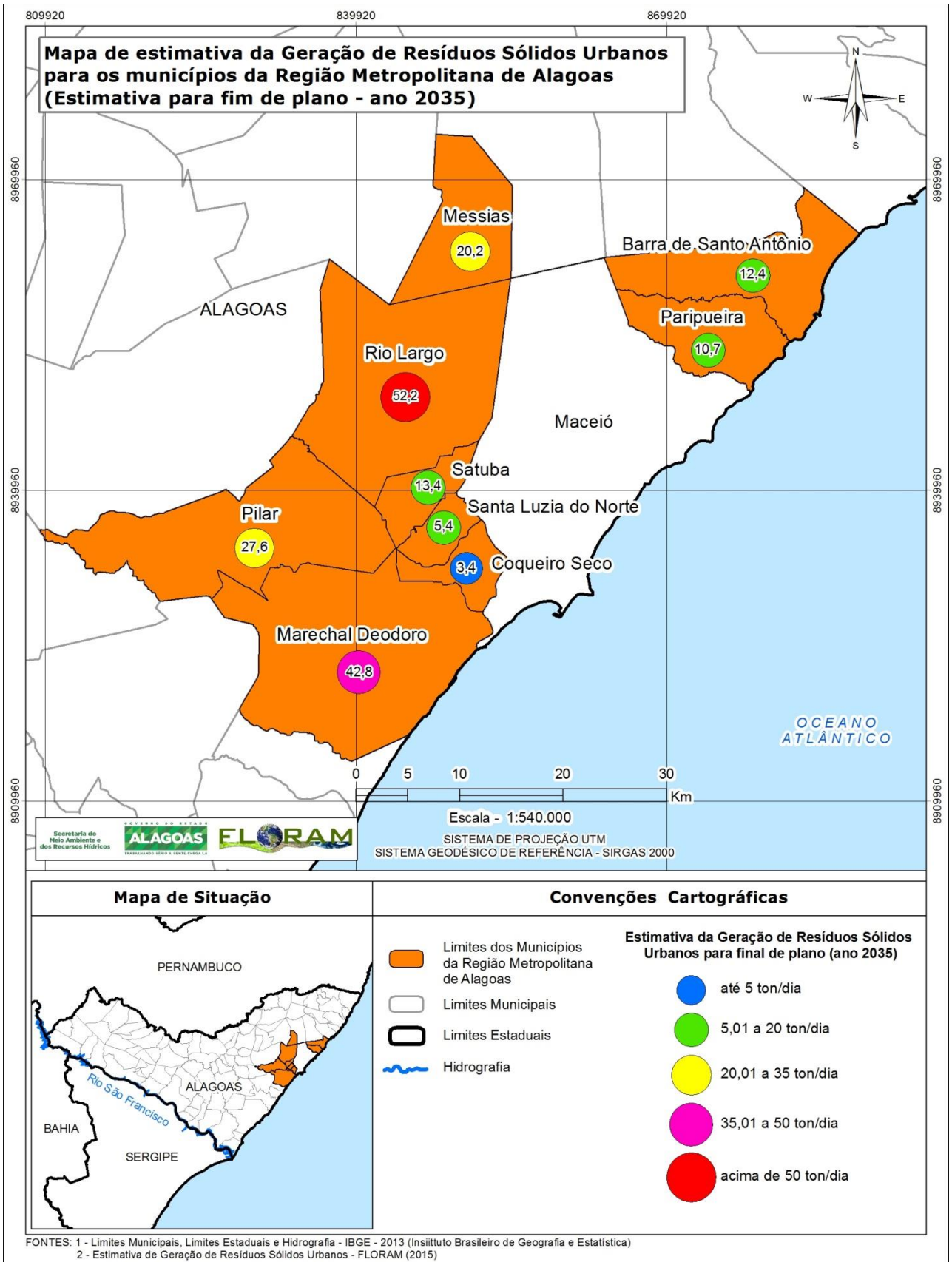


Figura 6.2 – Mapa de geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Metropolitana.

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.

Até 2015 não houve registros de estudos sobre a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nos municípios da Região Metropolitana.

a) Caracterização Gravimétrica realizada no PIGIRS

Na realização deste PIGIRS foram realizadas caracterizações gravimétricas dos resíduos nos municípios da Região Metropolitana entre os dias 17 de julho e 10 de setembro de 2015. Esta caracterização gravimétrica foi realizada com dois objetivos:

- Capacitação dos técnicos dos municípios na realização deste procedimento;
- Caracterização preliminar dos resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região Metropolitana.

É importante ressaltar que, num sistema adequado de gerenciamento de resíduos, a caracterização gravimétrica é um procedimento operacional que deve ser realizado no mínimo duas vezes ao ano para que seja possível uma melhor compreensão da composição dos RSU e suas variações sazonais.

A realização do procedimento com maior frequência permite inclusive verificar valores extremos de uma fração de resíduos (componente) em função de eventos ocasionais no dia da coleta dos RSUs que alteram a composição dos resíduos não refletindo a composição média dos resíduos.

Portanto, apesar desta caracterização realizada no PIGIRS ser importante pela capacitação dos técnicos e por servir como a base para as caracterizações posteriores, serve para um conhecimento preliminar da composição dos resíduos impossibilitando uma análise conclusiva ou de alta precisão dos RSUs dos municípios da Região Metropolitana.

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 6.6). 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 nos municípios de Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e Paripueira (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.5 e Figura 6.6 – Local selecionado para realização da caracterização gravimétrica dos resíduos nos municípios de Rio Largo (foto à esquerda) e Santa Luzia do Norte (foto à direita).

Fonte: FLORAM (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 6.7 a Figura 6.12);

Figura 6.7 e Figura 6.8 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica nos municípios de Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e Messias (foto à direita) .

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.9 e Figura 6.10 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica nos municípios de Paripueira (foto à esquerda) e Rio Largo (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.11 e Figura 6.12 – Homogeneização dos resíduos na caracterização gravimétrica no município de Santa Luzia do Norte (foto à esquerda) e Satuba (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 a Figura 6.16);

Figura 6.13 e Figura 6.14 – Quarteamento dos resíduos nas caraterizações gravimétricas em Coqueiro Seco (foto à esquerda) e Rio Largo (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.15 e Figura 6.16 – Quarteamento dos resíduos nas caraterizações gravimétricas em Santa Luzia do Norte (foto à esquerda) e Satuba (foto à direita).

Fonte: 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 Metropolitana ficou em torno de 54 kg;

6 – Definição das frações de resíduos ou componentes. Na caracterização gravimétrica dos resíduos da Região Metropolitana 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 (Figura 6.17 a Figura 6.24).

Figura 6.17 e Figura 6.18 – Segregação final dos resíduos na caracterização gravimétrica realizada em Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e Coqueiro Seco (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.19 e Figura 6.20 – Segregação final (foto à esquerda) e pesagem dos resíduos (foto à direita) na caracterização gravimétrica realizada em Messias

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.21 e Figura 6.22 – Segregação final dos resíduos na caracterização gravimétrica realizada em Rio Largo (foto à esquerda) e Santa Luzia do Norte (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.23 e Figura 6.24 – Pesagem dos resíduos na caracterização gravimétrica realizada em Santa Luzia do Norte (foto à esquerda) e Satuba (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Em relação ao município de Pilar o gestor do município informou que não teve condições de receber a equipe técnica de campo para apoio a realização da gravimetria. Assim o procedimento foi realizado em condições inadequadas consequentemente os resultados apresentados também não foram adequados. A Figura 6.25 e Figura 6.26 apresenta o resultado da capacitação com os técnicos dos municípios, inclusive o de Pilar.

Figura 6.25 e Figura 6.26 – Capacitação técnica em gravimetria realizada no PIGIRS.

Fonte: FLORAM (2015).

O Quadro 6.18 - apresenta os resultados da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios da Região Metropolitana. No município de Marechal Deodoro não foi realizada a caracterização gravimétrica, uma vez que existe caracterização realizada em trabalhos acadêmicos.

Quadro 6.18 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos dos municípios da Região Metropolitana realizada em 2015.

Município	Matéria Orgânica (%)	Papel/Papelão (%)	Metal (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Outros (%)
Barra de Santo Antônio	61,30	5,25	0,18	14,01	1,75	17,51
Coqueiro Seco	64,68	5,17	1,29	9,06	0,39	19,40
Marechal Deodoro*	-	-	-	-	-	-
Messias	63,08	3,85	0,77	10,77	1,54	20,00
Paripueira	69,48	7,44	0,74	9,93	4,96	7,44
Pilar	63,29	8,03	0,43	14,93	0	13,32
Rio Largo	62,57	3,62	4,34	10,85	11,75	6,87
Santa Luzia do Norte	61,63	4,88	1,95	18,21	0,49	12,85
Satuba	55,07	11,59	5,80	14,49	4,35	8,70

Fonte: FLORAM (2015).* Caracterização gravimétrica não realizada.

Na caracterização gravimétrica dos RSU da Região Metropolitana, todos os municípios apresentaram percentual da fração orgânica superior à média nacional (51,4 %), sendo que apenas em Satuba a fração orgânica foi inferior a 60%.

O segundo componente com maior presença nos RSU dos municípios da Região Metropolitana é o plástico com percentuais próximos a média nacional (13,50 %), exceto o município de Santa Luzia do Norte que obteve um percentual de 18,21 % de plástico na caracterização gravimétrica dos RSU Os municípios de Coqueiro Seco, Messias, Paripueira e Rio Largo apresentaram percentuais de plástico abaixo da média nacional.

Em relação ao metal, os percentuais foram inferiores ao da média nacional (2,9 %), exceto nos municípios de Rio Largo e Satuba que apresentaram 4,34 % e 5,80 %, respectivamente.

Quanto ao vidro, os municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Messias e Santa Luzia do Norte apresentaram percentuais inferiores ao observado para a média nacional (2,4 %). Chama-se atenção para o município de Rio Largo, cuja caracterização gravimétrica apresentou 11,75 % de vidro nos RSU, valor quase 5 vezes maior que a média nacional, enquanto no município de Pilar não foi encontrado vidro nos resíduos durante a caracterização gravimétrica.

Em relação aos percentuais de papel e papelão, todos os municípios apresentaram percentuais inferiores ao da média nacional (13,10 %), sendo que Satuba foi o único município com mais de 10 %.

b) Gravimetria do município de Marechal Deodoro

CARVALHO (2015) realizou diagnóstico ambiental dos resíduos sólidos do município de Marechal Deodoro no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

No referido diagnóstico foram realizadas caracterizações gravimétricas semanais dos resíduos entre junho e dezembro de 2015, entretanto a informação disponibilizada não considerou a tabulação dos dados de dezembro, portanto não se trata do resultado final da caracterização.

A amostra inicial dos resíduos foi de 400 litros sendo quarteado até atingir 100 litros. O Quadro 6.19 - apresenta os resultados médios da gravimetria considerando quinze componentes. Ressalta-se que são resultados médios preliminares já que os dados de dezembro não estão contemplados.

Quadro 6.19 – Resultado da caracterização gravimétrica dos resíduos realizada em Marechal Deodoro.

Componente	Percentual (%)
Borracha	0,85
Couros	1,66
Espuma	0,32
Isopor	0,35
Madeira	3,03
Matéria Orgânica	39,23
Metais	2,64
Papel	5,21
Papelão	6,97
Plástico Flexível	10,09
Plástico Rígido	7,53
Resíduos Sanitários	8,59
Terra e Similares	4,01
Trapos	5,96
Vidro	3,57

Fonte: CARVALHO (2015).

Observa-se que como a quantidade de componentes e a frequência de realização do procedimento foi maior que da caracterização gravimétrica dos resíduos dos outros municípios da Região Metropolitana realizada no PIGIRS os resultados são diferentes, especialmente em relação a baixa fração de matéria orgânica presente nos resíduos, 39,23 %, enquanto nos outros municípios foi acima de 55 %.

Somadas as frações de papel (5,21 %) e papelão (6,97 %) obtém-se 12,18 % percentual acima dos encontrados nas caracterizações gravimétricas dos resíduos dos outros municípios da Região Metropolitana.

Em relação aos plásticos observa-se presença de 17,62 % quando considerados os plásticos flexíveis (10,09 %) e rígidos (7,53 %) percentual alto. Os metais correspondem a 2,64 % e os vidros a 3,57 % (Quadro 6.19)).

Juntas as frações de papel/papelão, plásticos, metais e vidros, que são os resíduos recicláveis, totalizam 36,01%, valor alto que, justifica a implantação de unidade de triagem, considerando também o porte do município.

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 Metropolitana 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 informada pelos gestores dos municípios se refere ao ano de 2015 enquanto a geração 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.

Quadro 6.20 - Quantidade coletada de resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	População urbana projetada (2016)(habitantes)	Geração de RSU estimada (t/dia)	Cobertura IBGE 2010 (%)	Cobertura (Questionário PIGIRS) - 2015	Coleta de RSU estimada – 2016 (t/dia)	Coleta de RSU informada 2015 (t/dia)
Barra de Santo Antônio	15.074	9,8	93,97	95,00	9,21	20,00
Coqueiro Seco	5.206	2,97	95,27	100,00	2,83	8,00
Marechal Deodoro	49.852	32,4	99,75	100,00	32,32	8,40
Messias	17.649	11,47	94,15	N.I	10,80	N.I
Paripueira	11.701	6,67	90,21	97,00	6,02	5,90
Pilar	34.862	22,66	98,85	100,00	22,40	29,20
Rio Largo	61.729	42,59	87,85	80,00	37,42	N.I
Santa Luzia do Norte	6.771	3,86	95,29	100,00	3,68	7,20
Satuba	14.985	8,54	98,27	80,00	8,39	18,00
Total	217.829	140,96	94,80	94,00	133,63	96,70

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.I. – Não Informado.

A geração diária total estimada para os municípios da Região Metropolitana é de 140,96 t/dia enquanto a estimativa de coleta é de 133,63 t/dia. O total de coleta de RSU informados pelos gestores

em 2015 é de 96,70 t/dia, menor que a estimativa de geração de resíduos para 2016, sendo que não foi informada a coleta de resíduos sólidos urbanos em Messias e Rio Largo.

Assim como ocorre para a Região, observa-se para muitos municípios que a quantidade informada de resíduos coletados é maior que a estimativa de geração e coleta de RSU, 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 diferenças significativas em torno da média, como verificou-se para a maioria dos municípios da Região Metropolitana, pode caracterizar equívoco da informação impossibilita uma análise precisa de atendimento de coleta.

Estas discrepâncias observadas podem estar relacionadas à falta de controle e sistematização de informações referente à gestão dos RSU uma vez que não há pesagem de resíduos nos municípios, o que também inviabiliza uma análise das informações dos próprios municípios.

Além disso, os gestores de Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Pilar e Santa Luzia do Norte informaram que a taxa de atendimento de coleta de RSU em áreas urbanas é de 100 %, entretanto sabe-se que em muitos municípios nem todos os bairros são atendidos integralmente com a coleta. Nos municípios de Barra de Santo Antônio, Paripueira, Rio Largo e Satuba, o percentual de atendimento é abaixo de 95 %.

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 Metropolitana. De acordo com os dados do IBGE (2010), a taxa média de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana foi de 94,80 %, sendo que em Rio Largo e Satuba o percentual de coleta está abaixo de 90 %. 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 Metropolitana. Os municípios da Região Metropolitana empregam 197 funcionários na coleta de resíduos sólidos urbanos, entre motoristas e coletadores também conhecidos por coletores.

Quadro 6.21 - Caracterização operacional da coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Número de funcionários	Frequência de coleta (dias na semana)	Período		
			Manhã	Tarde	Noite
Barra de Santo Antônio	90	7	x	-	-
Coqueiro Seco	28	7	x	-	-
Marechal Deodoro	N.I	7	x	-	x
Messias	14	7	x	-	-
Paripueira	N.I	7	x	x	-
Pilar	N.I	7	x	x	-
Rio Largo	9	3	x	x	-
Santa Luzia do Norte	50	7	x	-	-
Satuba	6	7	x	-	-
Região Metropolitana	197	-	-	-	-

Fonte: 1: IBGE, 2010 *apud* SINIR, 2011; 2: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

Em relação à frequência da coleta dos RSU na área urbana, com exceção do município de Rio Largo, a coleta é realizada diariamente. O gestor municipal de Rio Largo informou que a coleta acontece 3 vezes por semana nos períodos matutino e vespertino. Observa-se também que em todos os municípios a coleta ocorre no período matutino, sendo que Marechal Deodoro a coleta também acontece no período noturno, e nos municípios de Paripueira e Pilar no período vespertino.

Algumas discrepâncias são verificadas no número de funcionários empregados, por exemplo, no município de Barra de Santo Antônio há um contingente de mão de obra para os serviços de coleta superior ao de Rio Largo que possui um número de habitantes quase quatro vezes maior, o que exige uma análise da mão de obra empregada. Em Santa Luzia do Norte, município com população urbana de 6.771, foi informado 50 funcionários na coleta.

Portanto, a fim de verificar se o número de funcionários empregados na coleta de resíduos sólidos urbanos de cada município da Região Metropolitana 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 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 fica um pouco acima para a média do Estado de Alagoas (0,80) e abaixo da média nos 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: SINIS (2013).

O Quadro 6.23 apresenta os dados referentes à quantidade de funcionários empregados na coleta de RSU nos municípios da Região Metropolitana, bem como o indicador referente ao número de trabalhadores para cada 1.000 habitantes.

Quadro 6.23 – Análise da quantidade de empregados na coleta de RSU dos municípios da Região Metropolitana.

Município	População Estimada 2016	Número de funcionários	Coleta (empregados/ 1000 hab.)
Barra de Santo Antônio	15.074	90	5,97
Coqueiro Seco	5.206	28	5,38
Marechal Deodoro	49.852	N.I	-
Messias	17.649	14	0,79
Paripueira	11.701	N.I	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.23 – Análise da quantidade de empregados na coleta de RSU dos municípios da Região Metropolitana.

Município	População Estimada 2016	Número de funcionários	Coleta (empregados/ 1000 hab.)
Pilar	34.862	N.I	-
Rio Largo	61.729	9	0,15
Santa Luzia do Norte	6.771	50	7,38
Satuba	14.985	6	0,40
Média da Região Metropolitana			2,23

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

Os municípios da Região Metropolitana apresentaram variações significativas nas taxas de empregados por 1.000 habitantes, sendo que o resultado médio dos municípios da região ficou acima das médias nacional, do nordeste e dos estados de referência, ou seja, taxa de 2,23 empregados/1.000 habitantes para a região, contra 0,84 empregados/1000 habitantes para o Brasil em 2013, segundo o SNIS.

Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte apresentaram indicadores para o serviço de coleta, acima da média nacional. Este indicador nesses municípios, a princípio, é positivo, pois é superior à quantidade média de empregados destinada a coleta praticada no país e no Nordeste, e poderá suportar a demanda de geração de resíduos.

Em contrapartida, os municípios de Rio Largo e Satuba apresentaram taxas de empregados na coleta de resíduos abaixo da média nacional e do nordeste recomendando-se a realização de ajustes no quadro de funcionários na coleta.

Por fim, o município de Messias foi o que apresentou taxa de empregado por 1.000 habitantes mais próximas das médias do Brasil, igualando-se com a média do Nordeste de 0,79 empregados na coleta de resíduos sólidos urbanos para cada 1.000 habitantes.

O Quadro 6.24 apresenta a quantidade e os tipos de veículos e equipamentos utilizados na coleta de RSU nos municípios da Região Metropolitana. Observa-se que a coleta na maioria dos municípios é realizada por caminhão caçamba basculante com a maior frota deste equipamento em Pilar (05) seguido por Messias e Paripueira (04).

Quadro 6.24 - Equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Caminhão caçamba basculante	Caminhão com carroceria	Caminhão compactador	Trator	Veículo de tração animal	Carrinho de mão
Barra de Santo Antônio	2	-	-	1	-	-
Coqueiro Seco	1	-	1	-	-	-
Marechal Deodoro	1	1	2	-	-	Sim (não especificou a quantidade)
Messias	4	2	-	1	-	-
Paripueira	4	-	-	-	-	-
Pilar	5	1	3	-	-	-
Rio Largo	2	-	4	-	-	-
Santa Luzia do Norte	1	-	-	-	-	-
Satuba	1	-	2	-	-	-

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

Na coleta de resíduos em Barra de Santo Antônio e Messias também são utilizados tratores com carroceria acoplada. Sobre os caminhões coletores compactadores no município de Rio Largo há o

Floram Engenharia e Meio Ambiente

emprego de quatro caminhões, em Pilar três, Marechal Deodoro e Satuba contam com dois compactadores e Coqueiro Seco um caminhão compactador (Quadro 6.24).

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 Metropolitana.

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 há 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.

As frotas de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro e Santa Luzia do Norte são compostas por caminhões com menos de cinco anos de uso que estão dentro da vida útil definida nesta análise. A frota mais antiga é a de Paripueira com caminhões basculantes e carrocerias com mais de 10 anos de uso acima da vida útil definida e compactador de 5 a 10 anos de uso.

Nota-se ainda que a maioria dos municípios possui veículos tanto para múltiplos usos como apenas para coleta, exceto os caminhões compactadores que servem apenas para a coleta de RSU. 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 Metropolitana.

Município	Idade da frota				Uso da frota			
	Caminhão com carroceria	Caminhão basculante	Caminhão compactador	Trator	Caminhão com carroceria	Caminhão basculante	Caminhão compactador	Trator
Barra de Santo Antônio	-	2 a 5 anos	-	N.I.	-	Múltiplos usos	-	N.I.
Coqueiro Seco	-	3 a 5 anos	N.I.	-	-	Múltiplos usos	Apenas para coleta	
Marechal Deodoro	2 a 5 anos	2 a 5 anos	2 a 5 anos	-	Apenas para coleta	Apenas para coleta	Apenas para coleta	
Messias	N.I.	N.I.	-	N.I.	Múltiplos usos	Múltiplos usos	-	N.I.
Paripueira		5 a 10 anos	-	-	-	Apenas para coleta	-	
Pilar	10 a 15 anos	10 a 15 anos	5 a 10 anos	-	Apenas para coleta	Apenas para coleta	Apenas para coleta	-
Rio Largo	-	Até 5 anos	Até 5 anos (2) / 6 a 10 anos (2)	-	-	N.I.	Apenas para coleta	
Santa Luzia do Norte	-	2 a 5 anos	-	-	-	N.I.	-	-
Satuba	-	N.I.	N.I.	-	-	N.I.	Apenas para coleta	-

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

A avaliação dos equipamentos utilizados na coleta de RSU dos municípios da Região Metropolitana 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 considerou 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. Porém, esta análise preliminar já indica os municípios onde são necessárias verificações pelo estudo da capacidade volumétrica que será apresentado a seguir. Portanto em Barra de Santo Antônio (93,97 %), Messias (94,15 %), Paripueira (90,21 %) e Rio Largo (87,85 %) a frota pode estar insuficiente ou subdimensionada.

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 quatro dias na semana. Apenas em Rio Largo a coleta ocorre três vezes por semana em dois horários. Nos demais municípios da Região Metropolitana a coleta é diária.

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 foi convertida 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 Metropolitana.

Quadro 6.26 – Capacidade volumétrica dos equipamentos utilizados nos serviços de coleta dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Frequência de Coleta de RSU		Caminhão com carroceria		Caminhão caçamba basculante		Caminhão compactador			Trator 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)	Capacidade efetiva de coleta no município (m³/dia)[1]	
Barra de Santo Antônio	93,97	1	-	-	2	6,00	-	-	0,00	1	2,50	14,50	14,50	39,19
Coqueiro Seco	95,27	1	-	-	1	6,00	1	8,00	24,00	-	-	30,00	30,00	11,87
Marechal Deodoro	99,75	2	1	8,00	1	6,00	2	9,00	27,00	-	-	68,00	136,00	129,62
Messias	94,15	1	2	8,00	4	7,00	-	-	0,00	1	2,50	46,50	46,50	45,89
Paripueira	90,21	2	-	-	4	6,00	-	-	0,00	-	-	24,00	48,00	26,68
Pilar	98,85	2	1	6,00	5	9,00	3	6,00	18,00	-	-	105,00	210,00	90,64
Rio Largo	87,85	2	-	-	2	6,00	4	8,00	24,00	-	-	108,00	216,00	170,37
Santa Luzia do Norte	95,29	1	-	-	1	12,00	-	-	0,00	-	-	12,00	12,00	15,44
Satuba	98,27	1	-	-	1	10,00	2	10,00	30,00	-	-	70,00	70,00	34,17

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.

Observa-se que apenas os municípios de Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo e Satuba as frotas de veículos atendem a geração diária de resíduos sólidos urbanos.

Em Barra de Santo Antônio onde a coleta é realizada diariamente, apenas uma vez, a frota de veículos está insuficiente para a geração diária de RSU. Um ajuste poderia ser feito com a coleta ocorrendo nos três turnos, caso não haja incômodos para a população. Do contrário recomenda-se a aquisição de pelo menos mais um caminhão basculante de 8 m³ com realização da coleta duas vezes por dia.

Em Santa Luzia do Norte a geração diária de resíduos é de 15,44 m³, sendo que a capacidade de coleta do caminhão basculante coletando uma vez ao dia é de 12 m³. Caso o município passe a adotar a coleta em dois turnos a capacidade do caminhão aumenta para 24 m³, atendendo a geração diária. Portanto, recomenda-se a realização da coleta em dois turnos.

A Figura 6.27 a Figura 6.33 evidenciam os veículos utilizados nos serviços de coleta e limpeza pública em alguns municípios da Região Metropolitana.

Quando se compara as informações obtidas junto ao questionário aplicado aos gestores municipais com os registros fotográficos obtidos nas visitas de campo, nota-se que a maioria dos gestores desconhece a estrutura existente nos municípios para os serviços de coleta dos resíduos sólidos. Nos municípios de Messias e Pilar, por exemplo, há tratores que são utilizados nos serviços de coleta, mas os gestores não informaram a existência destes no questionário aplicado. Em Paripueira foi registrado um caminhão caçamba que não foi citado pelos gestores durante a aplicação dos questionários.

Figura 6.27 – Caminhão coletor compactador utilizado na coleta de resíduos sólidos urbanos em Marechal Deodoro.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.28 e Figura 6.29 - Trator e caminhão basculante utilizados nos serviços de limpeza e coleta no município de Messias.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.30 e Figura 6.31 - Caminhão caçamba utilizados nos serviços de limpeza e coleta no município de Paripueira.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.32 e Figura 6.33 - Evidências do caminhão compactador utilizado nos serviços de coleta no município de Rio Largo.
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 apresenta a caracterização operacional dos serviços de varrição, poda e capina nos municípios da Região Metropolitana de Alagoas apresentando a responsabilidade pela prestação dos serviços, número de funcionários empregados, frequência de realização e quantidade de resíduos coletada.

Quadro 6.27 – Caracterização dos serviços de varrição, poda e capina dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Responsabilidade pelos serviços	Número de funcionários			Resíduos gerados no serviço de limpeza	Serviços de Limpeza Urbana		
		Varrição	Poda	Capina		Varrição	Poda	Capina
Barra de Santo Antônio	Prefeitura Municipal	N.I	N.I	N.I	Frequência	Diária	Alternado	Semanal
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Coqueiro Seco	Prefeitura Municipal	15	4	5	Frequência	Diária	Periódica	Periódica
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Marechal Deodoro	Viva Ambiental	N.I	N.I	N.I	Frequência	Diária	Diária	Diária
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Messias	Prefeitura Municipal	20	N.I	N.I	Frequência	Diária	N.I	N.I
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Paripueira	Prefeitura Municipal	N.I	N.I	N.I	Frequência	Diária	Alternado	Eventual
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Pilar	Prefeitura Municipal	150	3	15	Frequência	Diária	Diária	Diária
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Rio Largo	(CONSERG)	90	N.I	19	Frequência	Diária	Eventual	Eventual
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Santa Luzia do Norte	Prefeitura Municipal	36	3	4	Frequência	Diária	Trimestral	Diária
					Quantidade (t/mês)	N.I	N.I	N.I
Satuba	Prefeitura Municipal	N.I	3	4	Frequência	N.I	N.I	N.I
					Quantidade (t/mês)	N.I	0,5	0,5

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.I - Não Informado.

Em Marechal Deodoro a Viva Ambiental é responsável pelos serviços de varrição, poda e capina enquanto em Rio Largo a CONSERG é quem presta os serviços de limpeza urbana. Nos demais municípios da Região Metropolitana as prefeituras municipais são as responsáveis pela realização dos serviços.

A varrição ocorre diariamente em todos os municípios da Região Metropolitana. Nenhum dos gestores municipais soube informar a quantidade de resíduos da varrição que são coletados.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quanto ao serviço de poda, nota-se que apenas nos municípios de Marechal Deodoro e Pilar a frequência de realização é diária. Em Barra de Santo Antônio e Paripueira a poda ocorre em dias alternados, enquanto em Santa Luzia do Norte ocorrem a cada três meses. Já em Coqueiro Seco e Rio Largo a poda é periódica. Em Satuba, apesar da frequência de prestação do serviço não ter sido informada a quantidade gerada por mês é de 500 kg.

A frequência de realização do serviço de capina nos municípios de Marechal Deodoro, Pilar e Santa Luzia do Norte é diária, enquanto nos demais municípios a capina ocorre esporadicamente. Em Satuba, apesar da frequência de prestação do serviço não ter sido informada a quantidade gerada por mês é de 500 kg (Quadro 6.27).

A fim de verificar se o número de funcionários empregados nos serviços de limpeza pública de cada município da Região Metropolitana 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 esses estados possuem uma gestão de resíduos sólidos eficiente.

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).

Nota-se no Quadro 6.28 que a média nacional de 0,88 de empregados na varrição para 1.000 habitantes ficando mais que o dobro da média para Alagoas uma vez que em Alagoas só há esta informação para Maceió e Marechal Deodoro.

A média nacional de 0,55 de empregados na poda e capina para 1.000 habitantes ficando próxima às médias para os estados de Minas Gerais e São Paulo e muito acima de Alagoas (0,18) uma vez que só há dados para Batalha, Maceió e Marechal Deodoro.

O Quadro 6.29 apresenta os dados referentes ao manejo de resíduos sólidos da Região Metropolitana, bem como os indicadores referentes ao número de trabalhadores em determinados serviços.

Quadro 6.29 – Médias de serviços de manejo de varrição, poda e capina por 1.000 habitantes da Região Metropolitana.

Município	Pop. Estimada 2016	Número de funcionários			Taxa de empregados por habitante urbano (empregados/ 1000 hab.) Varrição	Taxa de empregados por habitante urbano (empregados/ 1000 hab.) Poda / Capina
		Varrição	Poda	Capina		
Barra de Santo Antônio	15.074	N.I	N.I	N.I	-	-
Coqueiro Seco	5.206	15	4	5	2,88	1,73
Marechal Deodoro	49.852	N.I	N.I	N.I	-	-
Messias	17.649	20	N.I	N.I	1,13	-
Paripueira	11.701	N.I	N.I	N.I	-	-
Pilar	34.862	150	3	15	4,30	0,52
Rio Largo	61.729	90	N.I.	19	1,46	0,31
Santa Luzia do Norte	6.771	36	3	4	5,32	1,03
Satuba	14.985	N.I.	3	4	-	0,47
Média da Região Metropolitana					3,02	0,81

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

Em relação à varrição, os municípios da Região Metropolitana apresentaram taxas de empregados por 1.000 habitantes, bastante variada, sendo que o resultado da média geral da região foi superior ao das médias nacional, do nordeste e dos Estados de referência, ou seja, taxa de 3,02 empregados/1.000 habitantes, contra 0,88 empregados/1.000 habitantes para o Brasil e 0,88 empregados/1.000 habitantes para o nordeste, segundo o SNIS de 2013.

Todos os municípios apresentaram as taxas para o serviço de varrição acima da média nacional e da média do nordeste. Os resultados dos indicadores desses municípios, a princípio, possuem caráter prático e positivo, pois, é superior à quantidade média de empregados destinada a varrição praticada no país e no Nordeste.

Para os serviços de poda e capina os municípios da Região Metropolitana apresentaram taxas de empregados por 1.000 habitantes de capina, bastante variada, sendo o resultado da média geral da região encontrado acima das médias nacional, do nordeste e dos estados de referência, ou seja, taxa de 0,81 empregados/1.000 habitantes.

A taxa de empregados por habitantes urbanos para os serviços de poda capina nos municípios de Pilar (0,52), Rio Largo (0,31) e Satuba (0,47) está abaixo dos valores de referência encontrados em MG e, SP, respectivamente 0,54 e 0,56 empregados/1.000 habitantes. Em Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte o número de empregados nos serviços de poda e capina estão adequados para a população urbana.

Apesar de existirem indicadores desfavoráveis ao setor de limpeza urbana em alguns municípios, ou as taxas apresentaram valores levemente inferiores, os municípios têm a oportunidade em aumentar seus recursos de forma pontual e temporária, mediante demanda, e a maioria dos municípios está em condições suportáveis diante dos indicadores.

Entretanto, para contornar as possíveis dificuldades e proporcionar melhoraria continuada do setor de limpeza urbana nos municípios, desde a geração, tratamento e destinação final, é fundamental estruturar uma sólida base de dados e gerenciamento, a qual deverá ser sucessiva. Contribuir também para a inserção dos municípios nos diagnósticos 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 6.34 a Figura 6.43 apresentam os serviços de limpeza pública de varrição, poda e capina de resíduos sólidos urbanos em alguns municípios da Região Metropolitana, bem como verificação de resíduos de poda acumulados nas ruas e dispostos nos lixões municipais.

Figura 6.34 e Figura 6.35 – Varrição em Marechal Deodoro (esquerda) e resíduos de poda acumulado em Messias (direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.36 e Figura 6.37 - Serviços de varrição no município de Messias.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.38 e Figura 6.39 – Serviços de varrição no município de Pilar.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.40 e Figura 6.41 - Equipe de varrição no município de Rio Largo.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.42 e Figura 6.43 -Resíduos de poda nos lixões dos municípios de Paripueira e Satuba.
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 Metropolitana 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 dos 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 catadores (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
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 (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" 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 último 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 Metropolitana. Nos municípios de Barra de Santo Antônio, Marechal Deodoro, Paripueira, Rio Largo e Santa Luzia do Norte os gestores informaram que não há gerenciamento dos resíduos recicláveis. Nos demais municípios os gestores entrevistados não responderam este item do questionário.

Quadro 6.31 - Gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Formas de gerenciamento dos resíduos recicláveis	Possuem licença
Barra de Santo Antônio	Não	N.A
Coqueiro Seco	N.I	N.I
Marechal Deodoro	Não	N.A
Messias	N.I	N.I
Paripueira	Não	N.A
Pilar	N.I	N.I
Rio Largo	Não	N.A
Santa Luzia do Norte	Não	N.A
Satuba	N.I	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.A. – Não se Aplica; N.I. – Não Informado.

Embora não haja gerenciamento dos resíduos recicláveis promovido pelo poder público municipal há que se destacar a atuação de catadores de materiais recicláveis nos lixões municipais e nas ruas atuando na cadeia de reciclagem, conforme será visto posteriormente neste item.

Portanto, embora haja iniciativas não oficiais para segregação e comercialização de resíduos recicláveis na Região Metropolitana, observa-se que os municípios ainda não possuem programas, projetos ou ações voltadas para a temática. Dentre as dificuldades para implantar ações para o gerenciamento dos resíduos recicláveis nos municípios, os gestores 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.

Um dos problemas citados pelos gestores entrevistados é a dificuldade em montar uma cooperativa para os materiais recicláveis. Isto pode ser observado na Região Metropolitana, onde nenhum dos municípios possui associações/cooperativas de catadores de materiais recicláveis segundo os gestores dos municípios (Quadro 6.32).

Quadro 6.32 - Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Existência de associações/cooperativas
Barra de Santo Antônio	N.I
Coqueiro Seco	Não
Marechal Deodoro	N.I
Messias	Não
Paripueira	Não
Pilar	Não
Rio Largo	Não
Santa Luzia do Norte	N.I
Satuba	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.I. – Não Informado; N.R. – Questionário Não Respondido.

De acordo com o diagnóstico publicado pela SETEQ em 2014 pelo "Projeto Juntos Catamais" dentre os municípios da Região Metropolitana, apenas em Paripueira há 18 catadores de materiais recicláveis atuando em associação de catadores, entretanto, durante a visita no município não foi identificada nenhuma associação de catadores. O diagnóstico aponta ainda que no município de Pilar há 29 catadores que trabalham em cooperativa. Contudo, segundo a SETEQ (2014), a cooperativa do município de Pilar encontra-se inativa.

- Catadores de materiais recicláveis

De acordo com a SETEQ, nos municípios da região metropolitana as ações de apoio aos catadores de materiais recicláveis são de cunho assistencial, sendo que, nos municípios de Marechal Deodoro, Barra de Santo Antônio e Satuba existe um cadastro dos catadores atuantes administrado pelas secretarias municipais de assistência social. Estes trabalhadores ao serem identificados também são incluídos no CadUnico do Governo Federal, sendo beneficiários de programas de transferência de renda como o bolsa família.

O Quadro 6.33 apresenta um levantamento sobre o trabalho dos catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região Metropolitana integrante do "Diagnóstico da situação de trabalho dos catadores e catadoras e das políticas públicas municipais de coleta seletiva na região metropolitana de alagoas" pelo Projeto Juntos Catamais (SETEQ, 2014).

Quadro 6.33 – Informação dos catadores de materiais recicláveis atuantes em 10 municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Quantidade de catadores	Principais materiais coletados	Quantidade de material coletado por catador (kg/mês - média mensal)	Renda média mensal (R$)
Barra de Santo Antônio	63	PET, alumínio, papelão e papel branco	430,43	495,00
Barra de São Miguel	60	PET, alumínio, papelão e papel branco	482,61	555,00
Coqueiro Seco	32	PET, alumínio, papelão e papel branco	446,96	514,00
Marechal Deodoro	74	PET, alumínio, papelão e papel branco	407,83	469,00
Messias	47	PET, alumínio, papelão e papel branco	339,13	390,00
Paripueira	53 (18 associados)	PET, alumínio, papelão e papel branco	446,96	514,00
Pilar	143 (29 cooperativados em cooperativa inativa)	PET, alumínio, papelão e papel branco	435,65	501,00
Rio Largo	252	PET, alumínio, papelão e papel branco	506,09	582,00

Quadro 6.33 – Informação dos catadores de materiais recicláveis atuantes em 10 municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Quantidade de catadores	Principais materiais coletados	Quantidade de material coletado por catador (kg/mês - média mensal)	Renda média mensal (R$)
Santa Luzia do Norte	41	PET, alumínio, papelão e papel branco	420,00	483,00
Satuba	81	PET, alumínio, papelão e papel branco	543,48	625,00
TOTAL	738	PET, alumínio, papelão e papel branco	441,00 (média)	508,00 (média)

Fonte: SETEQ (2014).

Observa-se na Região Metropolitana a atuação de 738 catadores que coletam materiais como PET, alumínio, papelão e papel branco. Cada catador coleta em média 441 quilos por mês e tem um ganho médio mensal de R$ 508,00. Os resíduos recicláveis mais coletados (PET, alumínio e papelão) na Região Metropolitana, são comercializados, em média, por um valor de R$ 1,15/kg (SETEQ, 2014). No estudo da SETEQ (2014), não há informação de preço por material, apenas uma média de preço dos resíduos mais coletados.

O Quadro 6.34 apresenta as informações sobre a atuação de catadores de materiais recicláveis nas ruas e lixões dos municípios da Região Metropolitana de acordo com as informações dos gestores municipais.

Quadro 6.34 - Indicadores sobre locais de atuação e moradia dos catadores de materiais recicláveis nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Nº de catadores no lixão	Presença de crianças na coleta de recicláveis	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
Barra de Santo Antônio	15	N.I	10	N.I	N.I	N.I
Coqueiro Seco	6	Sim	3	0	Não	Não
Marechal Deodoro	20	Sim (5)	N.I	Sim	15	2
Messias	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Paripueira	15	Não	10	Não	3 famílias	Não
Pilar	9	Não	14	N.I	Não	Não
Rio Largo	30	Não	30	N.I	Sim	Não
Santa Luzia do Norte	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Satuba	4	Não	3	Não	Não	Não
Total Região Metropolitana	90	5	70	0	15	2

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

Observa-se um total de 90 catadores atuando no lixão e 70 nas ruas totalizando 160 catadores nos municípios da Região Metropolitana quantidade muito abaixo dos 738 catadores no diagnóstico da SETEQ. Assim para fins de planejamento serão consideradas as informações da SETEQ.

Quanto à presença de crianças atuando na coleta de recicláveis, dentre os municípios nos quais os gestores informaram, apenas em Coqueiro Seco e Marechal Deodoro há crianças atuando na coleta de resíduos, 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 6.34).

Ressalta-se ainda que nos municípios de Marechal Deodoro e Paripueira há famílias com crianças que residem próximos aos lixões (Quadro 6.34).

A Figura 6.44 e Figura 6.45 evidenciam a atuação de catadores nos lixões dos municípios de Marechal Deodoro e Paripueira.

Figura 6.44 e Figura 6.45 – Catadores nos lixões de Marechal Deodoro e Paripueira.

Fonte: FLORAM (2015).

Em relação à existência de reciclagem dos resíduos coletados apenas o gestor do município de Marechal Deodoro informou sobre o processamento de resíduos recicláveis coletados (Quadro 6.35). No município de Marechal Deodoro também há empresas que realizam a compra e venda dos resíduos recicláveis.

Quadro 6.35 - Informações sobre reciclagem nos municípios nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Empresas de compra e venda	Processamento dos resíduos
Barra de Santo Antônio	Não	Não
Coqueiro Seco	N.I	Não
Marechal Deodoro	Sim	Sim
Messias	N.I	N.I
Paripueira	Não	Não
Pilar	N.I	Não
Rio Largo	N.I	N.I
Santa Luzia do Norte	N.I	N.I
Satuba	N.I	Não

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I. - Não Informado.

- Atravessadores e Sucateiros

Não foi possível obter informações de quantidade (massa ou volume) e preço de venda de resíduos comercializado por catadores independentes para os atravessadores da Região Metropolitana. Assim não há 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 Metropolitana, 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.

- 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.

- Coleta seletiva de resíduos recicláveis

Em relação à coleta seletiva dos resíduos recicláveis, de acordo com os gestores municipais apenas em Barra de Santo Antônio há coleta através da atuação dos catadores de materiais recicláveis (Quadro 6.36).

Quadro 6.36 - Informações sobre a coleta de recicláveis nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Existência de coleta de resíduos recicláveis	Quem realiza a coleta	Custo
Barra de Santo Antônio	Sim	Catadores	N.I
Coqueiro Seco	N.I	N.I	N.I
Marechal Deodoro	Não	N.A	N.A
Messias	Não	N.A	N.A
Paripueira	Não	N.A	N.A
Pilar	Não	N.A	N.A
Rio Largo	Não	N.A	N.A
Santa Luzia do Norte	N.I	N.I	N.I
Satuba	N.I	N.I	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios: N.I: Não informado; N.A: Não se Aplica.

Segundo os gestores entrevistados, em nenhum município da Região Metropolitana há serviços públicos para coleta de recicláveis, ou seja, não há coleta seletiva oficial dos municípios (Quadro 6.37).

Quadro 6.37- Informações sobre serviços públicos de coleta de resíduos de recicláveis nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Existência de serviços públicos para coleta de recicláveis	Modalidade de coleta dos recicláveis	Abrangência do serviço	Quem executa o serviço
Barra de Santo Antônio	Não	N.A	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Não	N.A	N.A	N.A
Marechal Deodoro	N.I	N.I	N.I	N.I
Messias	N.I	N.I	N.I	N.I
Paripueira	N.I	N.I	N.I	N.I
Pilar	N.I	N.I	N.I	N.I
Rio Largo	Não	N.A	N.A	N.A
Santa Luzia do Norte	N.I	N.I	N.I	N.I
Satuba	Não	N.A	N.A	N.A

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

c) 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 6.38 e a Figura 6.46 apresentam o fluxo de resíduos recicláveis gerados nos municípios da Região Metropolitana sendo gerados a partir das informações dos questionários deste PIGIRS e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS).

Observa-se que quanto ao destino dos resíduos recicláveis, os municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Pilar e Satuba informaram que os resíduos são enviados para Maceió.

Quadro 6.38 - Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Destino dos resíduos recicláveis coletados
Barra de Santo Antônio	Maceió
Coqueiro Seco	Maceió
Marechal Deodoro	N.I.
Messias	Pernambuco (PE)
Paripueira	N.I.
Pilar	Maceió
Rio Largo	N.I.
Santa Luzia do Norte	N.I.
Satuba	Maceió

Fonte: PERS (2015); FLORAM (2015). Questionários aplicados no PERS e no PIGIRIS. N.I. – Não Informado.

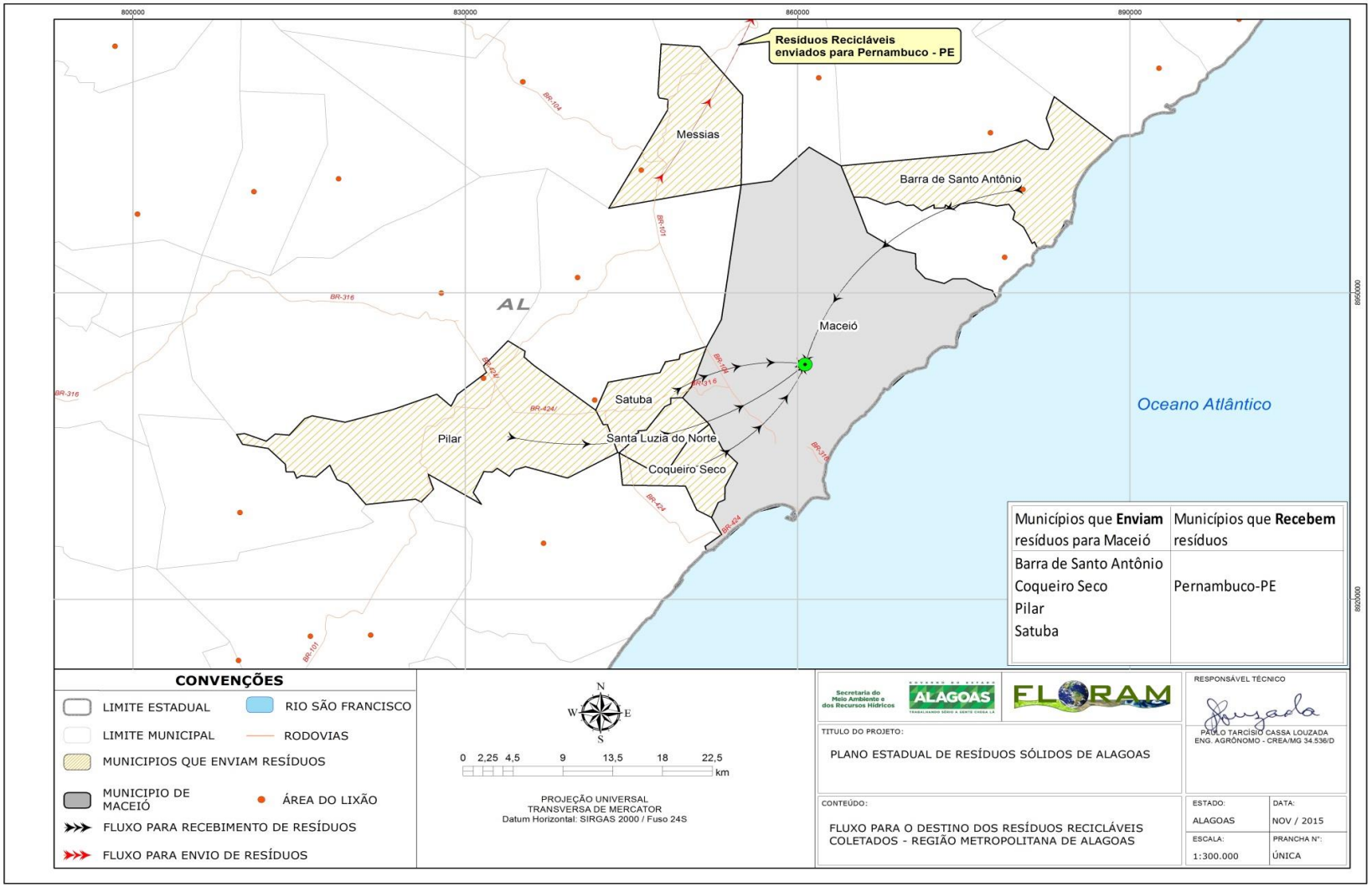


Figura 6.46 – Fluxo de resíduos recicláveis na Região Metropolitana de Alagoas.

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 Metropolitana 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 Metropolitana, a única iniciativa observada nos municípios da região foi através de pesquisa em bases acadêmicas onde foi encontrado estudo referente à avaliação da compostagem de resíduos orgânicos da área verde do Campus do IFAL localizado em Marechal Deodoro (PAULA).

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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 é o fator mais preocupante na gestão de resíduos sólidos da Região Metropolitana, uma vez que, nenhum dos municípios possui aterro sanitário em operação e todos os municípios possuem destinação em locais irregulares (lixões).

No município de Pilar há uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR) que entrou em funcionamento em Novembro de 2015. A CTR, distante a 33 km da capital Maceió, possuirá destinação de RSU, além de tratamento e destinação de resíduos perigosos a fim de atender, prioritariamente, a Região Metropolitana, que é mais desenvolvida industrialmente e que atualmente conta com apenas um sistema de tratamento e disposição final de resíduos industriais, que é exclusivo da BRASKEM. O Quadro 6.39 apresenta as unidades de disposição de resíduos da CTR indicando capacidade e vida útil prevista.

Quadro 6.39 – Capacidade e vida útil das unidades de disposição de resíduos da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Pilar

Unidade	Capacidade de resíduos (t)	Disposição diária (t/dia)	Vida útil prevista (anos)
Aterro Sanitário (RSU)	7.706.000	1.000	25
Aterro de Resíduos Industriais não perigosos (Classe II)	4.853.000	800	17
Aterro de Resíduos Industriais Perigosos (Classe I)	261.300	40	18

Fonte: LIMPEL (2014).

Além das unidades de disposição, a CTR contará com a operação dos seguintes sistemas de tratamento dos resíduos sólidos:

- Unidade de Processamento de Resíduos Classe I (perigosos) composta por Sistema de Blindagem Sólida;
- Unidade de Solidificação de Resíduos Classe I (perigosos) composta por Sistema de Solidificação;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- Unidade de Incineração de Resíduos Classe I (perigosos);
- Unidade de Autoclavagem de Resíduos de Serviços de Saúde;
- Unidade de Tratamento de Chorume mediante o emprego de Tecnologia de Geotubes.

O Quadro 6.40 apresenta as distâncias rodoviárias da futura CTR de Pilar para alguns pontos importantes de geração e gerenciamento de resíduos, localizados na região de influência da CTR.

Quadro 6.40 – Distâncias da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Pilar a pontos importantes da região de influência.

Localidade	Município	Distância (km)
Polo Industrial de Marechal Deodoro	Marechal Deodoro	29
Unidade da BRASKEM	Maceió	30
Praça do Centenário	Maceió	33
CTR de Maceió	Maceió	36
Ponta Verde	Maceió	39

Fonte: LIMPEL (2014).

A Figura 6.47 apresenta a localização dos lixões em cada município da Região Metropolitana identificando também a sede urbana do município, enquanto o Quadro 6.41 apresenta as principais características dos lixões dos municípios da região.

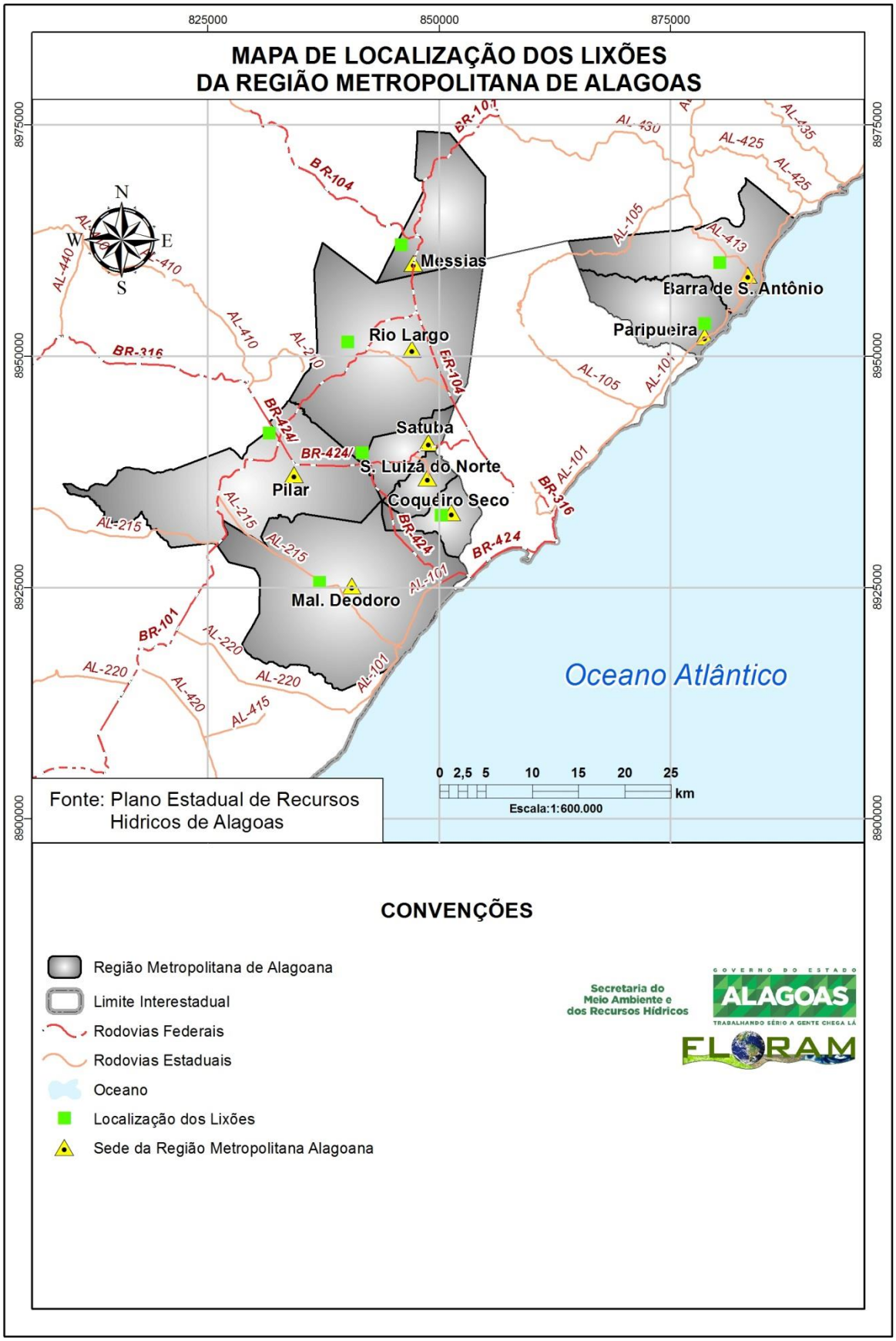


Figura 6.47 – Mapa com a localização dos lixões dos municípios da Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

Quadro 6.41 - Características dos lixões dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Destino final	Possui licença	Localização do lixão/aterro	Características da área	Vida útil	Proprietário da área	Atende outros municípios	Áreas degradadas
Barra de Santo Antônio	Lixão	N.A	N.I	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris (cana-de-açúcar)	Mais de 10 anos	N.I	Não	Lixão em atividade e lixão desativado
Coqueiro Seco	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 0,5 km do centro	Próximo a residências	1 a 5 anos	Particular	Não	Lixão em atividade e lixão desativado
Marechal Deodoro	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 5 km do centro	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris	N.I	Prefeitura	Não	Lixão em atividade e lixão desativado
Messias	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano	N.I	N.I	Particular	Não	N.I
Paripueira	Lixão	N.A	Dentro do perímetro urbano	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris	Mais de 10 anos	Particular	Não	Lixão em atividade
Pilar	Aterro Controlado	N.A	Fora do perímetro urbano a 8 km do centro	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris (cana-de-açúcar)	Mais de 10 anos	Prefeitura	Não	N.I
Rio Largo	Lixão	N.A	Fora do perímetro urbano a 20 km do centro	Próximo à mineração	5 a 10 anos	Prefeitura	Não	N.I
Santa Luzia do Norte	Lixão	N.A	Fora dos limites do município (10 km)	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris (cana-de-açúcar)	Não soube informar	Particular	Sim (Satuba)	Não
Satuba	Lixão	N.A	Fora dos limites do município (16 km)	Próximo a áreas com atividades agrossilvipastoris (cana-de-açúcar)	Mais de 10 anos	Particular	Sim (Santa Luzia do Norte)	N.I

Fonte: Questionários aplicados aos municípios; N.A.: Não se aplica; N.I: Não Informou.

O município de Pilar destina seus resíduos sólidos urbanos coletados no aterro controlado, conforme identificado e relado pelos gestores que responderam os questionários. Na Região Metropolitana, não foram observadas outras destinações finais como atividades de triagem, compostagem ou unidades de apoio como estações de transbordos nos municípios da região.

- Lixão do município de Barra de Santo Antônio

O lixão do município de Barra de Santo Antônio, com uma vida útil de mais de 10 anos, possui uma área de 2,36 hectares. O lixão está localizado próximo à área com cultivo de cana-de-açúcar e próximo à vegetação nativa (Figura 6.48). A área do lixão é de propriedade particular. 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.

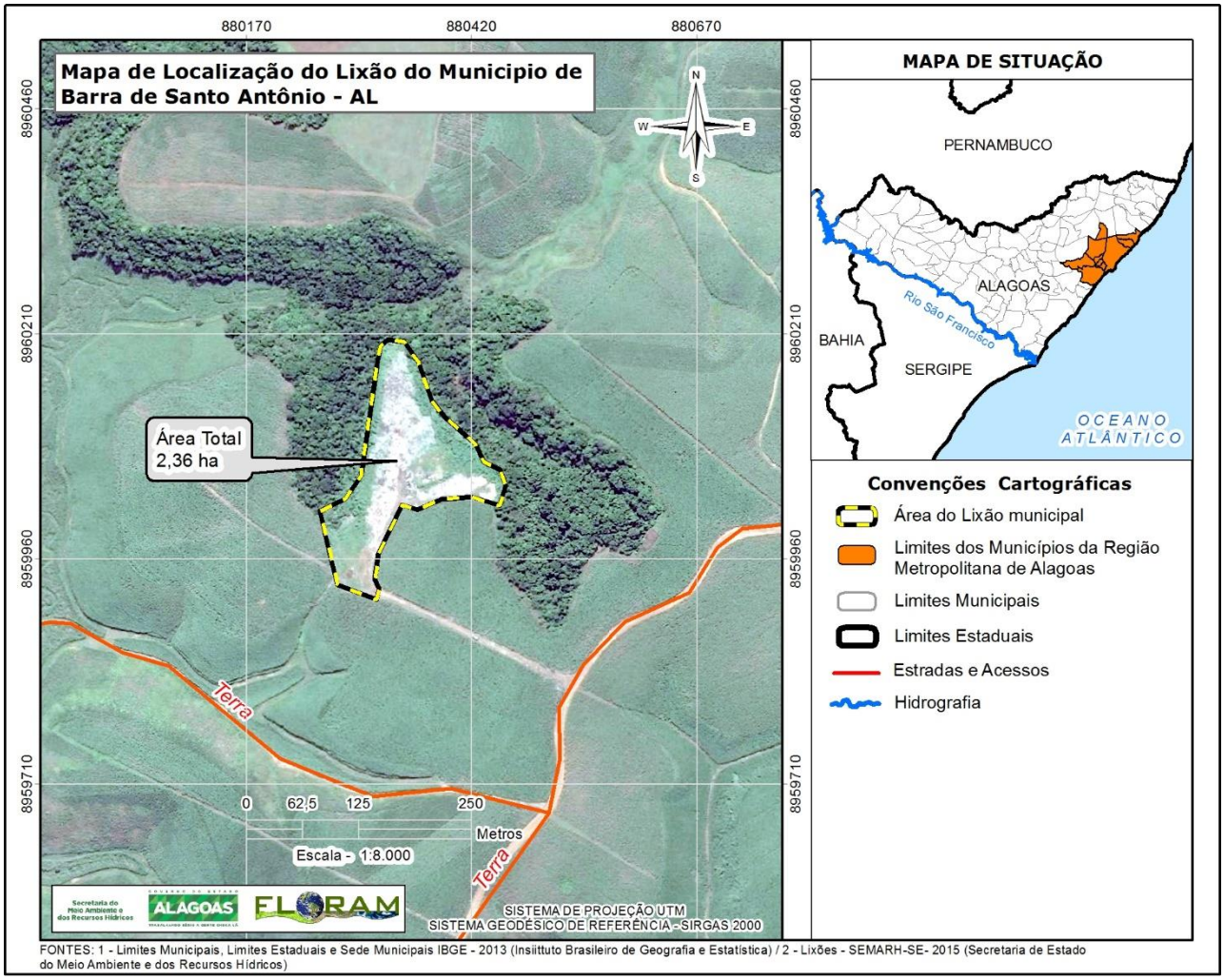


Figura 6.48 – Localização do lixão do município de Barra de Santo Antônio.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Coqueiro Seco

O lixão do município de Coqueiro Seco, com uma vida útil variando de 1 a 5 anos, possui uma área de 1,14 hectares e está localizado fora do perímetro urbano a 0,5 km do centro do município (Figura 6.49). O lixão está localizado próximo às áreas residências e vegetação nativa. A área do lixão é de propriedade particular. Em relação à existência de áreas degradadas, o gestor municipal citou um lixão desativado como área degradada em decorrência da disposição inadequada de resíduos sólidos.

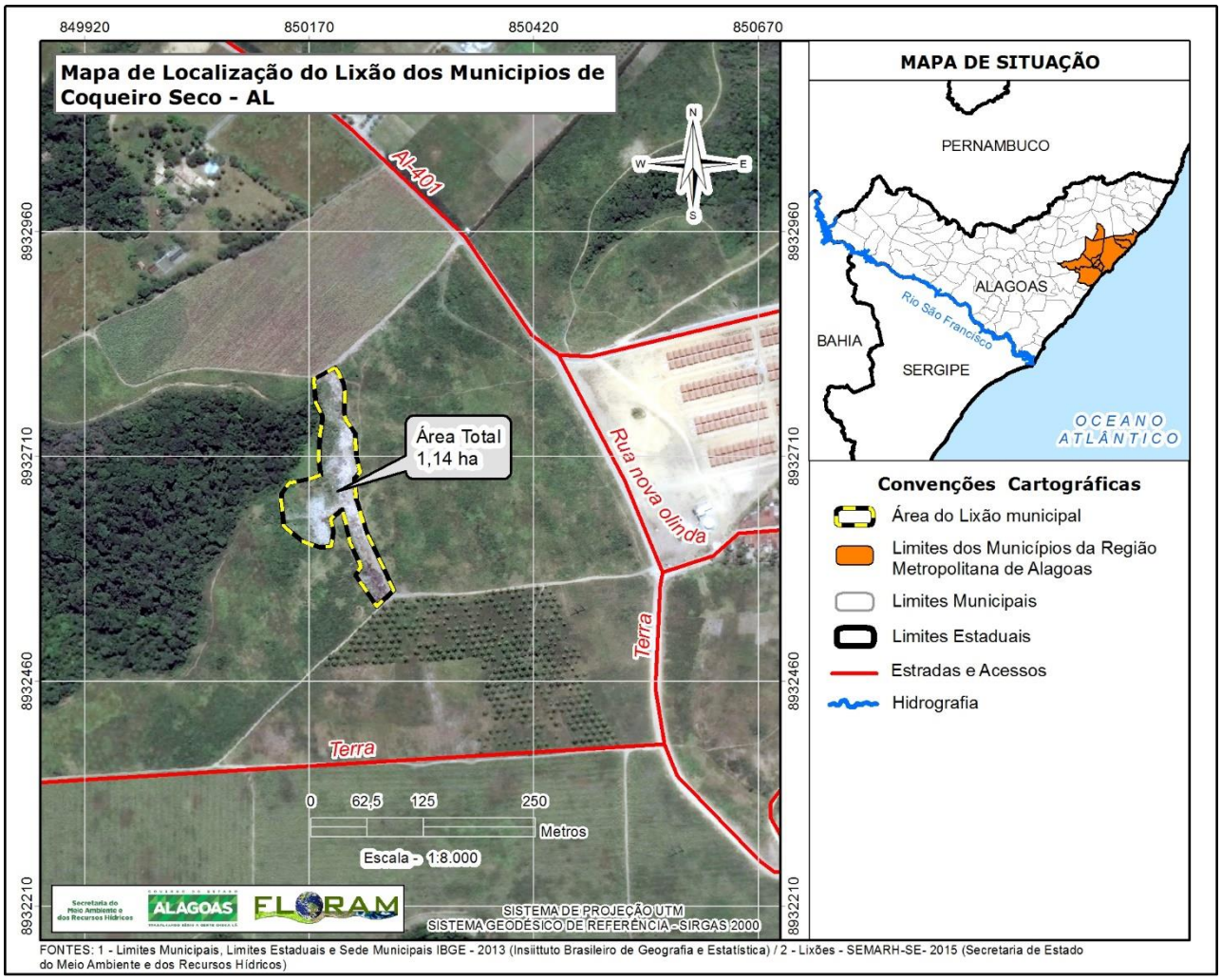


Figura 6.49 – Localização do lixão do município de Coqueiro Seco.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Marechal Deodoro

O lixão do município de Marechal Deodoro possui uma área de 5,87 hectares e está localizado fora do perímetro urbano a 5 km do centro do município (Figura 6.50). O lixão está localizado próximo a plantios de cana-de-açúcar e à vegetação nativa. A área do lixão pertence à prefeitura e não atende outros municípios. O gestor municipal citou o lixão desativado e o próprio lixão em atividade como área degradada em decorrência da disposição irregular dos resíduos sólidos.

O gestor municipal informou que no município de Marechal Deodoro foi criado um local denominado de "célula controlada emergencial" para recebimento dos resíduos, mas esta área não suporta a quantidade de resíduos que recebe diariamente e que já atingiu sua capacidade máxima.

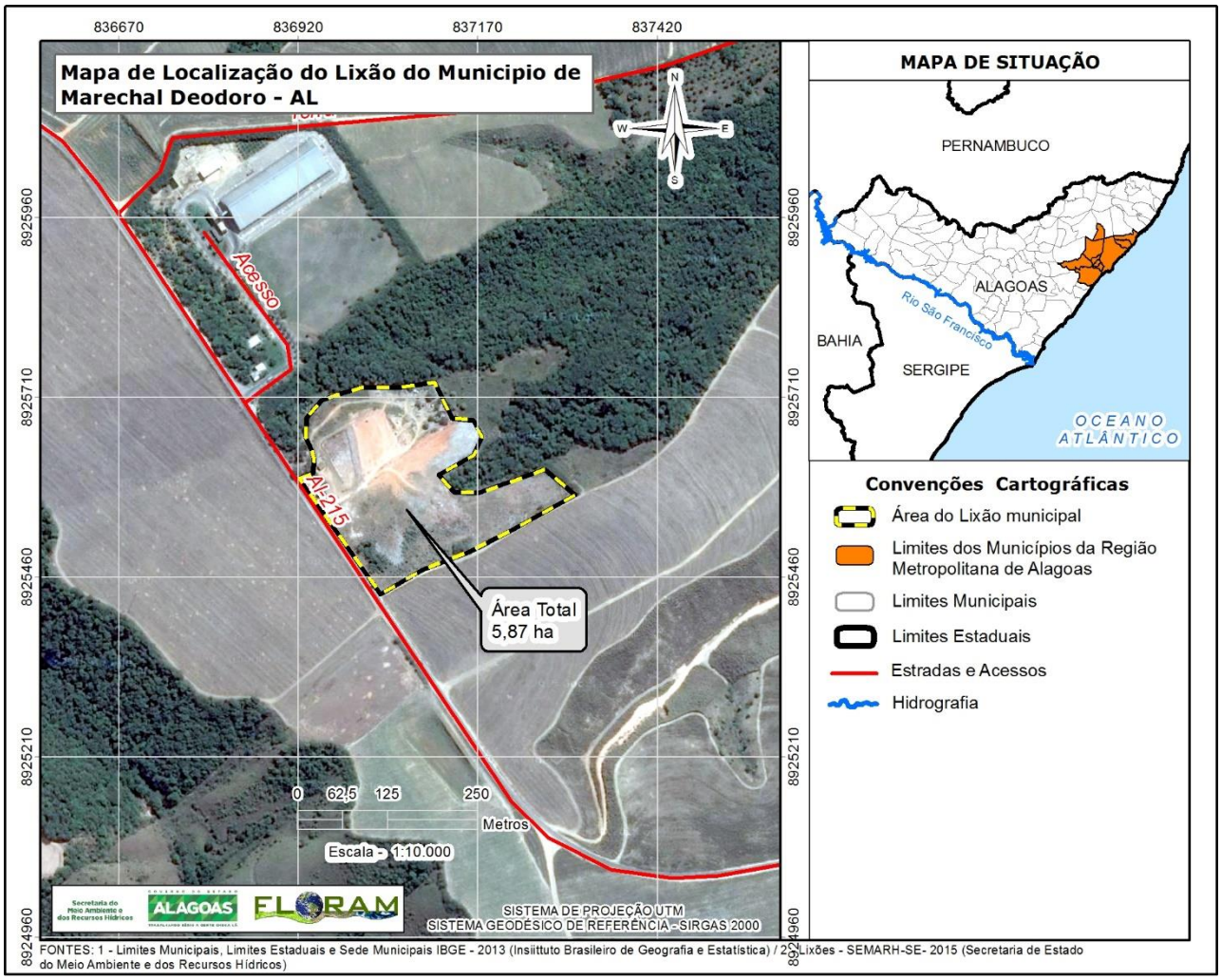


Figura 6.50 – Localização do lixão do município de Marechal Deodoro.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Messias

O lixão de Messias está situado dentro do município, mas fora do perímetro urbano. A área do lixão é de propriedade particular e possui uma área de 0,47 ha (Figura 6.51). O lixão está localizado próximo a cultivos de cana-de-açúcar e a fragmentos de vegetação nativa. O gestor municipal não soube informar se há áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada dos resíduos sólidos, mas pode-se inferi que o próprio lixão em atividade é uma área degradada.

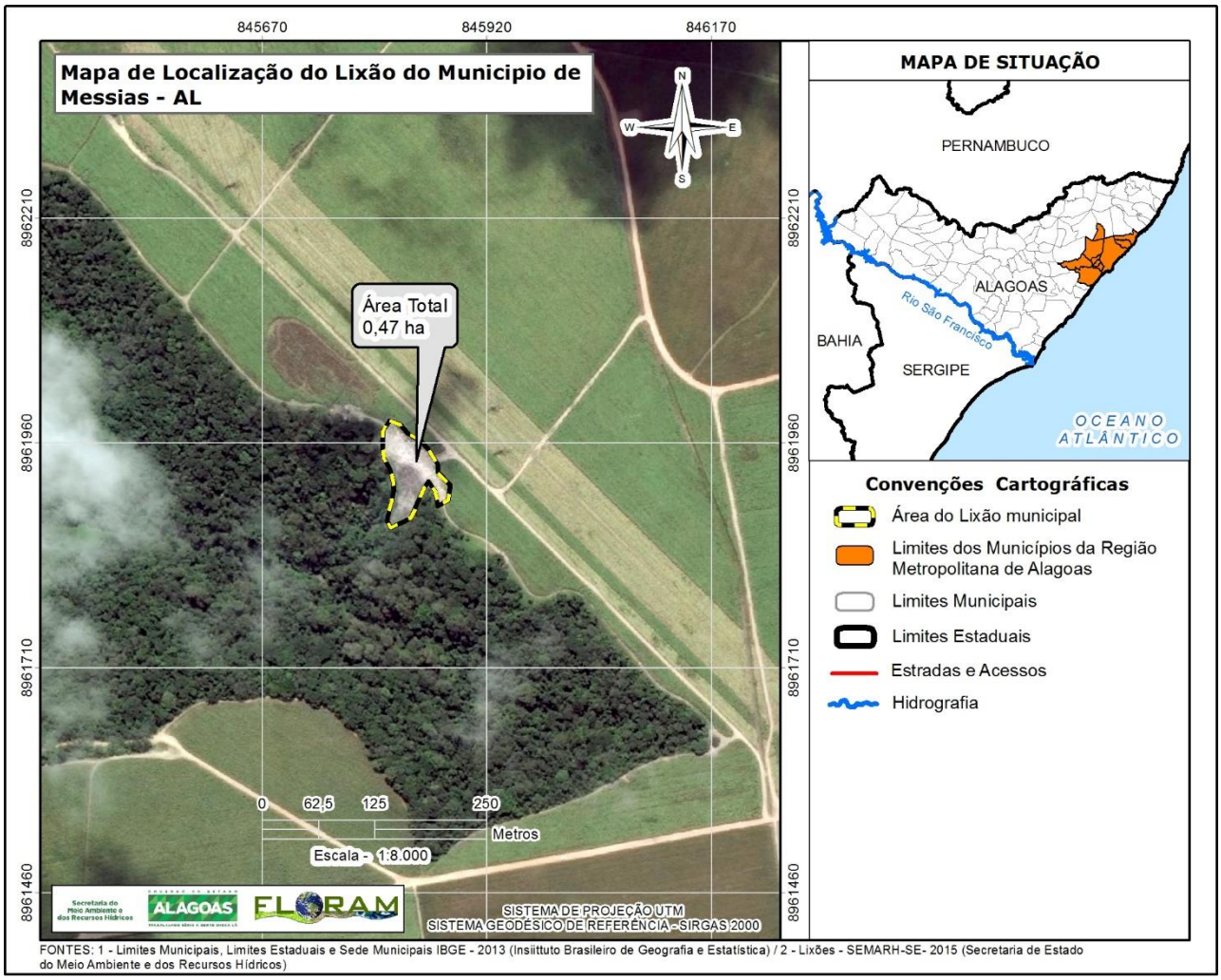


Figura 6.51 – Localização do lixão do município de Messias.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Paripueira

O lixão do município de Paripueira possui uma área de 2,87 hectares e está localizado dentro do perímetro urbano (Figura 6.52). Próximo à área do lixão há atividades de plantio de cana-de-açúcar e fragmentos de vegetação nativa. A área do lixão é de propriedade particular e não recebe resíduos de outros municípios. O gestor municipal citou o próprio lixão em atividade como área degradada em decorrência da disposição irregular dos resíduos.

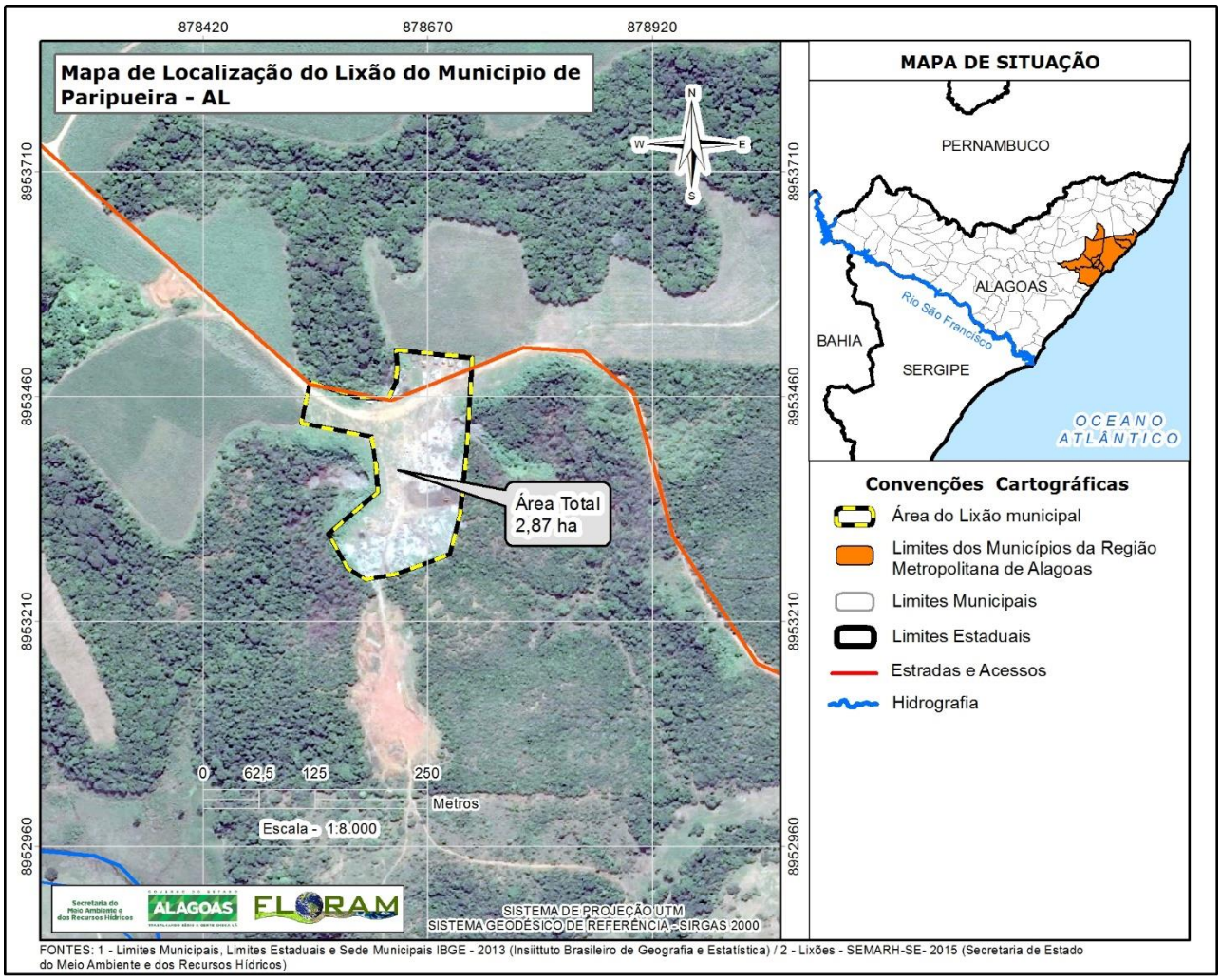


Figura 6.52 – Localização do lixão do município de Paripueira.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Pilar

O lixão de Pilar possui uma área de 4,95 hectares e segundo o município, o lixão está localizado no fora do perímetro urbano a 8 km do centro da cidade (Figura 6.53). A área do lixão é de propriedade da prefeitura municipal e possui uma vida útil de mais de 10 anos. Além disso, próximo ao lixão há cultivo de cana-de-açúcar. O município não informou se há áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Contudo, observa-se que o próprio lixão pode ser considerado área degradada.

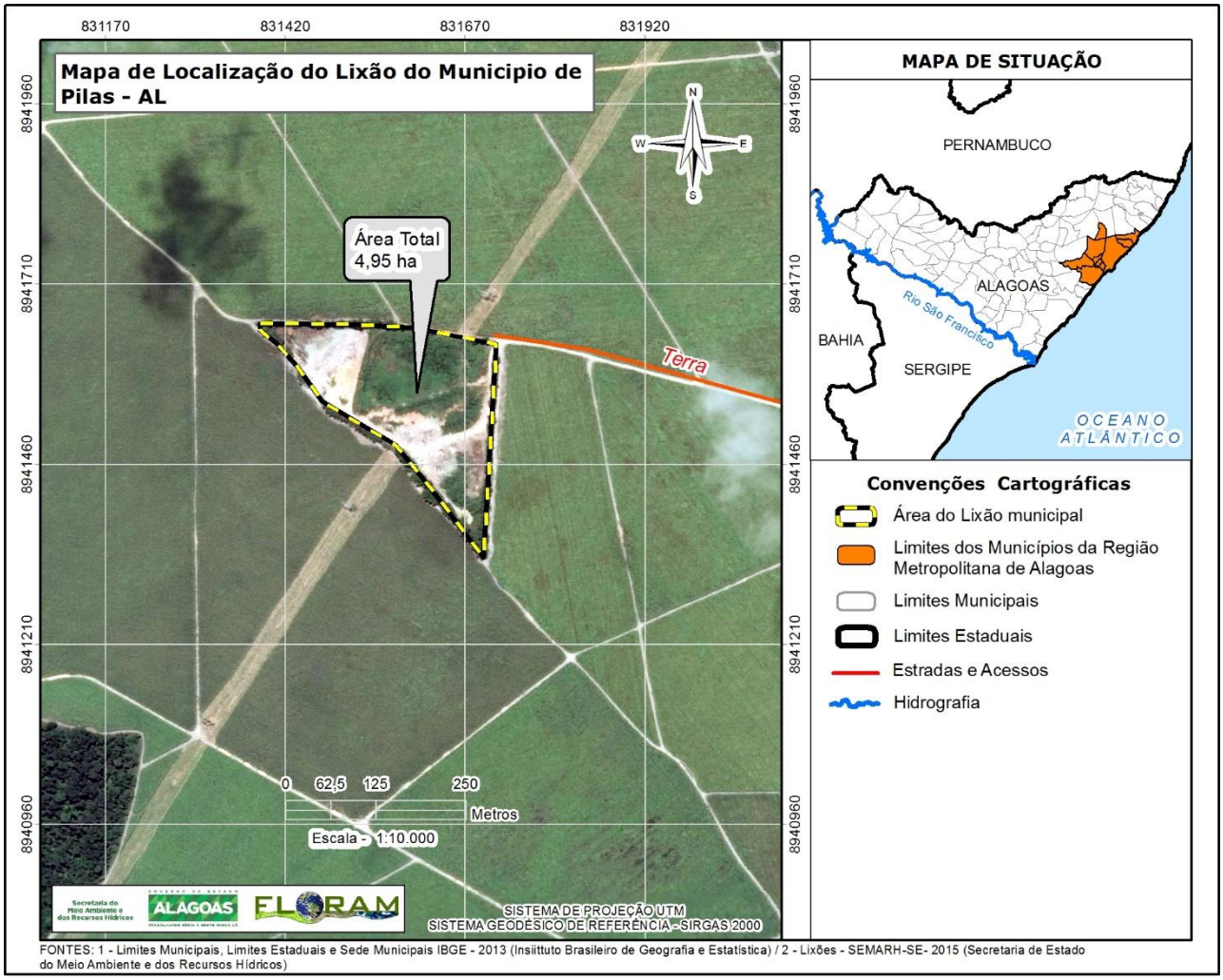


Figura 6.53 – Localização do lixão do município de Pilar.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Rio Largo

O lixão do município de Rio Largo possui uma área de 7,67 hectares e está localizado fora do perímetro urbano a 20 km do centro do município. Próximo à área do lixão há atividades de plantio de cana-de-açúcar e áreas com fragmentos de vegetação nativa (Figura 6.54). O gestor municipal não soube informar se há áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada dos resíduos sólidos, mas pode-se inferior que o próprio lixão em atividade é uma área degradada. O lixão do município de Rio Largo fica localizado dentro da Área de Segurança Aeroportuária.

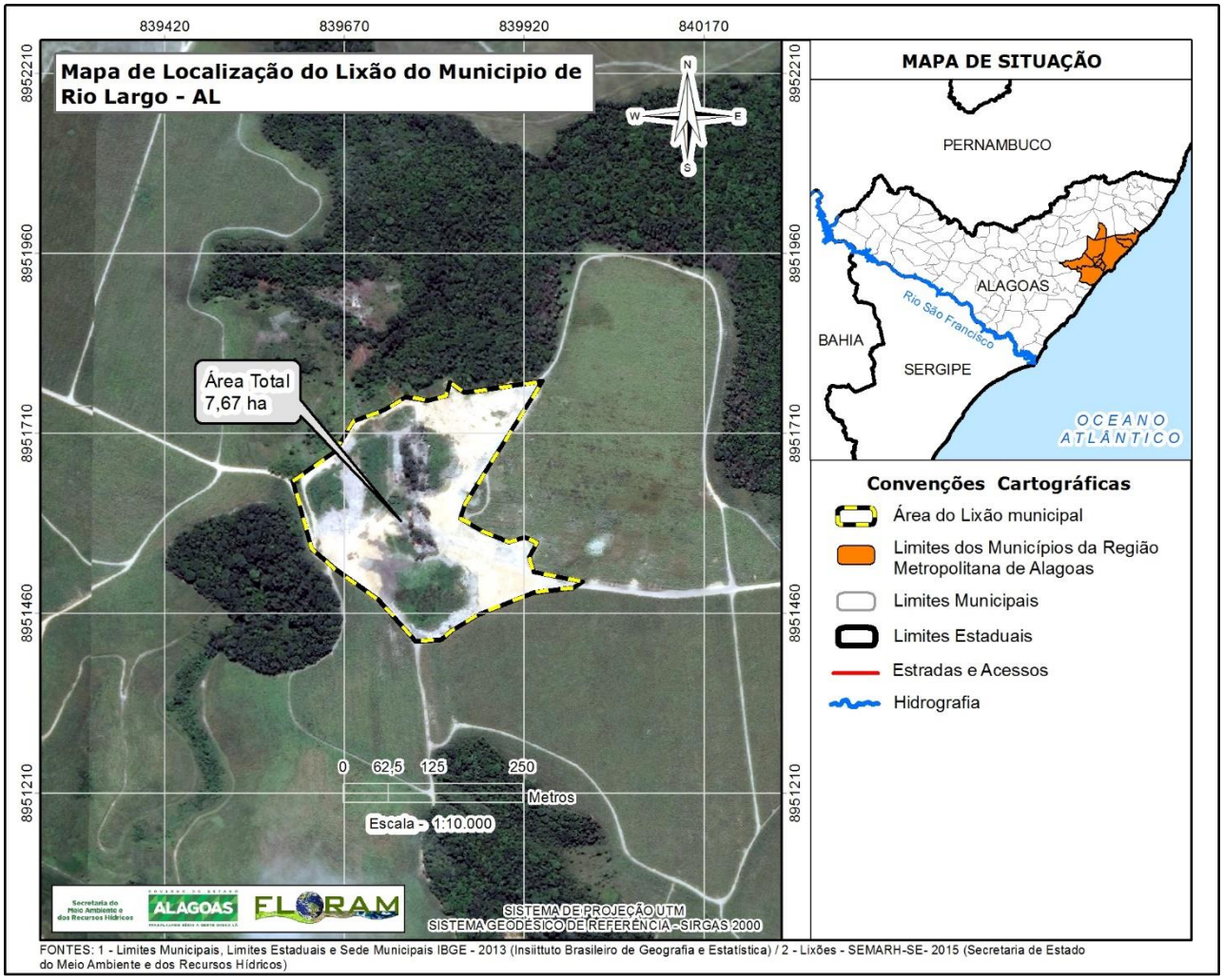


Figura 6.54 – Localização do lixão do município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Santa Luzia do Norte

O lixão de Santa Luzia do Norte está situado a 10 km fora dos limites do município e possui uma área de 1,14 hectares (Figura 6.55). A área do lixão é de propriedade particular, o gestor não soube informar a vida útil do lixão. Próximo ao lixão há atividades agrossilvipastoris. O gestor informou que não há áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Contudo, observa-se que o próprio lixão pode ser considerado área degradada.

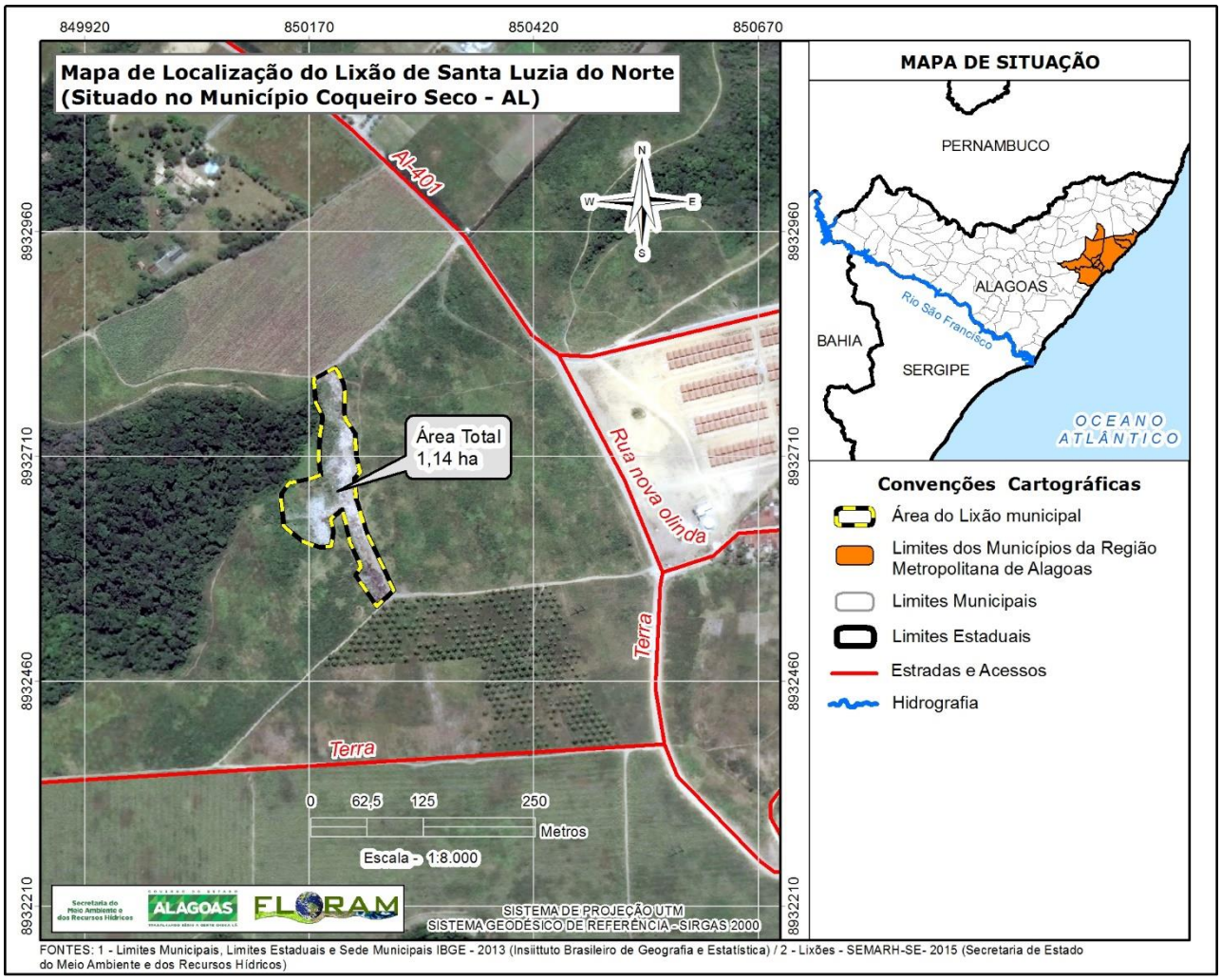


Figura 6.55 – Localização do lixão do município de Santa Luzia do Norte.

Fonte: FLORAM (2015).

- Lixão do município de Satuba

O lixão de Satuba está situado a 16 km fora dos limites do município e possui uma área de 2,54 hectares (Figura 6.56). A área do lixão é de propriedade particular, o gestor não soube informar a vida útil do lixão. Próximo ao lixão há atividades agrossilvipastoris. O gestor informou que não há áreas degradadas em decorrência da disposição inadequada dos resíduos sólidos. Contudo, observa-se que o próprio lixão pode ser considerado área degradada.

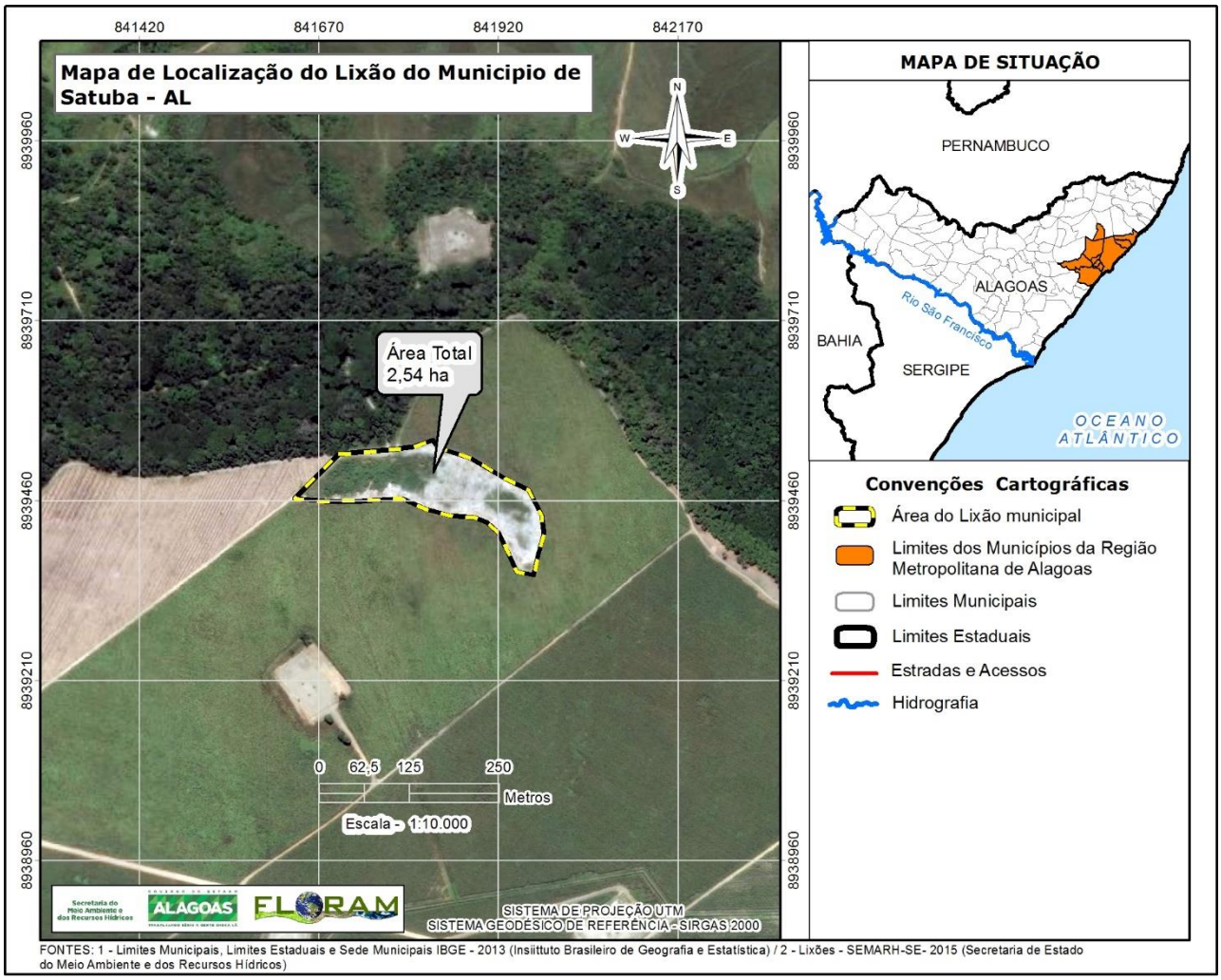


Figura 6.56 – Localização do lixão do município de Satuba.

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 Metropolitana 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. Na maioria dos lixões visitados há uso da queima dos resíduos, presença de animais domésticos, presença de carcaças de animais. Além disso, foi observada a presença de catadores em condições subumanas de trabalho, manuseando o lixo, sem a utilização de qualquer equipamento de proteção individual, estando vulneráveis a todos os tipos de doenças. Notou-se também que muitos lixões estão localizados próximos às residências, rodovias e áreas de preservação permanente.

A Figura 6.57 a Figura 6.71 evidenciam as condições inadequadas dos lixões dos municípios da Região Metropolitana.

Figura 6.57 e Figura 6.58 – Visão geral do lixão do município de Barra de Santo Antônio.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.59 e Figura 6.60 – Visão geral do lixão do município de Coqueiro Seco.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.61 e Figura 6.62 – Visão geral do lixão do município de Marechal Deodoro.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.63 e Figura 6.64 – Visão geral do lixão do município de Messias.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.65 e Figura 6.66 – Visão geral do lixão do município de Paripueira.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.67 e Figura 6.68 – Visão geral do lixão do município de Pilar.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.69 e Figura 6.70 – Visão geral do lixão do município de Santa Luzia do Norte.
Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.71 – Visão geral do lixão do município de Satuba.
Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.2.9 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Em relação à existência de cobrança pelos serviços de coleta dos resíduos sólidos, esta ocorre em Paripueira, Rio Largo e Santa Luzia do Norte por meio de taxas vinculadas ao IPTU cobradas dos munícipes. (Quadro 6.42)

Quadro 6.42 – Informações sobre cobrança dos serviços de coleta de RSU na Região Metropolitana.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de coleta	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Barra de Santo Antônio	Não	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Não	N.A	N.A
Marechal Deodoro	Não	N.A	N.A
Messias	Não	N.A	N.A
Paripueira	Sim	Munícipes	Junto ao IPTU
Pilar	Não	N.A	N.A
Rio Largo	Sim	Munícipes	Junto ao IPTU
Santa Luzia do Norte	Sim	Munícipes	Junto ao IPTU
Satuba	Não	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.A: Não se aplica.

Conforme mostrado anteriormente em todos os municípios da Região Metropolitana ocorre prestação de serviços de limpeza urbana. No entanto, em sua maioria, a destinação dos resíduos de varrição, poda e capina ocorre juntamente com os resíduos sólidos domiciliares. Esta prática gera um aumento no volume final destinado e onera os orçamentos municipais, sendo que, um sistema adequado de coleta e tratamento, através de métodos como compostagem resultaria em uma significativa redução do volume final destinado com possibilidade de uso do composto maturado como adubo na urbanização das cidades.

No Quadro 6.43 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana (varrição, poda e capina) dos municípios da Região Metropolitana de acordo com o questionário respondido pelos gestores municipais para a elaboração do PIGIRS. Apenas no município de Paripueira existe cobrança pelos serviços prestados para os serviços de varrição, poda e capina, cuja de taxa de cobrança está vinculada ao IPTU, mas o gestor municipal não apresentou os valores que são cobrados. Em Santa Luzia do Norte há cobrança apenas do serviço de varrição através de taxas vinculadas ao IPTU.

Quadro 6.43 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública (variação, poda e capina) na Região Metropolitana.

Município	Existência de cobrança pelos serviços limpeza	Valor cobrado		Forma de cobrança
		Varrição	Poda e capina	
Barra de Santo Antônio	Não	N.A	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Não	N.A	N.A	N.A
Marechal Deodoro	Não	N.A	N.A	N.A
Messias	Não	N.A	N.A	N.A
Paripueira	Sim	N.I	N.I	Junto ao IPTU
Pilar	Não	N.A	N.A	N.A
Rio Largo	Não	N.A	N.A	N.A
Santa Luzia do Norte	Sim (apenas para varrição)	N.A	N.A	Junto ao IPTU
Satuba	Não	N.A	N.A	N.A

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

O Quadro 6.44 apresenta as despesas e receitas nos municípios da Região Metropolitana para execução das atividades de limpeza pública.

Apenas no município de Rio Largo há existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos no valor de cinco milhões de reais, entretanto o gasto anual foi um pouco superior, de R$ 5.111.992,10 equivalente a um gasto *per capita* anual de R$ 82,81. A prefeitura arrecada anualmente cerca de R$ 90.415,49 com a cobrança do manejo de resíduos sólidos equivalente a 1,77 % do gasto anual.

Em Santa Luzia do Norte apesar de nos quadros anteriores ter sido informado que não há cobrança pelos serviços de gerenciamento de resíduos observa-se que houve arrecadação anual de R$ 3.465,49 e gasto anual da prefeitura com o manejo de resíduos de R$ 53.138,06 equivalente a gasto *per capita* de R$ 7,84 valor muito baixo.

No município de Satuba o gasto anual da prefeitura com o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos foi de R$ 300.000,00 equivalente a gasto *per capita* de R$ 20,02.

Quadro 6.44 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Metropolitana.

Município	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Barra de Santo Antônio	Não	N.A.	N.I.	N.I.	N.I.
Coqueiro Seco	-	-	-	-	-.
Marechal Deodoro	-	-	-	-	-.
Messias	Não	N.A.	N.I.	0	N.I.
Paripueira	-	-	-	-	-.
Pilar	Não	N.A.	N.I.	0.	N.I.
Rio Largo	Sim	5.000.000,00	5.111.992,10	90.415,90	8.500.000,00
Santa Luzia do Norte	Não	N.A.	53.138,06	3.465,49	422.198,75
Satuba	Não	N.A.	300.000,00	0	0

Fonte: 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

resíduos sólidos são específicos para cada atividade ou se há um valor único para a realização dessas atividades.

6.2.3.3 Resíduos sólidos urbanos em área litorâneas

O Decreto nº 5.300/2004 que regulamenta a Lei nº 7.661/1988 que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro estabelece que a zona costeira corresponda ao espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre. A zona costeira é um dos ambientes mais complexo da natureza, visto que é uma área de transição entre o oceano e o continente e está em permanente mudança. Para JAMES (2000), o conjunto de características continentais e marinhas da zona costeira confere às praias grande importância ambiental, social e econômica, fazendo com que necessite de um planejamento para o seu uso adequado.

A faixa costeira da Região Metropolitana abrange os municípios de Barra de Santo Antônio, Marechal Deodoro e Paripueira conforme mostra o Quadro 6.45.

Quadro 6.45 - Municípios litorâneos da Região Metropolitana

Municípios litorâneos	Principais Praias
Barra de Santo Antônio	Carro Quebrado, Carpitain Nikolas, Ilha da Crôa, Maré Mansa e Tabuba
Marechal Deodoro	Barra Nova, Francês, Prainha e Saco da Pedra
Paripueira	Costa Brava, Paripueira e Sonho Verde

Fonte: ALAGOAS (2015).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, aproximadamente 14 bilhões de toneladas de resíduos são lançados nos oceanos todos os anos, sendo provenientes em sua maioria da sujeira deixada pelos habitantes e turistas nas praias das cidades litorâneas, uma vez que cerca de 70 % dos resíduos sólidos encontrados no mar são oriundos de fontes terrestres. Os principais resíduos encontrados são plásticos, metais, vidros, resíduos de pesca e de embarcações, materiais de construção, poliestireno (um tipo de resina), borracha, corda, têxteis, madeira e, em menor quantidade, resíduos perigosos, como hospitalares, nucleares e de outros materiais como poluentes oriundos de agrotóxicos e microplásticos, por exemplo.

O turismo nas regiões litorâneas do Estado especialmente nos períodos em feriados, férias e recessos faz com que haja um incremento na geração de resíduos nas cidades. Para calcular este incremento é necessário o conhecimento da população flutuante que é o número de pessoas que ocupam temporariamente um determinado município normalmente por influência do seu potencial turístico ou tradição em festejos populares.

Os dados referentes à população flutuante são de difícil obtenção, pois dependem da interação e monitoramento constante de uma série de órgãos municipais, estaduais e federais para geração de dados confiáveis e precisos quanto às flutuações populacionais ocorridas ao longo do ano. Ressalta-se que em Alagoas não há informação de população flutuante para a grande maioria dos municípios o que impossibilita a estimativa de incremento na geração de resíduos nestes municípios.

A Secretaria Estadual de Turismo (SETUR) possui a informação de população flutuante ou fluxo global de pessoas para o município de Marechal Deodoro, na Região Metropolitana referente aos anos de 2013 e 2014 (Quadro 6.46).

Para o cálculo da estimativa de geração de resíduos sólidos oriundos da população flutuante, considerou-se a geração de 0,800 kg/pessoa/dia de resíduos sólidos, e a estimativa de tempo médio de permanência de acordo com o potencial turístico e econômico de cada município. Observa-se que em Marechal Deodoro houve um aumento na geração de resíduos gerados pela população flutuante entre os anos de 2013 e 2014 conforme mostra o Quadro 6.46.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.46 - Fluxo Populacional global e Estimativa de geração de resíduos sólidos (População Flutuante) no município de Marechal Deodoro.

Município	Fluxo global		Tempo médio de permanência por pessoa (dias)	Estimativa de Geração de Resíduos (t/ano)	
	2013	2014		2013	2014
Marechal Deodoro	187.992	197.720	3	451	475

Fonte: Secretaria de Turismo do Estado de Alagoas - SETUR – 2013/2014 - OBS: Geração de resíduos de 0,8 kg/pessoa/dia).

Durante as visitas de campo nos municípios litorâneos da Região Metropolitana, os gestores municipais não souberam informar como ocorre o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nestes municípios.

Sabe-se que na Região Metropolitana está localizado Complexo Estuarino Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM) que é formado pela Lagoa Mundaú e Lagoa Manguaba, além dos diversos canais que interligam as duas lagoas. Do ponto de vista político-administrativo, esse complexo abrange seis municípios da Região Metropolitana, a saber: dois às margens Lagoa Mundaú (Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte); dois na foz do rio Mundaú (Rio Largo e Satuba) e dois às margens da lagoa Manguaba (Marechal Deodoro e Pilar).

Nas bacias dos rios contribuintes das lagoas, especialmente no entorno do rio Mundaú, destacam-se as usinas sucroalcooleiras. Além do impacto causado pela substituição da vegetação, o melaço da cana, resíduo desta atividade, é altamente poluidor e nem sempre é tratado com o devido cuidado. Além disso, as áreas urbanas dos municípios ribeirinhos, as águas do rio Mundaú estão sujeitas ao despejo de resíduos sólidos da população, bem como, e de outras atividades poluidoras como, por exemplo, matadouros.

Foi realizada caracterização da gestão de resíduos na Praia do Francês uma das mais frequentadas por banhistas e turistas em Alagoas. A Empresa Viva Ambiental é responsável por fazer a limpeza da faixa de praia e coleta dos resíduos sólidos gerados no decorrer do dia na localidade sendo os serviços prestados diariamente no final da tarde. A Prefeitura de Marechal Deodoro, em ação realizada pela Secretaria de Meio Ambiente, realizou a locação de lixeiras na faixa de areia bem como incluiu campanhas de educação ambiental (Figura 6.72 e Figura 6.73).

A Secretaria de Meio Ambiente do município está realizando ações de conscientização na Praia do Francês, Praia do Saco e Prainha. As ações estão sendo realizadas de quinta-feira a domingo. Nas ações são realizadas atividades de conscientização quanto o gerenciamento dos resíduos sólidos e atividades fiscalizadoras quanto ao armazenamento dos mesmos. Observa-se que mesmo com a campanha de educação ambiental através de faixas de conscientização ainda são encontrados resíduos na areia ao lado da lixeira.

Figura 6.72 e Figura 6.73 - Lixeira na faixa de areia na Praia do Francês (esquerda) e campanha de educação ambiental (direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Os proprietários dos bares e restaurantes são responsáveis por dispor lixeiras em todas as mesas e armazenar adequadamente os resíduos (Figura 6.74), enquanto os ambulantes possuem uma lixeira para a disposição dos resíduos sólidos (Figura 6.75).

Figura 6.74 e Figura 6.75 - Lixeira dos ambulantes (esquerda) e dos restaurantes (direita) na praia do Francês no município de Marechal Deodoro.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.4 Resíduos Sólidos Domiciliares em Áreas Rurais

Os resíduos sólidos domiciliares gerados nas áreas rurais diferenciam-se dos resíduos sólidos urbanos 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.

6.2.3.4.1 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 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 6.47.

Quadro 6.47 - 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 rural (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 6.47 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 Metropolitana foi estimada para o horizonte de 20 anos do PIGIRS, considerando a sua implementação em 2016 e final em 2035 (Quadro 6.48).

Observa-se que a geração de RSD rural total para os municípios da Região Metropolitana em 2016 é de 8,21 t/dia e em 2035 diminui para 6,78 t/dia.

Os municípios com maior geração de RSD rural da Metropolitana são Rio Largo com geração no final de plano de 3,44 t/dia e Paripueira com 0,67 t/dia. Juntos os dois municípios representam 60,5 % da geração da Região.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.48 - Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em áreas rurais nos municípios da Região Metropolitana.

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
Barra de Santo Antônio	959	872	0,33	0,33	0,32	0,29
Coqueiro Seco	542	514	0,33	0,33	0,18	0,17
Marechal Deodoro	2.434	2.011	0,33	0,33	0,80	0,66
Messias	1.356	1.176	0,33	0,33	0,45	0,39
Paripueira	1.484	2.016	0,33	0,33	0,49	0,67
Pilar	1.438	1.246	0,33	0,33	0,47	0,41
Rio Largo	11.380	9.296	0,41	0,37	4,67	3,44
Santa Luzia do Norte	790	788	0,33	0,33	0,26	0,26
Satuba	1.731	1.500	0,33	0,33	0,57	0,50
Total	22.114	19.419	-	-	8,21	6,78

Fonte: 1 – FLORAM (2015); 2 – SEMARH (2011).

6.2.3.4.2 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

6.2.3.4.3 Coleta e Transporte

O Quadro 6.49 apresenta as informações oficiais do censo do IBGE (2010) referentes ao percentual de atendimento de domicílios particulares permanentes rurais com acesso a coleta de resíduos sólidos na Região Metropolitana que são apresentados juntamente com os percentuais de atendimento, frequência da coleta, localidades atendidas e não atendidas de acordo com as informações dos gestores dos municípios no questionário aplicado para este PIGIRS e no PERS.

De acordo com os dados do IBGE (2010), a taxa média de cobertura de coleta de resíduos domiciliares nas zonas rurais foi de 40,65 %, sendo que a taxa apresentada no item de resíduos sólidos urbanos foi de 94,80 %, o que caracteriza uma distribuição desigual da coleta de resíduos nos municípios. Apenas os municípios de Rio Largo (82,51 %), Santa Luzia do Norte (71,59 %) e Satuba (92,46 %) possuem mais de 50 % de cobertura de coleta dos resíduos sólidos domiciliares nas zonas rurais. Portanto em nenhum município da Região há a universalização da coleta de resíduos em áreas rurais.

O baixo percentual de coleta nas áreas rurais dos municípios da Região Metropolitana (40,65 %) é reflexo da inexistência da coleta em Barra de Santo Antônio e irregularidade da coleta em Coqueiro Seco e Messias e à pequena quantidade de distritos ou povoados atendidos na Região, apenas onze.

No município de Paripueira a coleta ocorre diariamente em toda a zona rural nos domicílios e também nas escolas e postos de saúde, entretanto apenas 18,55 % da população rural é atendida apesar do gestor não ter informado as localidades atendidas.

Em Pilar observa-se que o dado oficial do IBGE indica a cobertura de coleta em área rural de 11,79 %, entretanto a informação do gestor é da inexistência da coleta em distritos e povoados localizados em área rural.

Em Rio Largo há coleta em quatro distritos enquanto em Satuba a coleta ocorre em seis. Os gestores de Marechal Deodoro, Messias e Santa Luzia do Norte não informaram os nomes dos distritos atendidos apesar de terem informado a frequência de coleta e da existência dos percentuais de coleta do IBGE, de 35,9 %, 39,07 % e 71,59 % para os respectivos municípios.

Quadro 6.49 - Caracterização da coleta de resíduos sólidos em domicílios rurais nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Cobertura IBGE (2010)	Frequência (PIGIRS, 2015; PERS, 2014)	Número de Distritos existentes	Número de distritos ou povoados atendidos	Povoados Atendidos	Número de distritos ou povoados não atendidos	Povoados Não Atendidos
Barra de Santo Antônio	0,00	Não há coleta	7	0	N.A.	7	Fazenda do Sossego, Fazenda Guindaste, Fazenda São Francisco, Fazenda Santa Cruz, Fazenda Santa Rosa, Povoado de Santa Luzia e Riacho de Vara
Coqueiro Seco	13,99	2 vezes/semana	N.I.	1	Povoado Cadoz	N.I.	N.I.
Marechal Deodoro	35,9	Diariamente	N.I.	N.I.	N.I	N.I.	N.I.
Messias	39,07	2 vezes/semana	2	N.I.	N.I	N.I.	N.I.
Paripueira	18,55	Diariamente	N.I.	N.I.	N.I	3	Bititinga, Flor do Bosque e Povoado de Camurupim
Pilar	11,79	Não há coleta	3	0	N.A.	3	Povoado Cabo Benedito, Povoado Camurupim e Povoado Mangabeiras
Rio Largo	82,51	N.I.	8	4	Distrito de Utinga Leão, Fazenda Apolônia, Fazenda Canoa e Fazenda Cone	4	Fazenda Cimapra, Fazenda Pau Amarelo, Fazenda Riachão e Usina Santa Clotilde
Santa Luzia do Norte	71,59	Diariamente	N.I.	N.I.	N.I	8	N.I.
Satuba	92,46	Em dias alternados	15	6	Conjunto Residencial, Luiz Gonzaga, Portal do Gregório I e II, Prima Velha e Renascer	9	Alto da Boa Vista Margarida Procópio, Mundaú, Pedrinhas, Primavera, Prudentes, Santa Apolônia, Serra Verde e Siri
Total Região Metropolitana	40,65 (média)	-	35	11	-	34	-

Fonte: PERS (2014); FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.A – Não se Aplica; N.I – Não Informado.

A Figura 6.76 apresenta as estruturas de armazenamento temporário dos resíduos gerados em um povoado da Região Metropolitana no município de Satuba. Contudo, observa-se que a coleta dos resíduos domiciliares nas zonas rurais dos municípios não é frequente e/ou não ocorre, com acúmulos de resíduos em diversos pontos.

Salienta-se que não foi possível fotografar a coleta destes resíduos em todos os 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 6.76 - Pontos de acúmulos de resíduos sólidos para posterior coleta na comunidade Primavera no município de Satuba.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.4.4 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 Metropolitana a média de atendimento de coleta em áreas rurais é de 40,65 %, ou seja, há um déficit de 59,35 %. 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 Metropolitana 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 à universalização dos serviços de coleta nestas áreas.

6.2.3.4.5 Destinação Final

Conforme abordado anteriormente como apenas 40,65 % dos resíduos domiciliares gerados em áreas rurais são coletados, aproximadamente 59,35 % 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 6.77 a e Figura 6.82).

Figura 6.77 e Figura 6.78 - Disposição inadequada dos resíduos sólidos em um povoado de Barra de Santo Antônio.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.79 e Figura 6.80- Disposição inadequada dos resíduos sólidos em um povoado de Paripueira.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.81 e Figura 6.82 - Queima dos resíduos domiciliares e disposição inadequada de resíduos em uma zona rural do município de Pilar.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.4.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

O Quadro 6.50 apresenta informações sobre a cobrança da coleta realizada na zona rural dos municípios da Região Metropolitana. Observa-se que apenas Paripueira, Rio Largo e Santa Luzia do Norte há cobrança, entretanto não foi assegurado pelo gestor que ocorre em zonas rurais.

Quadro 6.50– Informações sobre cobrança dos serviços de coleta em área rural na Região Metropolitana.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de coleta	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Barra de Santo Antônio	Não	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Não	N.A	N.A
Marechal Deodoro	Não	N.A	N.A
Messias	Não	N.A	N.A
Paripueira	Sim	Munícipes	Junto ao IPTU
Pilar	Não	N.A	N.A
Rio Largo	Sim	Munícipes	Junto ao IPTU
Santa Luzia do Norte	Sim	Munícipes	Junto ao IPTU
Satuba	Não	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.A: Não se aplica.

6.2.3.5 Resíduos Sólidos em Áreas Indígenas e Quilombolas

6.2.3.5.1 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. A Região Metropolitana abriga 18,9 % da população indígena do Estado de Alagoas (Figura 6.83).

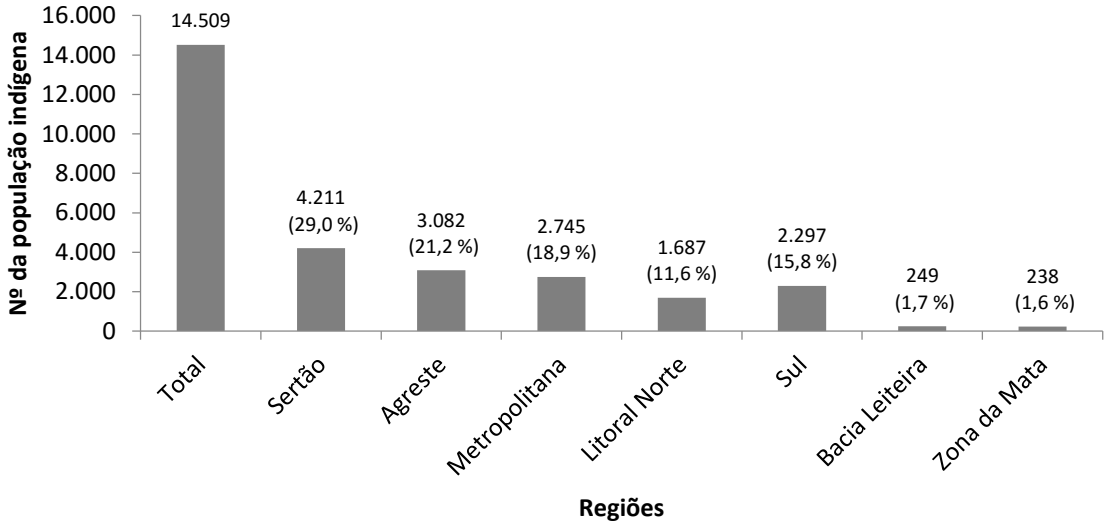


Figura 6.83 – População residente indígena do Estado de Alagoas em 2010.

Fonte: SEPLAG (2010).

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.

6.2.3.5.2 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 de Cultura (2012) existe apenas uma comunidade quilombola certificada na Região Metropolitana (Quadro 6.51). 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 6.51 - Comunidade quilombola na Região Metropolitana.

Região	Município	Comunidade	Data de Reconhecimento	Nº de famílias
Metropolitana	Santa Luzia do Norte	Quilombo	19/04/2005	350

Fonte: Secretaria Estadual de Cultura (2012).

A Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas (SEMARH) disponibilizou informações a cerca do gerenciamento de resíduos sólidos na comunidade do Quilombo a partir de visitas feitas nas 350 famílias habitantes desta comunidade realizada pela Secretaria da Mulher e dos Direitos Humanos do Estado de Alagoas (2012) (Quadro 6.52).

Quadro 6.52 – Informações sobre gerenciamento de resíduos na comunidade do Quilombo na Região Metropolitana.

Município	Comunidade	Nº de famílias visitadas	Tipo de acesso à comunidade	Condição do acesso	Existência de coleta	Frequência	Tipo de destinação
Santa Luzia do Norte	Quilombo	350	Estradas de Barro	-	Não	-	-

Fonte: Secretaria da Mulher e dos Direitos Humanos do Estado de Alagoas (2012).

A SEMARH disponibilizou informações sobre a caracterização das comunidades quilombolas, entretanto não há coleta de resíduos na comunidade e a disposição final não foi caracterizada.

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.

6.2.3.6 Resíduos Sólidos Comerciais e de 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.

6.2.3.6.1 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, os que geram resíduos não perigosos, mas que por sua natureza, composição ou volume, não se

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 Metropolitana classificação entre pequenos e grandes geradores de resíduos, portanto as prefeituras e os comércios não efetuam a medição ou estimativa de geração de resíduos.

6.2.3.6.2 Coleta e transporte

Na Região Metropolitana é comum a prática das prefeituras municipais arcarem com a coleta dos resíduos comerciais que são misturados aos resíduos domiciliares (Quadro 6.53).

Portanto, 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.

Apenas no município de Paripueira há cobrança pela coleta de resíduos comerciais através do IPTU mas não foi informada a base de cálculo. De acordo com o gestor do município de Marechal Deodoro, a partir de 2016, o comerciante que gerar acima de 100 litros diários terá que contratar uma empresa para recolher esse resíduo, sendo o único município a fazer uma diferenciação entre pequeno e grande gerador.

Quadro 6.53 – Informações sobre gerenciamento de resíduos comerciais nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Responsável pela coleta	Quantidade coletada	Cobrança pela coleta	Existência de CDL no município
Barra de Santo Antônio	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Coqueiro Seco	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Marechal Deodoro	Viva Ambiental	N.I.	Não	Não
Messias	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Paripueira	Prefeitura	N.I.	Sim (IPTU)	Não
Pilar	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Rio Largo	CONSERG	N.I.	Não	Não
Santa Luzia do Norte	Prefeitura	N.I.	Não	Não
Satuba	Prefeitura	N.I.	Não	Não

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I. – Não Informado.

6.2.3.6.3 Tratamento e Disposição Final

Nota-se que, como os resíduos comerciais são coletados conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos o tratamento e a disposição dos resíduos comerciais nos municípios da Região Metropolitana é o mesmo dos RSU, ou seja, não há tratamento destes resíduos apenas disposição inadequada em lixões.

6.2.3.6.4 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

O quadro de gestão inadequada dos resíduos de comércio nos municípios da Região Metropolitana resulta na ausência de cobrança pela prestação dos serviços (Quadro 6.53). 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. Exceção ocorrerá no município de Marechal Deodoro onde os grandes geradores acima de 100 litros por dia, terão que contratar empresa especializada para coleta dos resíduos. Em Paripueira a cobrança é feita pelo IPTU mas não foi informado a base de cálculo da cobrança.

6.2.3.7 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, 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).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 6.54 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 Metropolitana. Observa-se que nenhum dos municípios possui PGRCC ou alguma legislação que aborde o tema RCC.

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 6.54 – Informações sobre Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) nos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Existência de PGRCC ou legislação sobre o tema
Barra de Santo Antônio	Não
Coqueiro Seco	Não
Marechal Deodoro	Não
Messias	Não
Paripueira	N.I
Pilar	Não
Rio Largo	Não
Santa Luzia do Norte	Não
Satuba	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.I: Não informado.

6.2.3.7.1 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 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".

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 Metropolitana, 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 6.55).

Quadro 6.55 – 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, nos anos de 2016 e 2035:

- 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.

Observa-se que a geração estimada de RCC em todos os municípios da Região Metropolitana aumentou ao longo do horizonte do Plano, em função dos aumentos populacionais de 2035 em relação a 2016 (Quadro 6.56). A geração de RCC estimada a partir dos dados populacionais do IBGE mostra que a Região Metropolitana possui uma geração de RCC de 111,10 t/dia, sendo que os maiores geradores destes resíduos no horizonte do plano (2035) são os municípios de Rio Largo (32,30 t/dia) e Marechal Deodoro (24,30 t/dia).

Quadro 6.56 - Estimativa da geração de resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana

Municípios	**Ano**	**População total projetada (habitantes)[1]**	**Taxa de geração *per capita* de resíduos (kg/hab./dia) [2]**	**Geração de resíduos estimada (t/dia)**
Barra de Santo Antônio	2016	16.033	0,36	5,80
	2035	19.951	0,36	7,20
Coqueiro Seco	2016	5.748	0,32	1,80
	2035	6.424	0,32	2,10

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.56 - Estimativa da geração de resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana

Municípios	Ano	População total projetada (habitantes)[1]	Taxa de geração *per capita* de resíduos (kg/hab./dia) [2]	Geração de resíduos estimada (t/dia)
Marechal Deodoro	2016	52.286	0,38	19,90
	2035	64.045	0,38	24,30
Messias	2016	19.005	0,36	6,80
	2035	32.312	0,36	11,60
Paripueira	2016	13.185	0,32	4,20
	2035	18.434	0,36	6,60
Pilar	2016	36.300	0,36	13,10
	2035	43.747	0,36	15,70
Rio Largo	2016	73.109	0,38	27,80
	2035	84.954	0,38	32,30
Santa Luzia do Norte	2016	7.561	0,32	2,40
	2035	10.261	0,32	3,30
Satuba	2016	16.716	0,36	6,00
	2035	22.085	0,36	8,00
Total	2016	239.943	-	87,80
	2035	302.213	-	111,10

Fonte: 1 – FLORAM (2015). 2 – SEMARH (2011).

Conforme mostra o Quadro 6.57 o principal gerador de RCC nos municípios da Região Metropolitana é a população local com construções e reformas de residências. Apenas o gestor municipal de Rio Largo informou que há construtoras no município, mas não soube informar a quantidade.

Quadro 6.57 - Principais geradores de resíduos da construção civil (RCC) dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Principais geradores	Existência de construtora
Barra de Santo Antônio	N.I	Não
Coqueiro Seco	N.I	Não
Marechal Deodoro	N.I	N.I
Messias	Reforma e construções residenciais	N.I
Paripueira	Construções e reformas	N.I
Pilar	Reformas residenciais	N.I
Rio Largo	Reformas residenciais	Sim
Santa Luzia do Norte	N.I	N.I
Satuba	Construção civil	N.I

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

A Figura 6.84 a Figura 6.87 apresenta a geração de resíduos de construção civil a partir de reformas domiciliares no município de Messias e implantação de conjunto residencial em Santa Luzia do Norte.

Figura 6.84 e Figura 6.85 – Geração de resíduos da construção civil a partir de reformas de domicílios nos municípios de Messias (foto à esquerda) e Santa Luzia do Norte (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

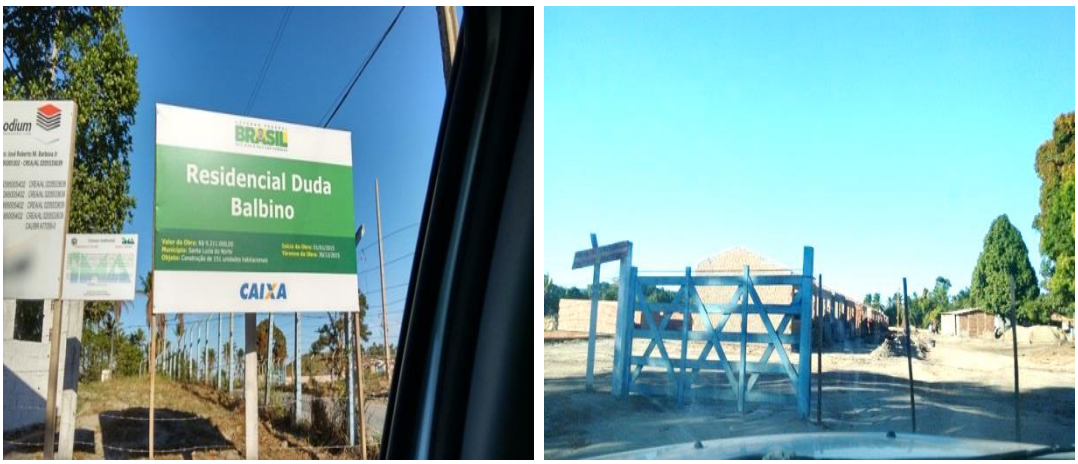


Figura 6.86 e Figura 6.87 – Geração de resíduos da construção civil a partir de obras públicas (conjunto residencial) no município de Santa Luzia do Norte.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.7.2 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 se caracterizam 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;

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 6.88 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.

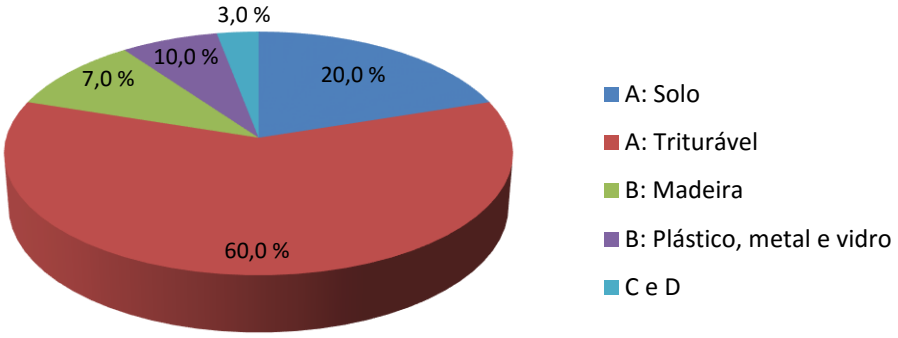


Figura 6.88 – Composição gravimétrica dos resíduos da construção civil no Brasil.

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 Metropolitana.

6.2.3.7.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

O Quadro 6.58 apresenta, para fins de comparação, a informação da quantidade estimada de geração de RCC e a quantidade coletada segundo os gestores dos municípios da Região Metropolitana, 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. Apenas no município de Rio Largo, a coleta dos RCC tem sido realizada pela empresa CONSERG.

De uma maneira geral, alguns gestores dos municípios da Região Metropolitana ainda desconhecem a quantidade de RCC que são coletados em seus respectivos municípios. Dessa forma, há uma dificuldade em estabelecer comparação entre a quantidade coletada informada no PERS e PIGIRS com a estimativa de geração de RCC (realizada com base na população e *per capita*), uma vez que as prefeituras municipais não possuem controle da quantidade gerada em obras particulares ou públicas, ou coletada por empresas privadas em coleta de RCC, bem como dos resíduos dispostos em bota-foras pela população. Assim, muitas vezes nos municípios só há o conhecimento da quantidade gerada em obras públicas e coletada pela prefeitura em reformas de edificações, quando os pequenos geradores depositam seus resíduos em calçadas ou vias e equipamentos da prefeitura fazem o recolhimento.

Quadro 6.58 - Comparação entre a quantidade de resíduos da construção civil (RCC) gerada e coletada dos municípios da Região Metropolitana.

Municípios	Geração de RCC estimada (t/dia)[1]	RCC coletado (t/dia) - PERS [2]	RCC coletado (t/dia) - PIRGIS [2]	Responsabilidade pela coleta
Barra de Santo Antônio	5,80	10,00	N.I	Prefeitura
Coqueiro Seco	1,80	N.I	N.I	Prefeitura
Marechal Deodoro	19,90	N.I	N.I	Prefeitura
Messias	6,80	N.I	24,00	Prefeitura
Paripueira	4,20	N.I	2,60	Prefeitura
Pilar	13,10	5,00	5,00	Prefeitura
Rio Largo	27,80	N.I	10,0	CONSERG
Santa Luzia do Norte	2,40	5,00	N.I	Prefeitura
Satuba	6,00	N.I	0,66	Prefeitura
Região Metropolitana	87,80	-	-	-

Fonte: 1: IBGE (2010) /SEMARH (2011). Cálculos elaborados pela Floram; 2: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.I: Não informado.

No questionário aplicado aos gestores para a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS/AL), apenas os gestores Barra de Santo Antônio, Pilar e Santa Luzia do Norte souberam informar a quantidade de RCC coletado. Já no questionário aplicado para subsidiar a elaboração do PIRGIS, somente os gestores de Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo e Satuba informaram a quantidade de RCC coletada (Quadro 6.58).

Observa-se ainda, que somente o gestor de Pilar informou a quantidade de RCC coletado nos dois questionários aplicados, cujo valor coletado foi de 5 t/dia de RCC. Este valor está aquém da quantidade de geração estimada de RCC (Quadro 6.58).

Dentre os municípios que os gestores informaram a quantidade de RCC coletada no questionário do PIRGIS, excetuando o município de Messias, os demais informaram uma quantidade coleta inferior aos valores estimados de geração de RCC. O gestor municipal de Satuba, por exemplo, informou que

Floram Engenharia e Meio Ambiente

são coletadas diariamente 0,66 toneladas de RCC, enquanto a estimativa de geração de RCC no município é de 6,0 t/dia (Quadro 6.58).

O desencontro de informações entre os questionários aplicado no momento do PERS e no PIGIRS, expõe 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, uma vez as prefeituras não realizam fiscalização e controle adequado dos resíduos coletados.

O Quadro 6.59 apresenta as informações sobre índices de cobertura e frequência de coleta de RCC nos municípios da Região Metropolitana. Os gestores dos municípios de Messias, Paripueira, Pilar e Satuba informaram que a prefeitura municipal coleta os RCC em 100 % da zona urbana, enquanto em Rio Largo há coleta de RCC somente em 10 % da área urbana. Contudo é importante frisar que mesmo que os serviços alcancem toda a área urbana, a formação de bota-foras e disposição inadequada ocorrem em áreas urbanas.

Os gestores municipais de Coqueiro Seco, Marechal Deodoro e Santa Luzia do Norte não souberam informar os índices de cobertura de coleta dos RCC.

A frequência da coleta de RCC é diária nos municípios de Barra de Santo Antônio, Messias, Paripueira e Rio Largo e 3 vezes por semana em Pilar. Em Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Santa Luzia do Norte e Satuba, a coleta de RCC ocorre eventualmente.

Na Região Metropolitana, a maioria dos municípios utilizam caminhões caçambas e retroescavadeira para a coleta dos RCC. A Figura 6.89 apresenta os equipamentos empregados em Pilar.

Quadro 6.59 - Informações sobre índices de cobertura e frequência de coleta de resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Responsável pela coleta	% de coleta na zona urbana	Frequência	Veículo utilizado
Barra de Santo Antônio	Prefeitura	100,0	Diária	Caminhão caçamba e trator
Coqueiro Seco	Prefeitura	N.I	Eventualmente	Caminhão caçamba
Marechal Deodoro	Prefeitura	N.I	Eventualmente	Retroescavadeira e caçamba
Messias	Prefeitura	100,0	Diária	N.I
Paripueira	Prefeitura	100,0	Diária	Retroescavadeira, carregadeira e caçambas
Pilar	Prefeitura	100,0	3 vezes/semana	Caminhão caçamba e trator
Rio Largo	CONSERGE	10,0	Diária	Retroescavadeira e caçamba
Santa Luzia do Norte	Prefeitura	N.I	Eventualmente	Caminhão caçamba
Satuba	Prefeitura	100,0	Eventualmente	Caçambas estacionárias

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 6.89 - Trator e caminhão caçamba utilizado nos serviços coleta de RCC no município de Pilar.
Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.7.4 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 6.60 apresenta a ocorrência e formas de reaproveitamento e reciclagem de resíduos de construção civil nos municípios da Região Metropolitana. Observa-se que o conceito de reciclagem implícito neste quadro é o processamento de resíduos, como britamento e peneiramento para posterior utilização.

Com exceção dos municípios de Barra de Santo Antônio, Messias, Pilar, Santa Luzia do Norte e Satuba que os gestores não souberam informar, nos demais municípios há reaproveitamento dos RCC coletados em aterramento para novas construções e em estradas vicinais.

Quadro 6.60 – Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana.

Município	**Reaproveitamento**		**Reciclagem**		
	Ocorrência	**Forma**	**Ocorrência**	**Processamento empregado**	**Destino do resíduo processado**
Barra de Santo Antônio	N.I	N.I	Não	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Sim	Aterro de estradas vicinais	Não	N.A	N.A
Marechal Deodoro	Sim	Aterro de estradas vicinais e do lixão	Não	N.A	N.A

Quadro 6.60 – Reaproveitamento e reciclagem dos resíduos da construção civil nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Reaproveitamento		Reciclagem		
	Ocorrência	Forma	Ocorrência	Processamento empregado	Destino do resíduo processado
Messias	N.I	N.I	Não	N.A	N.A
Paripueira	Sim	Reutilizado na construção de estradas	Não	N.A	N.A
Pilar	N.I	N.I	Não	N.A	N.A
Rio Largo	Sim	Aterro de estradas	Não	N.A	N.A
Santa Luzia do Norte	N.I	N.I	Não	N.A	N.A
Satuba	N.I	N.I	Não	N.A	N.A

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

Em relação ao processamento (reciclagem) dos materiais, este ainda não ocorre em nenhum município da Região Metropolitana, entretanto a Limpe está estudando a viabilidade de implantação de uma unidade processamento de resíduos de construção civil na CTR de Pilar.

6.2.3.7.5 Destinação e 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 Metropolitana, somente em quatro municípios os RCC gerados são reutilizados em recuperação de estradas vicinais e em aterro para novas construções 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 Metropolitana. Assim, observa que aqueles resíduos que não são reaproveitados são dispostos em áreas de bota-fora e nos lixões municipais (Quadro 6.61).

Quadro 6.61 – Disposição final dos resíduos da construção civil dos municípios da Região Metropolitana

Município	Disposição Final
Barra de Santo Antônio	Lixão
Coqueiro Seco	Lixão
Marechal Deodoro	Lixão
Messias	Lixão
Paripueira	Lixão
Pilar	Lixão
Rio Largo	Lixão
Santa Luzia do Norte	Lixão
Satuba	Lixão

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

Em alguns municípios da Região Metropolitana foram constatadas destinações irregulares dos RCC, conforme mostra a Figura 6.90 a Figura 6.94.

Figura 6.90 e Figura 6.91 – Resíduos da construção civil (RCC) em área de "bota-fora' no município de Barra de Santo Antônio (foto à esquerda) e misturados aos resíduos sólidos urbanos no lixão do município de Coqueiro Seco (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.92 - Resíduos da construção civil (RCC) misturados aos resíduos sólidos urbanos no lixão do município de Messias.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.93 e Figura 6.94– Acúmulos de resíduos da construção civil no município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.7.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Os gestores dos municípios da Região Metropolitana não informaram os custos que envolvem a coleta, transporte e disposição final dos RCCs. Apenas no município de Coqueiro Seco é realizada cobrança de taxas para a coleta destes resíduos, mas o gestor não informou os valores cobrados (Quadro 6.62).

Quadro 6.62 – Informações sobre coleta pública e privada de resíduo da construção civil nos municípios da Região da Metropolitana.

Município	Serviço executado pela prefeitura			Serviço executado por empresa especializada		
	Existência	Cobrança	Valor cobrado	Existência	Cobrança	Valor cobrado
Barra de Santo Antônio	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Sim	NI	N.A	Não	N.A	N.A
Marechal Deodoro	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Messias	Não	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Paripueira	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Pilar	Sim	N.I	N.I	Não	N.A	N.A
Rio Largo	Sim	Não	N.A	Sim	N.I	N.I
Santa Luzia do Norte	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A
Satuba	Sim	Não	N.A	Não	N.A	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios; N.I: Não informado; N.R: Questionário não respondido.

6.2.3.8 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.

6.2.3.8.1 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 Metropolitana (Quadro 6.63) considerou tanto a geração *per capita* baseada na população total do município considerando a projeção realizada para 2016, quanto à geração por leito pelo número de leitos divulgados no site Alagoas em Dados referente ao ano de 2014. 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 6.63 apresenta as estimativas de geração de resíduos de serviços de saúde nos municípios da Região Metropolitana considerando os parâmetros de número de leitos existentes e geração média *per capita*.

Quadro 6.63 – Estimativa de geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região Metropolitana.

Município	População Total estimada (2016) (habitantes)	Estimativa de geração de RSS (kg/dia)	Leitos para Internação (unidades)[1]	Estimativa de geração de RSS (kg/dia)
Barra de Santo Antônio	15.074	75,37	-	-
Coqueiro Seco	5.206	26,03	-	-
Marechal Deodoro	49.852	249,26	14,00	36,82
Messias	17.649	88,25	-	-
Paripueira	11.701	58,51	-	-
Pilar	34.862	174,31	54,00	142,02
Rio Largo	61.729	308,65	68,00	178,84
Santa Luzia do Norte	6.771	33,86	-	-
Satuba	14.985	74,93	-	-
Total Região Metropolitana	217.829	1.089,15	136,00	357,68

Fonte: FLORAM (2015); 1: SEPLAG (2015).

Quando se analisa a geração de RSS por número de habitantes, os municípios de Rio Largo (308,64 kg/dia), Marechal Deodoro (249,26 kg/dia) e Pilar (174,31 kg/dia) obtiveram as maiores estimativas de geração de RSS por apresentarem o maior número de habitantes dentre os municípios da Região

Metropolitana (Quadro 6.63). Por outro lado, quando se considera a geração de RSS de acordo com a quantidade de leitos para internação, observa-se que o município de Rio Largo se destaca mais uma vez como o maior gerador de RSS.

Uma vez que a geração de resíduos de serviços de saúde não se restringe apenas aos 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 se torna 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 Metropolitana servem como referência para o planejamento da gestão dos resíduos na região.

Quadro 6.64 – Número de empreendimento de saúde e geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Nº de unidades de saúde em 2014 (SEPLAG)[1]	Nº de unidades de saúde[2] (questionário aplicado)	Geração de RSS (kg/mês)[2] (questionário aplicado)
Barra de Santo Antônio	11	6	N.I
Coqueiro Seco	6	4	100
Marechal Deodoro	32	20	N.I
Messias	9	5	57,14
Paripueira	8	3	25
Pilar	22	45	200
Rio Largo	34	N.I	N.I
Santa Luzia do Norte	5	7	N.I
Satuba	13	N.I	N.I
Total Região Metropolitana	140	90	382,14

Fonte: 1 – SEPLAG (2015); 2 - FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios. N.I. – Não Informado; N.R. – Questionário Não Respondido.

A fim de verificar a gestão de RSS nos municípios da Região Metropolitana buscaram-se com os gestores as informações do número de unidades de atendimento a saúde e a geração de resíduos nestas (Quadro 6.64). Percebe-se que provavelmente não há o conhecimento por parte dos gestores de RSS nas unidades de saúde, por isso, nota-se certas inconsistências como enquanto 4 unidades em Coqueiro Seco geram 100 kg/dia, 45 unidades em Pilar geram 200 kg/dia.

O município de Rio Largo (34 leitos) possui a maior quantidade de unidades de saúde da Região Metropolitana seguida por Marechal Deodoro (32 leitos) (Quadro 6.64).

Ao analisar as informações sobre geração de RSS nos municípios da Região Metropolitana, observa-se que os gestores municipais de Barra de Santo Antônio, Marechal Deodoro, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba não informaram os dados quantitativos sobre a geração de RSS em seus respectivos municípios (Quadro 6.64).

Ressalta-se que pode haver equívoco na quantidade informada pelos gestores, quando se compara com os dados de geração estimada a partir do per capita e número de habitantes e, número de leitos.

Nota-se que a geração informada em Pilar (200 kg/mês) possivelmente está equivocada devido ao número de habitantes do município.

Nos questionários aplicados junto aos gestores dos municípios da Região Metropolitana 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.

6.2.3.8.2 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 6.65 apresenta a classificação dos RSS conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005 que estabelece o critério de periculosidade para cada classe de RSS.

Quadro 6.65 – 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).

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.

Não há realização de caracterização gravimétrica dos resíduos nas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana, conforme será visto posteriormente na caracterização realizada pelas visitas nas unidades.

6.2.3.8.3 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 Metropolitana ocorrem basicamente as seguintes situações em relação à forma de coleta e transporte dos RSS indicadas no Quadro 6.66:

- 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, a empresa atende todos os municípios da Região Metropolitana, exceto Satuba, cujos resíduos são coletados pela empresa AMSCO Ambiental Serviços.

Ressalta-se que a AMSCO Ambiental Serviços, que coleta os RSS do município de Satuba, foi notificada e multada em 2014 por descarte irregular de lixo hospitalar e lixo comum em Alagoas, numa fiscalização conjunta realizada por diversos órgãos de Saúde e Proteção ao Meio Ambiente. De acordo com a SLUM, a AMSCO recolhia o lixo e o descartava em um galpão no município de Rio Largo, Região Metropolitana de Maceió, quando deveria conduzir ao tratamento adequado e levá-lo para o aterro sanitário.

A AMSCO possui as licenças ambientais da Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (SEMPMA), entretanto, de acordo com o Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA), a empresa perdeu a licença para atuar em todo o Estado, exceto em Maceió, por falta de condições adequadas para o trabalho. Assim, a empresa não está autorizada a trafegar com o resíduo em vias fora da capital nem a fazer a coleta e destinação em outros municípios, razão pela qual opera somente em Maceió.

- Resíduos de Unidade de Saúde Privados:
    - Geradores privados realizam coleta e transportes dos próprios resíduos, conforme indicado pelos gestores do município de Barra de Santo Antônio, Marechal Deodoro, Pilar e Rio Largo;
    - 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 Paripueira e Santa Luzia do Norte.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A frequência de coleta dos RSS ocorre uma vez por semana em todos os municípios da Região Metropolitana, exceto em Marechal Deodoro onde a coleta acontece 3 vezes por semana (Quadro 6.66). O gestor municipal de Rio Largo não soube informar a frequência de coleta dos RSS (Quadro 6.66).

Quanto ao veículo utilizado para a coleta dos RSS, a SERQUIP e AMSCO utilizam veículos fechados para o transporte (de porte pequeno ou caminhões baú) (Quadro 6.66).

Quadro 6.66 - Informações sobre coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Existência de coleta de RSS	Origem particular (privada)				Origem pública		Frequência	Veículo utilizado para coleta
		Prefeitura	Próprio gerador	Empresa privada	Existência de taxa de cobrança pela prefeitura a particulares	Prefeitura	Empresa privada		
Barra de Santo Antônio	Sim	-	x	-	Não	-	SERQUIP	1 vez/semana	Veículo fechado de pequeno porte (1)
Coqueiro Seco	Sim	N.I	N.I	N.I	Não	-	SERQUIP	1 vez/semana	Veículo fechado de pequeno porte (1)
Marechal Deodoro	Sim	-	x	-	Não	-	SERQUIP	3 vezes/semana	Veículo fechado de pequeno porte
Messias	Sim	N.I	N.I	N.I	N.I	-	SERQUIP	1 vez/semana	Veículo fechado de pequeno porte (1)
Paripueira	Sim	-	-	SERQUIP	Não	-	SERQUIP	1 vez/semana	Veículo fechado de pequeno porte
Pilar	Sim	-	x	-	Prefeitura não realiza coleta de particulares	-	SERQUIP	1 vez/semana	Veículo fechado de pequeno porte (1)
Rio Largo	Sim	-	x	-	Não	-	SERQUIP	N.I	N.I
Santa Luzia do Norte	Sim	-	-	SERQUIP	Não	-	SERQUIP	1 vez/semana	Veículo fechado de pequeno porte (1)
Satuba	Sim	N.I	N.I	N.I	N.I	-	AMSCO	1 vez/semana	Veículo fechado de pequeno porte (1)

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

A Figura 6.95 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 6.95 – 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 6.67 apresenta as quantidades de resíduos de serviços de saúde coletadas pela empresa SERQUIP nas unidades de saúde públicas dos municípios da Região Metropolitana em 2013, bem como os percentuais equivalentes de coleta de resíduos para cada município da região.

Em 2013, foram coletadas 20,74 toneladas de RSS na Região Metropolitana, o que corresponde a 17,84 % do total coletado no Estado de Alagoas (Quadro 6.67). No município de Rio Largo houve uma coleta de 9,34 toneladas de resíduos, que é equivalente a 45,03 % do total coletado na Região Metropolitana (Quadro 6.67).

Quadro 6.67 – Quantidades de Resíduos de Serviços de Saúde coletados pela SERQUIP em 2013 nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Resíduos coletados anualmente (t/ano)	Percentual de coleta na Região (%)
Barra de Santo Antônio	0,26	1,24
Coqueiro Seco	0,36	1,72
Marechal Deodoro	4,71	22,73
Messias	0,96	4,61
Paripueira	1,61	7,76
Pilar	2,70	13,02
Rio Largo	9,34	45,03
Santa Luzia do Norte	0,81	3,90
Satuba	-	-

Quadro 6.67 – Quantidades de Resíduos de Serviços de Saúde coletados pela SERQUIP em 2013 nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Resíduos coletados anualmente (t/ano)	Percentual de coleta na Região (%)
Total coletado na Região Metropolitana de Alagoas	20,74	

Fonte: SERQUIP (2014).

No item sobre geração de RSS, os gestores municipais de quatro municípios informaram que são gerados diariamente 382,14 kg/dia nas unidades de saúde pública e privada, equivalente a 139,48 t/ano, ao passo que a SERQUIP coletou 20,74 t/ano somente em unidades públicas de saúde de 8 municípios (SERQUIP, 2014). Esta discrepância provavelmente se deve ao nível de informação, enquanto nos 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 Metropolitana estimada pela população e número de leitos foi 1,09 e 0,36 t/dia, respectivamente, o que equivale uma geração anual de 397,54 e 130,55 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 19,88 e 6,53 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 13,20 t/ano, observa-se que a quantidade de resíduos Classe A ser tratada pela SERQUIP é menor do que a quantidade tratada pela SERQUIP em 2013 (20,74 t/ano). Salienta-se que conforme os dados da SEPLAG (2015), nos municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Messias, Paripueira, Santa Luzia do Norte e Satuba não há leitos de internação e consequentemente não há estimativas de geração de RSS a partir desde parâmetro, o que resultou em uma estimativa de geração anual de RSS Classe A (perigosos) de apenas 6,53 toneladas que deveriam ser tratados.

O Quadro 6.68 apresenta as quantidades de resíduos de serviços de saúde coletadas pela empresa SERQUIP nas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana em 2013. Observa-se que a empresa coletou em 40 unidades de saúde. No ano de referência, a coleta no município de Satuba a empresa AMSCO é a responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS.

A unidade de saúde com maior coleta de RSS foi o Hospital Dr. IB Gatto Falcão no município de Rio Largo, com uma coleta de 7.546,83 kg/ano (7,55 t/ano) de resíduos, seguida do Hospital Municipal de Marechal Deodoro no município de Marechal Deodoro, com uma coleta de 4.714,21 kg/ano (4,71 t/ano) (Quadro 6.68). Nas duas unidades foram coletadas 12,26 t/ano de RSS, aproximadamente 59,1 % da coleta de todas as unidades da Região (20,74 t/ano) (Quadro 6.68).

Quadro 6.68 – Quantidade de RSS coletados pela SERQUIP nas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana em 2013.

Município	Unidade Geradora	Coleta de RSS (kg/ano)
Barra de Santo Antônio	Município de Barra De Santo Antônio	256,96
Coqueiro Seco	Posto Padre Cicero	98,52
	Unidade de Saúde Central PSF II	257,47
Marechal Deodoro	Hospital Municipal De Marechal Deodoro	4.714,21
Messias	Messias Prefeitura Municipal	956,24
Paripueira	PSF Central	233,52
	PSF Alto da Boa Vista	270,42
	PSF Rural	62,06

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.68 – Quantidade de RSS coletados pela SERQUIP nas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana em 2013.

Município	Unidade Geradora	Coleta de RSS (kg/ano)
	PAM Raquel	942,29
	Farmácia	101,23
Pilar	Unidade-Posto 13	240,75
	Unidade de Saúde da Família	205,69
	Hospital Nossa Senhora De Lourdes	410,43
	Mini Pronto Socorro de Pilar	1.843,50
Rio Largo	Hospital Dr. IB Gatto Falcão	7.546,83
	Unidade Básica de Saúde Margarida Leão	50,51
	Unidade Básica de Saúde Jorge Nunes	124,70
	Unidade Básica de Saúde Joao Mendonça	35,56
	Unidade Básica de Saúde Professor Jose Carlos	114,16
	Unidade Básica de Saúde Jose Aragão Dos Anjos II	60,22
	Unidade Básica de Saúde Dr. E.Zequtas Alves	162,40
	Unidade Básica de Saúde Diógenes Juca	50,19
	Unidade Básica de Saúde Audeir Peixoto	97,71
	Unidade Básica de Saúde Gastão Oiticica	108,59
	Unidade Básica de Saúde Geronimo Barros	82,89
	Unidade Básica de Saúde Hudson-Ferreira	100,11
	Unidade Básica de Saúde Jose Aragão Dos Anjos	86,36
	Unidade Básica de Saúde Severina Alexandre	60,48
	Secretaria de Saúde de Rio Largo	206,10
	Unidade Básica de Saúde Nossa Senhora Da Conceição	94,92
	Unidade Básica de Saúde Joao Ferreira	47,93
	Unidade Básica de Saúde Pedro Jacinto	67,16
	Unidade Básica de Saúde Dep. Olávio Calheiros	122,37
	Unidade Básica de Saúde Benedito Lopes	53,97
	Unidade Básica de Saúde Paulo Jacinto	66,70
Santa Luzia do Norte	Prefeitura Municipal de Santa Luzia Do Norte	368,67
	PSF I Arthur Correia Lima Filho	175,16
	PSF II Delma Paranhos	20,60
	PSF III Dr. Claudio melo	141,47
	Unidade central Dr. Diógenes Juca Bernardes	102,87
TOTAL		20.741,92

Fonte: SERQUIP (2014).

6.2.3.8.4 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 a saúde e ao meio ambiente, todavia, como já apresentado anteriormente, cerca de 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.

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 (orgânicos), 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 como incineração ou 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 armazenado e descartado em conjunto com outros resíduos que devem ser submetidos a tratamentos como 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 e segregação dos RSS fosse realizada de forma eficaz e os materiais não contaminados 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 modelo do Quadro 6.69.

Quadro 6.69 - 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 6.69 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 implantação de educação ambiental em vários setores e níveis, 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.

Em Alagoas há poucas ações e iniciativas nas unidades de saúde contribuindo com a cadeia da reciclagem de RSS. Nas unidades de saúde visitadas pela equipe da FLORAM na Região Metropolitana não foi identificado iniciativas de segregação e envio dos resíduos para a reciclagem.

6.2.3.8.5 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 Metropolitana a empresa possui contrato com todas as prefeituras, exceto em Satuba. 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 6.70.

Quadro 6.70 - 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 6.96 e Figura 6.97).

Figura 6.96 e Figura 6.97 – 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 6.98) depois seguem para o incinerador (e Figura 6.99) 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 6.98 e Figura 6.99 – 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 6.100).

Figura 6.100 – Contêineres da empresa SOLUPEL.

Fonte: SERQUIP (2015).

No município de Satuba há atuação da empresa AMSCO Ambiental e Serviços Ltda que realiza a coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde. A coleta se dá pelas bombonas, o tratamento se dá por autoclavagem de resíduos perfurocortantes, com destinação dos resíduos pós-tratamento, que passam a conferir características de resíduos comuns, ao aterro sanitário de Maceió, CTR Benedito Bentes.

A Figura 6.101 e Figura 6.102 apresentam o pátio para recepção das bombonas transportadas com resíduos de serviços de saúde, enquanto a Figura 6.103 apresenta um caminhão de coleta utilizado pela AMSCO.

Figura 6.101 e Figura 6.102 – Pátio para recepção das bombonas de coleta de resíduos dos serviços de saúde e detalhes das bombonas da AMSCO em Maceió.

Fonte: AMSCO (2015).

Figura 6.103 – Caminhão de coleta de resíduos de serviços de saúde da AMSCO em Maceió.

Fonte: AMSCO (2015).

O Quadro 6.71 apresenta o tratamento e destinação final dos RSS gerados nos municípios da Região Metropolitana. 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.

Quadro 6.71 - Destinação final dos resíduos de serviços de saúde dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Tratamento			Destinação Final dos resíduos		
	Responsável	Tecnologia empregada	Local	Responsável	Tecnologia empregada	Local
Barra de Santo Antônio	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Coqueiro Seco	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Marechal Deodoro	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Messias	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Paripueira	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Pilar	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Rio Largo	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Santa Luzia do Norte	SERQUIP	Incineração	Maceió	SERQUIP	Aterro Sanitário	CTR Igarassu (PE)
Satuba	AMSCO	Autoclavagem	Maceió	AMSCO	Aterro Sanitário	CTR Maceió

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios; N.I: Não informado.

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 Satuba, município que é atendido pela AMSCO, os RSS das unidades de saúde são tratados por autoclavagem e destinados para CTR em Maceió (Quadro 6.71).

6.2.3.8.6 Caracterização das principais unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana

Para este diagnóstico foram realizadas visitas em um estabelecimento de saúde de cada município da Região Metropolitana, 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 6.72).

Diante dos dados obtidos, verifica-se que apenas a unidade de saúde visitada no município de Messias possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS), mas este instrumento de gestão não foi disponibilizado (Quadro 6.72).

Observou-se também que em 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 6.72).

De uma maneira geral, também foi constado que as unidades de saúde visitadas não possuem locais adequados para o acondicionamento dos RSS. Em Santa Luzia do Norte, embora o gestor da unidade tenha afirmado que há local adequado para o acondicionamento dos RSS, foi observado que os RSS acondicionados ao ar livre no quintal do centro de saúde (Quadro 6.72).

Todos os estabelecimentos de saúde visitados, cuja coleta dos RSS é realizada pela SERQUIP acondicionam os RSS em bombonas fornecidas pela empresa (Quadro 6.72).

Quanto à realização de tratamento térmico dos resíduos Classe A gerados nas unidades de saúde visitados, nota-se que em todos as unidades de saúde visitados não há este tipo de tratamento (Quadro 6.72).

Todas as unidades de saúde visitadas informaram que não há destinação de resíduos Classe A sem tratamento (Quadro 6.72).

Com exceção do município de Satuba, os demais municípios da Região Metropolitana possuem contrato com a SERQUIP para a coleta dos RSS. Em Satuba os RSS são recolhidos pela empresa AMSCO (Quadro 6.72). Apenas as unidades visitadas dos municípios de Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte souberam informar os custos da coleta dos RSS realizada pela SERQUIP. Mensalmente, os estabelecimentos de saúde visitados em Coqueiro Seco e Santa Luzia do Norte desembolsam mensalmente R$ 552,00 e R$ 1.270,00, respectivamente para que a SERQUIP realize a coleta dos RSS.

Quadro 6.72 - Características de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em algumas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana.

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
Barra de Santo Antônio	Unidade de Saúde Básica São Sebastião	Não	Não	Sim	Não	Não	Não. A responsabilidade pelo tratamento é da empresa SERQUIP	SERQUIP	Funcionários do estabelecimento
Coqueiro Seco	Unidade Central de Saúde	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	SERQUIP	Funcionários do estabelecimento
Marechal Deodoro	Unidade Mista de Saúde Dr. José Carlos Gusmão	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	SERQUIP	Funcionários do estabelecimento
Messias	Unidade de Pronto Atendimento Luiza de Oliveira Suruagy	Sim, mas não foi disponibilizado	Não	Sim	Sim.	Não	Sim	SERQUIP	Funcionários do estabelecimento
Paripueira	Posto de Atendimento Raquel Vasco	Não	Não	Sim	Sim. A segregação é em relação a lixo comum e lixo hospitalar.	Não	Junto com os demais resíduos hospitalares.	SERQUIP	Funcionários do estabelecimento
Pilar	Unidade de Pronto Atendimento Lindalva Alves de Barros	Não	Não	Sim. As bombonas ficam isoladas na sala de resíduos.	Sim.	Não possui resíduo Classe A	Não possui resíduo Classe A	SERQUIP	Funcionários do estabelecimento
Rio Largo	Hospital Ib Gatto Falcão	Não	Não	Não	Não	Não	Não	SERQUIP	Funcionários da empresa Reluzir
Sanata Luzia do Norte	Centro de Saúde de Santa Luzia	Não	Não	Sim	Sim. Os resíduos são separados por tipo (lixo comum seco, lixo comum molhado,	Não	Não	SERQUIP	Funcionários do estabelecimento

Quadro 6.72 - Características de coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em algumas unidades de saúde dos municípios da Região Metropolitana.

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
					perfurocortante e lixo contaminado), e os resíduos contaminados são postos em bombonas, para serem devidamente recolhidas.				
Satuba	Posto de Saúde Central	Não soube responder	Não soube responder	Sim	Não. Não são acondicionados em recipientes adequados	Não. A responsabilidade pelo tratamento é da empresa AMSCO	Não	AMSCO	Funcionários do estabelecimento

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

Embora tenha sido informado que é a AMSCO é a empresa que realiza a coleta de resíduos em Satuba, deve-se salientar que essa empresa está atualmente impedida pelo órgão ambiental do Estado de fazer coleta de resíduo hospitalar fora da capital Maceió, o que denota em Satuba uma situação irregular.

Em todos os municípios da Região Metropolitana, a gestão interna dos RSS nas unidades de saúde visitadas é realizada pelos próprios funcionários das unidades (Quadro 6.72).

A Figura 6.104 a Figura 6.114 mostra as bombonas onde são armazenados os RSS que são coletados nos estabelecimentos de saúde. Observa-se que na maioria dos municípios as bombonas são acondicionadas em locais inapropriados.

Figura 6.104 e Figura 6.105 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Saúde Central no município de Coqueiro Seco.

Fonte: FLORAM (2015)

Figura 6.106 e Figura 6.107 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde e material infectado armazenado em caixas na Unidade Mista de Saúde Dr. José Gusmão no município de Marechal Deodoro.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.108 e Figura 6.109 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Pronto Atendimento Luiza de Oliveira Suruagy no município de Messias (foto à esquerda) e no Posto de Atendimento Raquel Vasco no município de Paripueira (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.110 e Figura 6.111 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde na Unidade de Pronto Atendimento Lindalva Alves de Barros no município de Pilar (foto à esquerda) e no Hospital Ib Gatto Falcão no município de Rio Largo (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.112 e Figura 6.113 - Bombonas para coleta de resíduos de serviço de saúde e caixa para armazenamento de material infectado no Centro de Saúde de Santa Luzia do Norte no município de Santa Luzia do Norte e no Centro de Saúde Dr. José Lobo Ferreira no município de Satuba (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.114 - Bombona para coleta de resíduos de serviço de saúde no Centro de Saúde Dr. José Lobo Ferreira no município de Satuba.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.8.7 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos dos serviços de saúde

No Quadro 6.73 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de manejo dos RSS dos municípios da Região Metropolitana de acordo com o questionário respondido para a elaboração do PIGIRS.

Os municípios de Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Rio Largo e Satuba não souberam informar os custos dos serviços de coleta dos resíduos. Observa-se que Barra de Santo Antônio apresentou um custo mensal de R$ 1.632,00/mês, enquanto Coqueiro Seco informou um custo de R$ 552,00/mês (Quadro 6.73). O município de Pilar informou que o custo para coleta dos RSS é de R$ 75,49 por bombona.

Quadro 6.73 - Custos dos serviços de manejo dos resíduos de serviços de saúde dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Custo mensal do gerenciamento do RSS (R$/mês)
Barra de Santo Antônio	R$ 1.632,00/mês
Coqueiro Seco	R$ 552,00/mês
Marechal Deodoro	N.I
Messias	N.I
Paripueira	N.I
Pilar	R$ 75,49/bombona
Rio Largo	N.I
Santa Luzia do Norte	R$ 1.270,00/mês
Satuba	N.I

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 6.74).

Quadro 6.74 – Análise de custos de gerenciamento de RSS nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Custo mensal de tratamento (R$/mês)	Geração de RSS (kg/mês)[2] (questionário aplicado)	Custo unitário de tratamento (R$/kg)
Barra de Santo Antônio	R$ 1.632,00	NI	-
Coqueiro Seco	R$ 552,00	100	5,52
Santa Luzia do Norte	R$ 1.270,00	NI	-

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios

Uma vez que os municípios do Quadro 6.73 são atendidos pela SERQUIP é possível fazer uma análise do custo unitário. Considerando o valor médio cobrado pela empresa de R$ 75,49 (valor informado em Pilar) por bombona e o armazenamento de 25 quilos em cada bombona, tem-se um custo de R$ 3,02 por quilo pelo serviço prestado pela empresa.

Apenas em Coqueiro Seco o custo unitário do tratamento pode ser avaliado e apresentou abaixo do parâmetro utilizado. Os demais municípios não podem realizar a análise devido a insuficiência dos dados informados.

O Quadro 6.75 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 para 2013. Para realização desta estimativa considerou-se o custo do tratamento de R$ 3,02 por quilo ou R$ 3.020,0 por tonelada.

Quadro 6.75 – Custo estimado da coleta e tratamento pela SERQUIP dos RSS gerados nos municípios da Região Metropolitana em 2013.

Município	Resíduos coletados anualmente (t/ano)	Custo estimado anual (R$)	Custo estimado mensal (R$)
Barra de Santo Antônio	0,26	776,02	64,67
Coqueiro Seco	0,36	1.075,09	89,59
Marechal Deodoro	4,71	14.236,91	1.186,41
Messias	0,96	2.887,84	240,65
Paripueira	1,61	4.860,75	405,06
Pilar	2,70	8.155,12	679,59
Rio Largo	9,34	28.206,38	2.350,53
Santa Luzia do Norte	0,81	2.442,49	203,54

Fonte: SERQUIP (2014).

Observa-se que os custos mensais estimados com base nas quantidades coletadas pela SERQUIP para os municípios da região Metropolitana foram significativamente inferiores aos custos apresentados pelos gestores no Quadro 6.73.

Enquanto em Barra de Santo Antônio o custo mensal estimado foi de R$ 64,67, segundo informação do questionário foi de R$ 1.632. Em Coqueiro Seco o custo estimado foi de R$ 89,59, já no questionário foi de R$ 552,00 ao mês. Em Santa Luzia do Norte o custo estimado foi de R$ 203,54 e segundo o gestor foi de R$ 1.270,00 ao mês.

Observa-se que esta variação é justamente resultante da diferença significativa apresentada no item de geração referente à quantidade mensal gerada em cada município informada pelos gestores e os dados de coleta pela SERQUIP.

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. Nos municípios da Região Metropolitana, o poder público não possui taxas de cobrança pelos serviços, e não possuem custos pelo manejo dos RSS de geradores particulares. Os geradores privados normalmente são responsáveis pelo manejo dos resíduos gerados ou contratam empresas especializadas (como SERQUIP) para coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS.

6.2.3.9 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 Metropolitana 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 Metropolitana.

A Região Metropolitana é uma região predominantemente industrial com destaque para as indústrias químicas, sucroalcooleiras e alimentícias. Destaca-se na região o Polo Multifabril Industrial José Aprígio Vilela e o Polo de Rio Largo.

O Polo Multifabril Industrial José Aprígio Vilela, localizado na cidade de Marechal Deodoro, a 18 km de Maceió, é destinado, especialmente, à cadeia produtiva da química e do plástico, abrigando uma unidade da empresa BRASKEM PVC. O polo conta com 17 empresas gerando 2.500 empregos diretos e 10.000 empregos indiretos de acordo com a Associação das Empresas do Polo Industrial de Marechal Deodoro (ASSEDI – MD). De acordo com a SEPLAG, o polo conta com uma Central Integrada de Efluentes Líquidos e Resíduos, que contempla os serviços de caracterização de resíduos, coleta, transporte e disposição de resíduos sólidos, tratamento de efluentes líquidos com descarte oceânico e incineração de resíduos perigosos.

Polo de Rio Largo é voltado para as indústrias alimentícias, do plástico e de extração de água mineral.

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.

6.2.3.9.1 Indústria Sucroalcooleira

a) Caracterização Regional

Em 2013, foram colhidas 3.456.438 toneladas de cana-de-açúcar na Região Metropolitana (IBGE, 2013; SEPLAG, 2013). A Figura 6.115 mostra as áreas de plantio de cana-de-açúcar no município da Região Metropolitana.

De acordo com o Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Alagoas (SINDAÇÚCAR/AL), em 2014, o Estado de Alagoas possuía 24 usinas de açúcar e álcool. Dentre estas, 3 usinas estão localizadas na Região Metropolitana (Quadro 6.76). Na safra de 2013/2014 foram produzidas 2.211.893 toneladas de cana moída, 172.046 toneladas de açúcar e 47.068 metros cúbicos de etanol (Quadro 6.76).

Quadro 6.76 - Usinas e produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol na Região Metropolitana.

Unidades Produtoras	Município	Cana total Moída (t)	Açúcar total produzido (t)	Etanol total produzido (m^3)
Leão	Rio Largo	759.876	45.429	19.319
Santa Clotilde	Rio Largo	740.390	61.249	12.924
Sumaúma	Marechal Deodoro	711.627	65.368	14.825
Região Metropolitana		2.211.893	172.046	47.068

Fonte: SINDAÇÚCAR (2014).

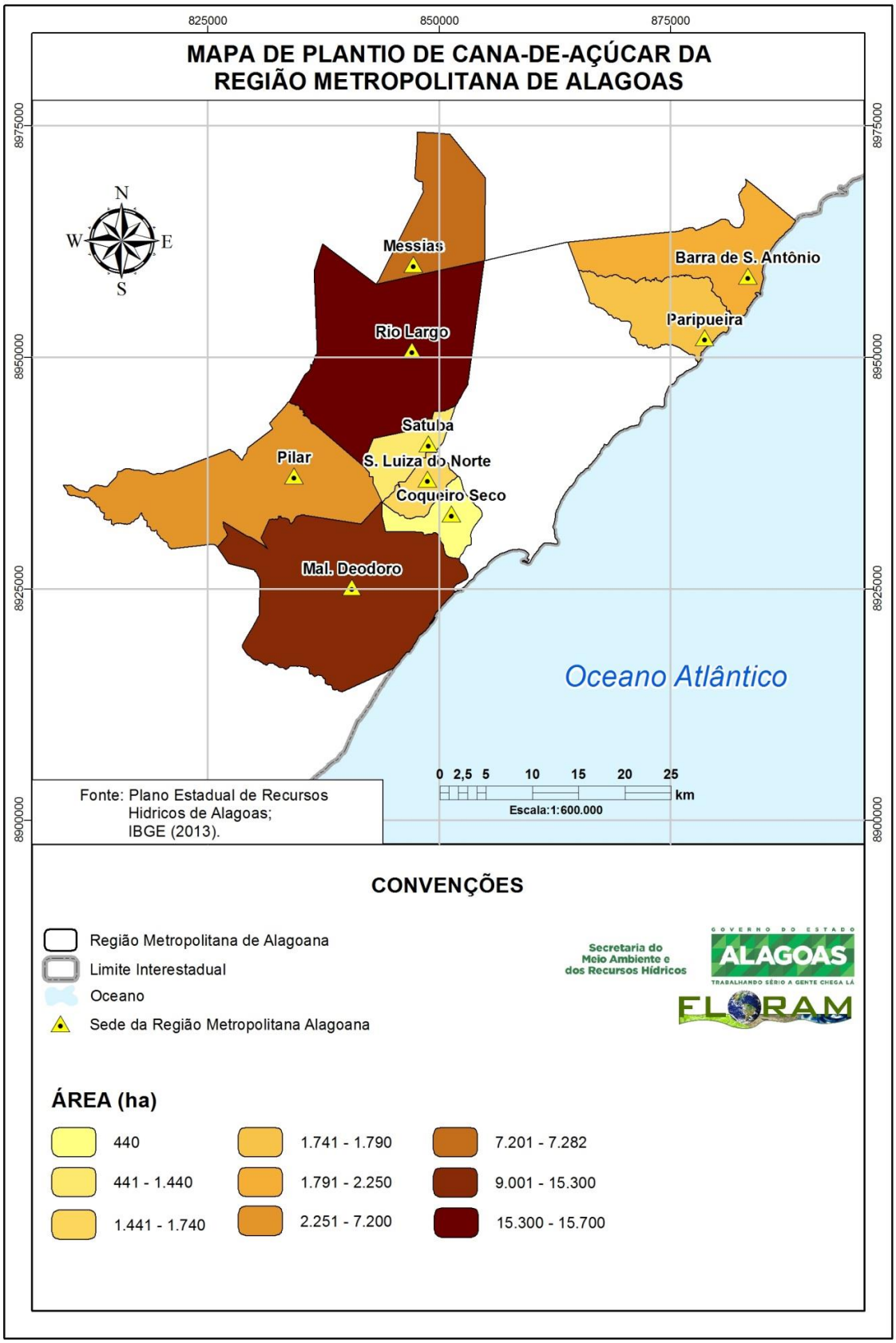


Figura 6.115 – Mapa das áreas de plantio de cana-de-açúcar na Região Metropolitana.

Fonte: FLORAM (2015).

b) Geração de Resíduos

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).

Bagaço: O bagaço da cana é resíduo do processo de moagem da cana podendo ser considerado como um subproduto pela utilização na cogeração de energia elétrica através da queima na caldeira. Em geral, as usinas que operam com cogeração de energia, são as usinas mais recentes que operam com tecnologias mais modernas. As usinas que não possuem cogeração costumam vender o bagaço para outras usinas ou empresas especializadas no processamento do bagaço. A quantidade gerada de bagaço dentro processo produtivo é em média 292,43 kg/tonelada de cana, considerando o grau de umidade de 50%. De acordo com a SEPLAG, a geração média de bagaço da cana em Alagoas é de 260 kg por tonelada de cana moída, sendo, atualmente utilizado na produção de vapor (energia térmica) e eletricidade em processo de cogeração.

Vinhaça: Também conhecida como vinhoto ou restilo, é o líquido derivado da destilação do vinho, que é resultante da fermentação do caldo da cana-de-açúcar ou melaço. O volume varia basicamente entre 10 a 15 litro/litro de álcool, dependendo do teor alcoólico do vinho e o vapor direto utilizado. A geração relativa à cana processada é de 800 a 1.000 litros de vinhaça por tonelada de cana moída. A vinhaça é um resíduo com alto potencial poluidor, pois tem as seguintes características: alto teor de matéria orgânica; altas concentrações de sais que podem ser lixiviados e contaminar as águas subterrâneas e odor desagradável. Atualmente é utilizado na fertirrigação da lavoura de cana, em substituição de parte da adubação química. Entende-se como fertirrigação, a aplicação de fertilizantes através da água de irrigação.

Torta de filtro: É o resíduo do processo do filtro a vácuo ou do filtro prensa do lodo recebido do decantador de caldo, ou seja, é a mistura do lodo de decantação, produzida no processo de clarificação do açúcar e do bagaço moído. A quantidade gerada deste resíduo é em média 40 kg/tonelada de cana moída e sua disposição final costuma ser a lavoura e/ou compostagem.

Cinzas: A cinza é o resíduo gerado no processo de queima do bagaço nas caldeiras. As cinzas podem ser dispostas em aterros ou aplicadas no solo. Em média são geradas 2,06 kg/tonelada de cana.

Fuligem: A fuligem é proveniente do sistema de lavagem de gases instalado na chaminé. Esses resíduos são enviados para lagoas de decantação e sua produção média é de 11,76 kg/tonelada de cana. O destino final do resíduo é a aplicação no solo.

MEZAROBA *et al*., (2010) ressalta que os principais resíduos resultantes da produção do álcool são: bagaço de cana, vinhaça e torta de filtro. 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:

O Quadro 6.77 apresenta a estimativa de resíduos gerados pelo processamento de cana-de-açúcar nos municípios da Região Metropolitana, em 2013. Foram geradas 646.823,87 toneladas de bagaço, 88.475,72 toneladas de torta de filtro e 1.990.703,70 m³ de vinhaça. Apesar da alta geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos gerados na fabricação de álcool e açúcar no Estado, a gestão destes resíduos é feita, em sua maioria, através da reutilização dos mesmos em função do potencial calorífico e da disponibilidade de nutrientes, conforme será visto a seguir.

Quadro 6.77 - Estimativa de resíduos gerados pelo processamento da cana-de-açúcar em 2013na Região Metropolitana

Unidades Produtoras	Município	Cana total Moída (t)	Resíduos Gerados		
			Bagaço (t)	Torta de filtro (t)	Vinhaça (m^3)
Leão	Rio Largo	759.876,00	222.210,54	30.395,04	683.888,40
Santa Clotilde	Rio Largo	740.390,00	216.512,25	29.615,60	666.351,00
Sumaúma	Marechal Deodoro	711.627,00	208.101,08	28.465,08	640.464,30
Região Metropolitana		2.211.893,00	646.823,87	88.475,72	1.990.703,70

Fonte: SINDAÇÚCAR (2014).

c) Gerenciamento dos resíduos nas Usinas

A indústria sucroalcooleira tem um dos mais altos potenciais de reciclagem dos resíduos gerados em seu processo quando comparadas a outras tipologias industriais, sendo que, praticamente todos os resíduos derivados dos processos de transformação da cana-de-açúcar são reaproveitáveis conforme apresentado no Quadro 6.78 enfatizando os principais resíduos gerados.

Quadro 6.78 – Resíduos industriais relacionados à indústria sucroalcooleira

Resíduo	Reuso/Reciclagem
Bagaço	Alto potencial energético e pode ser utilizado na cogeração de energia das próprias usinas sucroalcooleiras. Além deste uso, o bagaço pode ser reciclado de outras maneiras, como por exemplo, na obtenção de composto como adubo, na produção de ração animal, de aglomerados e de celulose
Melaço	Pode ser reciclado para a produção de álcool ou na fabricação de levedura.
Torta de filtro	A torta de filtro é um resíduo rico em fosfato e pode ser reciclado como um condicionador de solo ou na produção de ração animal.
Vinhaça ou vinhoto	Pode ser utilizado como fertilizante, no entanto, devem-se atentar as taxas de aplicação de acordo com a composição e tipo do solo.

Fonte: HOJO (2012); MENEGUETTI (2010).

Segundo informações da Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Álcool de Alagoas, o bagaço gerado no processo das usinas alagoanas é utilizado, em sua totalidade, para a produção de energia que alimenta as caldeiras, bem como para a fertirrigação, que é prática bastante comum nas culturas do Estado (comunicação pessoal).

A produção de energia através do bagaço é destinada ao parque industrial, irrigação no campo e ainda é gerado um excedente, que é distribuído na rede da CEAL (Companhia Energética de Alagoas) (CARDOSO *et al.*, 2009). Um exemplo é o da maior usina do Nordeste que é a de Coruripe, onde o bagaço da cana é utilizado para a cogeração de energia elétrica. A usina produz 124 MW/h de energia, onde 60 MW/h destinam-se ao consumo próprio e os demais 64 MW/h são comercializados com terceiros.

Além da utilização do bagaço para geração de energia, Alagoas possui a primeira usina de etanol de segunda geração do hemisfério Sul (etanol produzido a partir de bagaço e da palha da cana), inaugurada em setembro de 2014 no município de São Miguel dos Campos. Segundo a pesquisadora Cristina Machado, da Embrapa Agroenergia, o etanol de segunda geração não é visto como produto concorrente do etanol produzido a partir do caldo de cana, já que haveria espaço para os dois produtos no Brasil e no exterior.

A vinhaça e a torta e filtro são resíduos gerados em grandes quantidades. Por ser rica em alguns nutrientes (nitrogênio, potássio e fósforo) e ter elevado teor de matéria orgânica, a vinhaça é utilizada

principalmente na lavoura, para irrigação da cana (fertirrigação). Em um estudo realizado na usina Sinambu em Jequiá da Praia, constatou-se que a prática de deposição da vinhaça nas lavouras de cana é realizada nas propriedades em rodízio, a fim de evitar a aplicação constante na mesma área, dado que é um material rico em substâncias que em excesso podem provocar danos ambientais (CARDOSO *et al*., 2009).

A torta de filtro, que é a mistura do lodo de decantação, produzida no processo de clarificação do açúcar e do bagaço moído, também é um resíduo rico em nutrientes e geralmente é utilizada na adubação no preparo do solo ou é aplicado diretamente no sulco de plantio. Na usina de sumaúma em Marechal Deodoro, a aplicação da torta também é feita por rodízio para que não haja o comprometimento da área.

Quanto à levedura seca, não foram encontrados dados disponíveis sobre a quantidade produzida, utilização ou disposição desse material. Um produtor da região informou que já houve destinação desse resíduo para alimentação animal, porém, não se sabe o montante que é destinado e se essa prática ainda ocorre (comunicação pessoal).

6.2.3.9.2 Indústria Química

a) Caracterização Regional

A indústria química desempenha um importante papel para a economia do Estado, uma vez que a maior jazida de sal-gema do Brasil encontra-se em Alagoas onde se desenvolve a maior planta de processamento de cloro-soda da América Latina visando à produção de policoreto de vinila (PVC).

Muitas dessas indústrias da cadeia produtiva química e do plástico estão localizadas no Polo Multifabril Industrial José Aprígio Vilela, em Marechal Deodoro como, por exemplo: Jaraguá Equipamentos, Fiabesa Alagoas, Corr Plastik Industrial do Nordeste, BBA Nordeste Indústria e Nordaplast.

A geração na indústria química aqui será referida a empresa Braskem que disponibilizou as informações de geração e gerenciamento de resíduos nas unidades existentes no Estado.

A Braskem possui duas unidades industriais no Estado, a de Maceió referida como Braskem Cloro-Soda (CS) e a de Marechal Deodoro, referida como Braskem PVC. A Braskem PVC também atua no segmento de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos perigosos e não perigosos, além da incineração de compostos orgânicos líquidos predominantemente organoclorados (OC) por meio da aquisição do aterro industrial da extinta Companhia Alagoas Industrial (CINAL).

b) Caracterização dos resíduos na BRASKEM

O Quadro 6.79 apresenta a geração de resíduos sólidos comuns nas duas unidades fabris da empresa referentes ao ano de 2013. Foram geradas 197,22 toneladas de resíduos sólidos comuns com distribuição da geração em 71,71% para a Braskem PVC e 28,29% da Braskem CS.

Os resíduos sólidos comuns são aqueles resíduos similares aos sólidos urbanos (RSU), sendo que, no caso das unidades industriais da Braskem, a geração se origina no processo de varrição das vias internas e a partir da utilização de insumos em áreas administrativas. Nota-se que a quantidade de 197,22 toneladas de resíduo é baixa, uma vez que corresponde à geração diária equivalente de 540 kg.

Quadro 6.79 – Geração de Resíduos sólidos comuns nas unidades industriais da Braskem em Alagoas em 2013.

Unidade	Quantidade (t)	Responsável pela coleta
Braskem CS	55,80 (28,29%)	VM serviços
Braskem PVC	141,42 (71,71%)	VM serviços
Total	197,22	VM serviços

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 6.80 apresenta a geração de resíduos de serviços de saúde dentro das unidades industriais Braskem Cloro-Soda e Braskem PVC em 2013. Observa-se que foram geradas 68,60 toneladas de RSS com serviço de coleta e incineração realizado pela SERQUIP. A quantidade gerada é considerada baixa assumindo que se trata de unidades fabris de grande porte, podendo ser interpretada como um indicador de um sistema eficiente de prevenção de riscos de acidentes de trabalho.

Quadro 6.80– Geração de Resíduos de Serviços de Saúde nas unidades industriais da Braskem em Alagoas.

Unidade	Quantidade (kg)	Responsável pela coleta e tratamento
Braskem CS	37,10 (54,08%)	SERQUIP
Braskem PVC	31,50 (45,92%)	SERQUIP
Total	68,60	SERQUIP

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 6.81 apresenta a geração de resíduos sólidos nas estações de tratamento de água (ETA) e de efluentes (ETE) das unidades da Braskem em Alagoas em 2013. Observa-se um total de 1.051,36 toneladas de resíduos com predomínio da geração nos processos de tratamentos de efluentes, correspondendo a 99,4% da geração, enquanto a geração de resíduos nas operações de tratamento de água equivale a 0,6% do total gerado nos processos de tratamento de água e efluentes.

Quadro 6.81– Geração de resíduos da ETA e ETE nas unidas industriais da Braskem Alagoas em 2013.

Origem /Processo	Resíduo	Geração (t/ano)
Tratamento de água	Resina de troca iônica (aniônica)	6,41
Tratamento de efluentes	Lama separador de areia e óleo da ETE	834,37
	Lama do leito de secagem da ETE	210,58
Total	-	1.051,36

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 6.82 apresenta a geração de resíduos de processos industriais na unidade fabril da Braskem PVC em 2013. Nota-se que foi gerado um total de resíduos de 2.161,56.

Quadro 6.82– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013.

Tipo de resíduos	Quantidade (t)
Lama separador de areia e óleo da ETE	834,37
Lama do leito de secagem da ETE	210,58
Areia de canaleta, brita e PVC contaminada com óleos e graxas	15,43
Big bags, papelão e bombonas contaminados com óleos e graxas	10,78
Bombonas vazias contaminadas com Etilcloroformiado	0,33
EPIs, isolantes, latas de tintas vazias e resíduos de manutenção contaminados com óleos e graxas	134,46
Papel, papelão, plásticos contaminados com sangue (de carnes) do refeitório.	3,36

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.82– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013.

Tipo de resíduos	Quantidade (t)
Isolamento térmico	23,14
PVC contaminado com areia e organoclorados	42,99
Lama proveniente de canaleta, com traços de organoclorados	13,53
Tambores contaminados com óxido de ferro e traços de organoclorados	2,07
Refratário contaminado com produtos químicos	6,2
Totbin contaminado com organoclorados	7,01
Tambores vazios contaminados com óleos e graxas	1,84
Tambores contaminados com solvente (Noxol)	7,71
Resina de troca iônica (resina aniônica)	6,41
Vidro	0,38
Papelão, pedaços de madeira, sacos, trapos não contaminados	19,75
PVC e areia de canaletas não contaminados	12,30
EPIs não contaminados, embalagens, plásticos diversos e borracha	83,96
Folhas, galhos, madeira, papel, papelão, madeira, *big bags* de plásticos rasgados	51,28
Resto de obra não contaminado	90,14
Coque contaminado com organoclorados	15,02
Coque contaminado com organoclorados	197,18
Hidrocarboneto Clorados Seco (HCS)	350,28
Óleo contaminado com organoclorados	21,06
Total	**2.161,56**

Fonte: BRASKEM (2014).

Conforme abordado anteriormente, a estrutura para tratamento e disposição final de resíduos sólidos está aquém da geração de resíduos no Estado, que conta com apenas 01 aterro de resíduos sólidos industriais em operação (Figura 6.116) e 01 incinerador de resíduos líquidos industriais (Figura 6.117 e Figura 6.118) localizados no Polo José Aprígio Vilela, em Marechal Deodoro, pertencentes à Braskem que incorporou a extinta Companhia Alagoas Industrial (CINAL) que operava estas unidades.

Figura 6.116 – Vista aérea em 1998 do aterro de resíduos industrial da extinta Companhia Alagoas industrial (CINAL) incorporada a Braskem, em 2010 localizado no Polo Multifabril José Aprígio Vilela em Marechal Deodoro.

Fonte: LIMA (2011).

Além do aterro industrial, a Braskem PVC possui também em Marechal Deodoro um incinerador com capacidade de 1.815 kg/h (Figura 6.117 e Figura 6.118). A concepção atual permite a incineração apenas de resíduos líquidos perigosos e as cinzas geradas após o processo são encaminhadas para a vala do aterro destinado aos resíduos Classe I. A unidade incinera Hidrocarbonetos Clorados Secos (HCS) e Hidrocarbonetos Clorados Úmidos (HCU), proveniente do processo produtivo de Monocloreto de Vinila (MVC) das unidades de MVC 1 e MVC2.

Figura 6.117 e Figura 6.118 – Vista inferior e superior do incinerador da Braskem.

Fonte: BRASKEM (2014).

Segundo a Braskem, a Unidade de Resíduos Sólidos funciona com operação de aterro em valas específicas de origem industrial Classes I (perigosos) e IIA (não perigosos não inertes). Também existe uma área de aterro controlado para resíduos Classe IIB.

As valas para resíduos Classe I (Figura 6.119) são revestidas no fundo e nos taludes com uma camada de 50 cm argila compactada e uma camada dupla de geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD), enquanto as valas para resíduos Classes IIA (e Figura 6.120) são revestidas no fundo e nos taludes com uma camada de 50 cm de argila compactada sob uma única camada de geomembrana de PEAD. Após encerramento das valas, estes são cobertos com argila compactada e uma camada de geomembrana (Figura 6.121).

O líquido percolado é recolhido de todas as valas e enviado a dois tanques no interior do dique de contenção em concreto e transferido por bombeamento controlado automaticamente por sensores de nível à estação de tratamento de efluentes – ETE da Braskem unidade de PVC.

Figura 6.119 e Figura 6.120 – Vala de resíduo sólido Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos) da Braskem.

Fonte: BRASKEM (2014).

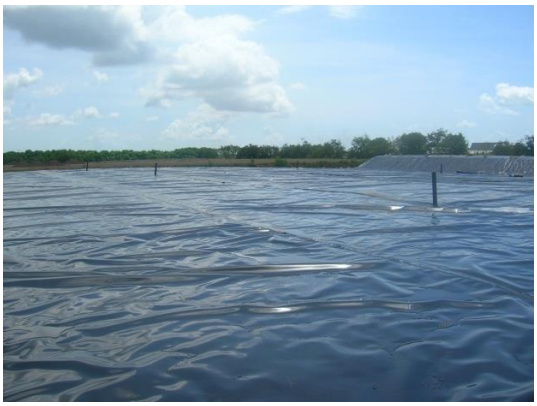


Figura 6.121 – Vala encerrada com geomembrana de PEAD.

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 6.83 apresenta a forma e o custo da destinação dos resíduos sólidos comuns nas duas unidades fabris da empresa referentes ao ano de 2013. Foram geradas 197,22 toneladas de resíduos com custo de coleta e disposição de R$ 67,20/t realizado pela empresa VM Serviços, totalizando custo anual reduzido de coleta e disposição de R$ 13.257,13 em função da baixa quantidade gerada diariamente (540 kg) e do baixo custo operacional do aterro controlado.

Quadro 6.83– Destinação dos resíduos sólidos comuns gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas em 2013.

Unidade	Quantidade (t)	Responsável pela coleta e disposição	Local da disposição final	Custo da coleta e disposição (R$/t)
Braskem CS	55,80	VM serviços	Aterro Controlado	67,20
Braskem PVC	141,42	VM serviços	Aterro Controlado	67,20
Total	197,22	VM serviços	Aterro Controlado	67,20

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 6.84 apresenta o tratamento de resíduos de serviços de saúde gerados nas unidades industriais Braskem Cloro-Soda e Braskem PVC em 2013. Observa-se que foram geradas 68,50 toneladas de RSS com custo de coleta e incineração de R$ 80,00/kg realizado pela empresa SERQUIP. O tratamento apresenta um custo anual relativamente baixo, no valor de R$ 5.488,00, em função da baixa geração de RSS nas unidades industriais.

Quadro 6.84– Tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas em 2013.

Unidade	Quantidade (kg)	Responsável pela coleta e tratamento	Local do tratamento e disposição final	Custo de transporte e tratamento (R$/kg)
Braskem CS	37,10	SERQUIP	Incineração	80,00
Braskem PVC	31,50	SERQUIP	Incineração	80,00
Total	68,60	SERQUIP	Incineração	80,00

Fonte: BRASKEM (2014).

As 1.051,36 toneladas de resíduos sólidos geradas, em 2013, na ETA e ETE das unidades da Braskem em Alagoas foram dispostas nos aterros da empresa com custo unitário por massa de R$ 67,20/t e um custo anual de R$ 70.651,39 (Quadro 6.85).

Quadro 6.85– Destinação dos resíduos da ETA e ETE das unidas industriais da Braskem Alagoas em 2013.

Origem /Processo	Resíduo	Classificação (ABNT NBR 10.004/2004)	Geração (t/ano)	Destinação final		
				Tipo	Custos (R$/ano)	Local
Tratamento de água	Resina de troca iônica (aniônica)	A099	6,41	Vala classe II A	430,75	Aterro Industrial
Tratamento de efluentes	Lama separador de areia e óleo da ETE	K174	834,37	Vala classe I	56.069,66	Aterro Industrial
	Lama do leito de secagem da ETE	K174	210,58	Vala classe I	14.150,98	Aterro Industrial
Total	-	-	1.051,36	-	70.651,39	Aterro Industrial

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 6.86 apresenta a forma e custo do tratamento dos resíduos gerados nos processos industriais na unidade fabril da Braskem PVC em 2013. Nota-se que foi gerado um total de resíduos 2.161,56.

Quadro 6.86– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013.

Tipo de resíduos	Classificação (ABNT NBR 10.004/2004)	Quantidade (m^3)	Quantidade (t)	Tipo de tratamento e/ou disposição final	Custo de tratamento (R$/t)	Custo de disposição final (R$/t)
Lama separador de areia e óleo da ETE	K174	N.A.	834,37	Vala classe I	N.A.	67,20
Lama do leito de secagem da ETE	K174	N.A.	210,58	Vala classe I	N.A.	67,20
Areia de canaleta, brita e PVC contaminada com óleos e graxas	F038	N.A.	15,43	Vala classe I	N.A.	67,20
Big bags, papelão e bombonas contaminados com óleos e graxas	F038	N.A.	10,78	Vala classe I	N.A.	67,20
Bombonas vazias contaminadas com Etilcloroformiado	U226	N.A.	0,33	Vala classe I	N.A.	67,20
EPIs, isolantes, latas de tintas vazias e resíduos de manutenção contaminados com óleos e graxas	F038	N.A.	134,46	Vala classe I	N.A.	67,20
Papel, papelão, plásticos contaminados com sangue (de carnes) do refeitório.	D004	N.A.	3,36	Vala classe I	N.A.	67,20
Isolamento térmico		N.A.	23,14	Vala classe I	N.A.	67,20
PVC contaminado com areia e organoclorados	K073	N.A.	42,99	Vala classe I	N.A.	67,20
Lama proveniente de canaleta, com traços de organoclorados	K073	N.A.	13,53	Vala classe I	N.A.	67,20
Tambores contaminados com óxido de ferro e traços de organoclorados	K073	N.A.	2,07	Vala classe I	N.A.	67,20
Refratário contaminado com produtos químicos	K150	N.A.	6,2	Vala classe I	N.A.	67,20
Totbin contaminado com organoclorados	K073	N.A.	7,01	Vala classe I	N.A.	67,20
Tambores vazios contaminados com óleos e graxas	F038	N.A.	1,84	Vala classe I	N.A.	67,20
Tambores contaminados com solvente (Noxol)	K099	N.A.	7,71	Vala classe I	N.A.	67,20
Resina de troca iônica (resina aniônica)	A099	N.A.	6,41	Vala classe II A	N.A.	67,20
Vidro	A099	N.A.	0,38	Vala classe II A	N.A.	67,20
Papelão, pedaços de madeira, sacos, trapos não contaminados	A099	N.A.	19,75	Vala classe II A	N.A.	67,20
PVC e areia de canaletas não contaminados	A099	N.A.	12,30	Vala classe II A	N.A.	67,20
Epi´s não contaminados, embalagens, plásticos diversos e borracha	A099	Não aplicado	83,96	Vala classe II A	Não aplicado	67,20

Quadro 6.86– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013.

Tipo de resíduos	Classificação (ABNT NBR 10.004/2004)	Quantidade (m^3)	Quantidade (t)	Tipo de tratamento e/ou disposição final	Custo de tratamento (R$/t)	Custo de disposição final (R$/t)
Folhas, galhos, madeira, papel, papelão, madeira, big bag´s de plásticos rasgados	A099	Não aplicado	51,28	Classe II B Aterro Controlado	Não aplicado	67,20
Resto de obra não contaminado	A099	Não aplicado	90,14	Classe II B Aterro Controlado	Não aplicado	67,20
Coque contaminado com organoclorados	K073	Não aplicado	15,02	Incineração Haztec	2.020,00	Não aplicado
Coque contaminado com organoclorados	K073	Não aplicado	197,18	Incineração Cetrel	2.020,00	Não aplicado
Hidrocarboneto Clorados Seco (HCS)	K073	Não aplicado	350,28	Incineração Cetrel	2.330,00	Não aplicado
Óleo contaminado com organoclorados	K073	Não aplicado	21,06	Incineração Cetrel	2.060,00	Não aplicado
Total			**2.161,56**			

Fonte: BRASKEM (2014).

6.2.3.9.3 Indústria de Plástico

O Quadro 6.110 apresenta o levantamento das informações secundárias referentes aos resíduos de três indústrias do plástico na Região Metropolitana.

Observa-se que das três indústrias de plástico caracterizadas, nenhuma possui Plano de Gerenciamento de Resíduos implantado. A indústria Clodax Reciclagem Ltda, de Rio Largo não apresentou a quantificação dos resíduos gerados nem o tratamento dado aos resíduos de processos.

A empresa Krona Tubos e Conexões Nordeste LTDA, localizada em Marechal Deodoro foi a única que apresentou a quantidade de resíduos geradas nos processos e na manutenção, entretanto, a descrição do gerenciamento não detalhou para qual empresa os materiais reciclados são vendidos.

De acordo com o levantamento, os resíduos sólidos gerados pela TIGRE ADS do Brasil serão enviados para o aterro da CINAL, entretanto esta Companhia empresa foi extinta e este aterro atualmente é operado pela BRASKEM.

As indústrias Clodax Reciclagem e Ltda trabalham no segmento de reciclagem de plásticos.

Quadro 6.87 – Caracterização dos resíduos das de plástico da Região Metropolitana.

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
Recuperação de Materiais Pláticos	Clodax Reciclagem Ltda	Rio Largo	Processo: N.I Administrativos: N.I	Processo: N.I Administrativos: recolhidos pela prefeitura	Não
Tubos e acessórios plásticos	Krona Tubos e Conexões Nordeste LTDA	Marechal Deodoro	Processo: Classe I: Óleo Lubrificante (80 l/mês),	Processo: Classe I: Óleo Lubrificante, Sucata de Ferro e de cobre vão para reciclagem	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.87 – Caracterização dos resíduos das de plástico da Região Metropolitana.

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
			Classe IIB: Aparetas de PVC (2500 kg/mês); Aparas de papel (3000 kg/mês); Sucata de Ferro (100 kg/mês); Sucata de cobre (50 kg/mês) Manutenção: Classe I: Estopa contaminada com óleo graxa (50 kg/mês); Filtros de poliéster contaminados (10 un/mês); Latas de tinta e solvente (8 un/mês) Administrativo: Classe I: Cartucho de Impressora Classe I: Cartucho de Impressora Classe II: Papel, Copo plástico e Embalagem plástica	Classe IIB: Aparetas de PVC e de papel vão para disposição em Aterro Sanitário Manutenção: N.I. Administrativo: Classe I: Cartucho de Impressora vai para Reciclagem Classe I: Papel, Copo plástico e Embalagem plástica vai para disposição final em Aterro Sanitário	
Tubos e acessórios plásticos	Tubos Tigre Ads do Brasil LTDA	Marechal Deodoro	Estocagem de Matéria Prima: Papelão, sacos plásticos e madeira. Impressora: Borra de tinta, solvente, EPI's contaminados e tubetes de papelão. Expedição: Madeira. Galpão: Resíduos de varrição, lâmpadas fluorescentes. Manutenção: Ferrosos, plástico, papelão, óleo lubrificante, trapos contaminados, baterias. Segurança: Fardamento, EP'Is. Escritório: Resíduos de varrição, lâmpadas fluorescentes, papel e papelão. Área Externa: Resíduos de varrição. Ambulatório: Perfuro cortantes e Infecto contagioso. Restaurante: Resíduos orgânicos.	Os resíduos sólidos gerados pela TIGRE ADS do Brasil serão enviados para a CINAL	

Fonte: IMA (2015)

6.2.3.9.4 Outras Indústrias

No município de Rio Largo foi visitada a empresa LUBRASIL que atua nos Estados de São Paulo. Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Paraíba e Rio Grande do Norte (Figura 6.122 e Figura 6.123). Segundo a responsável pelo estabelecimento, as atividades da empresa não geram resíduos sólidos, uma vez que a atividade da LUBRASIL no Nordeste é de coleta e armazenamento. A capacidade de armazenamento da LUBRASIL em Rio Largo é de dois tanques, cada um com 52 mil litros.

Durante a visita à empresa foram observadas geração de resíduos na lavagem dos tanques e caminhões e estes resíduos são destinados à LUBRASIL em São Paulo (Figura 6.124 e Figura 6.125). Além disso, foi observado lixeiras para coleta seletiva dos resíduos (Figura 6.126 e Figura 6.127).

A empresa não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, mas possui licença de operação e autorização para transporte para resíduos perigosos emitida pelo IMA (Figura 6.128 e Figura 6.129).

Figura 6.122 e Figura 6.123 – Visão geral da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.124 e Figura 6.125 – Resíduos gerados na lavagem dos tanques da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.126 e Figura 6.127 – Lixeiras para coleta seletiva da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

Autorização de Transporte

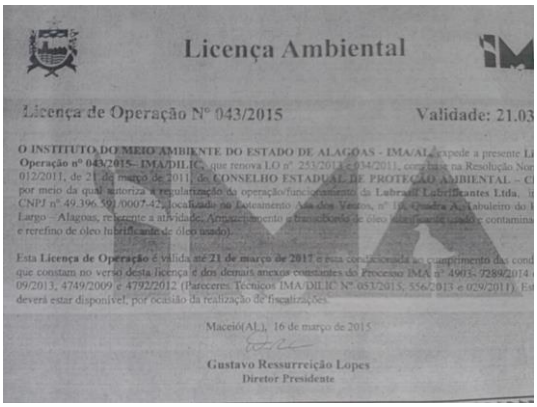
Resíduos Perigosos

ATRF nº 15/2014 Validade: 14/12/2015

ENTIDADE AUTORIZADA	LUBRASIL LUBRIFICANTES LTDA
CNPJ:	45.704.591/0001-[illegible]
ENDEREÇO:	Rodovia Piracicaba, São Pedro, Km 172, Caixa Postal 1235, Santa Terezinha, Piracicaba/SP
CONTATO:	Maria José Pallo Buffoni (Gerente GMA) Fone: (19) 3415-9955

Resíduos Autorizados			
[illegible]	Classe [illegible]	[illegible]	[illegible]
Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ENTIDADE (S) PRODUTORA(S)	CNPJ	ENDEREÇO	CONTATO
AUTO POSTO TRAPICHÃO LTDA	08.877.187/0001-[illegible]	351, Trapicha da Barra, Maceió-AL	Antonio Alves Duarte de Albuquerque (Proprietário) FONE: (82) 3223-2089
LISTA EM ANEXO AO PROCESSO			
ENTIDADE (S) DESTINATÁRIA (S)	CNPJ	ENDEREÇO	CONTATO
LUBRASIL LUBRIFICANTES LTDA	49.396.591/0001-57	Rodovia Piracicaba, São Pedro, Km 172, Caixa Postal 1235, Santa Terezinha, Piracicaba/SP	Maria José Pallo Buffoni (Gerente GMA) Fone: (19) 3415-9955



Licença Ambiental

Licença de Operação Nº 043/2015 Validade: 21.03

O INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE ALAGOAS - IMA/AL, expede a presente L[illegible] Operação nº 043/2015- IMA/DILIC, que renova LO nº 255/2014 e 034/2011, com base na Resolução Nor[illegible] 012/2011, de 21 de março de 2011, do CONSELHO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - C[illegible] por meio da qual autoriza a regularização da operação/funcionamento da Lubrasil Lubrificantes Ltda, [illegible] CNPJ nº 49.396.591/0007-42, localizada na Estacionamento Asa dos Ventos, nº 1[illegible] Quadra A, Loteamento do [illegible] Largo – Alagoas, referente a atividade: Armazenamento e transbordo de óleo mineral usado e contamina[illegible] e refefino de óleo lubrificante de óleo usado).

Esta **Licença de Operação** é válida até **21 de março de 2017** e está condicionada ao cumprimento das cond[illegible] que constam no verso desta licença e dos demais anexos constantes do Processo IMA nº 4903- 7289/2014 [illegible] 09/2013, 4749/2009 e 4792/2012 (Pareceres Técnicos IMA/DILIC Nº 053/2015, 556/2013 e 029/2011). Es[illegible] deverá estar disponível, por ocasião da realização de fiscalizações.

Maceió(AL), 16 de março de 2015

Gustavo Ressurreição Lopes
Diretor Presidente

Figura 6.128 e Figura 6.129 – Autorização para transporte de resíduos perigosos e licença de operação da empresa LUBRASIL no município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

No município de Santa Luzia do Norte há uma fábrica de fertilizantes, a TIMAC AGRO. Contudo a equipe da FLORAM não obteve êxito ao contatar os representantes da empresa (Figura 6.130).

Figura 6.130 – Indústria de fertilizante TIMAC AGRO no município de Santa Luzia do Norte.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.9.5 Polos industriais

Nos municípios de Messias e Rio Largo há polos industriais, entretanto a equipe da FLORAM não obteve êxito ao contatar os representantes dos polos. Sabe-se que no polo de Messias há quatro indústrias e que estas não possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

6.2.3.9.6 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Para os resíduos industriais não há informações sobre a existência 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 as indústrias visitadas não informaram o custo do gerenciamento dos resíduos gerados nos processos.

6.2.3.10 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 6.131 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,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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.

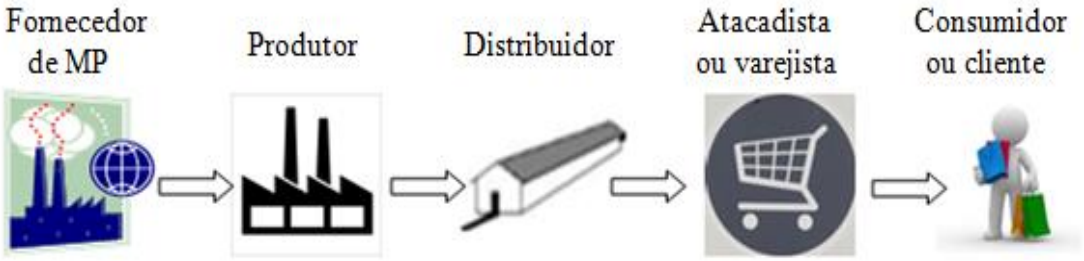


Figura 6.131– Fluxo direto dos produtos.

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 Metropolitana 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 Metropolitana, constatou-se que nenhum dos municípios possui pontos oficiais de recebimentos de pneus inservíveis da RECICLANIP.

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 (Figura 6.132 e Figura 6.133) 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.

Figura 6.132 e Figura 6.133 – Descarte de pneus inservíveis no lixão dos municípios de Paripueira (foto à esquerda) e Satuba (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Durante visita realizada aos municípios da Região Metropolitana, verificou-se que as borracharias encaminham os pneus para os lixões dos municípios. Em Pilar foi constatado que as borracharias entregam quinzenalmente os pneus a uma empresa de São Miguel dos Campos, que provavelmente é a CIMPOR que incinera os pneus durante o processo de fabricação do cimento (Quadro 6.88).

Em Rio Largo, a borracharia visitada informou que os pneus são doados à população, que em geral queima os pneus para retirada do arame e também a doação para uma cimenteira, a Cimento Atol (Quadro 6.88).

Quadro 6.88 - Caracterização dos pontos de recebimentos de pneus inservíveis dos municípios da Região Metropolitana.

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
Barra de Santo Antônio	Não	Não	Não	Lixão	Não	Não	Não
Coqueiro Seco	Não	Não	Não	Lixão	Não	Não	Não
Marechal Deodoro	Não	Não	Não	Lixão	Não	Não	Não
Messias	Não	Não	Não	Lixão	Não	Não	Não
Paripueira	Não	Não	Não	Lixão	Não	Não	Não
Pilar	Borracharias	Não	Não	Lixão/CIMPOR	Não	Não	Não
Rio Largo	Borracharia São Jorge	1995	50 pneus/mês	Doação/Cimento Atol	Não	Não	Não
Santa Luzia do Norte	Não	Não	Não	Lixão	Não	Não	Não
Satuba	Não	Não	Não	Lixão	Não	Não	Não

Fonte: FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

A Figura 6.134 a Figura 6.137 mostram borracharias em alguns municípios da Região Metropolitana.

Figura 6.134 e Figura 6.135 - Borracharia no município de Paripueira que envia os pneus para a coleta pública.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.136 e Figura 6.137 – Borracharia no município de Rio Largo que envia os pneus para a coleta pública e para a indústria Cimento Atol.

Fonte: FLORAM (2015).

É importante ressaltar a necessidade de ampliação do sistema de logística reversa de pneus inservíveis em Alagoas mais restrito às cidades de Arapiraca e Maceió. Além da queima em fornos de cimenteiras, outras iniciativas como utilização com preenchimento para estabilização de encostas também são formas de reaproveitamento inteligente de pneus que devem ser estimuladas.

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.

Na Região Metropolitana foi verificada que apenas no município de Marechal Deodoro há iniciativas para coleta de pilhas de baterias. Em Marechal Deodoro o ponto de coleta de pilhas e baterias funciona na Galeia Destak (Figura 6.138 e Figura 6.139). As pilhas e baterias recolhidas são encaminhadas para um ponto de recebimento em Maceió (Hiper Bom Preço). Em média são coletas 250 pilhas por mês.

Figura 6.138 e Figura 6.139 – Ponto de Coleta de pilhas e baterias no município de Marechal Deodoro.

Fonte: FLORAM (2015).

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 6.140 (RIO GRANDE DO SUL, 2015).

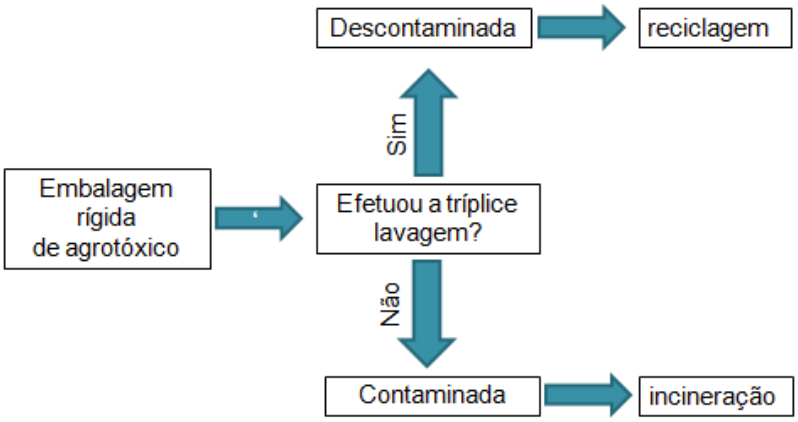


Figura 6.140 – Gerenciamento das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes.

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, dentre estas 3 usinas que estão localizadas na Região Metropolitana (Quadro 6.89) 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.

Quadro 6.89 - Usinas e produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol na Região Metropolitana.

Unidades Produtoras	Município
Leão	Rio Largo
Santa Clotilde	Rio Largo
Sumaúma	Marechal Deodoro

Fonte: SINDAÇÚCAR (2014).

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 6.141) sendo que, no ato da devolução da embalagem à Central, este recebe do INPEV um recibo que comprova a sua devolução (Figura 6.142). 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 6.141 e Figura 6.142– 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.

Não há informações sobre quantitativo de geração de embalagens vazias de agrotóxicos nos municípios da Região Metropolitana.

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 6.143 e Figura 6.144) 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 6.143 e Figura 6.144 - 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 6.145 e Figura 6.146) 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.

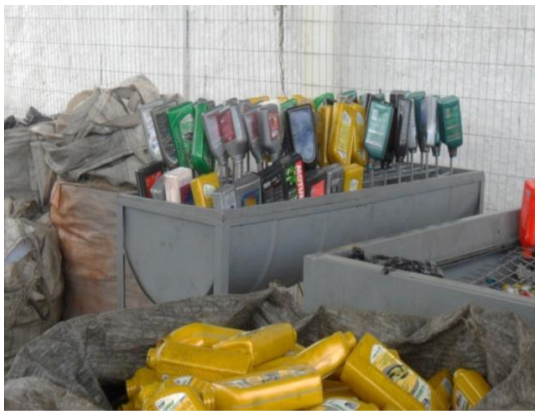


Figura 6.145 e Figura 6.146 - Bandejas para recolhimento de óleos de embalagens e embalagens prensadas e enfardas na Central do Programa Jogue Limpo de Alagoas.

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

Na central as embalagens são postas com a boca voltada para baixo em bandejas para o escorrimento do óleo que é coletado e destinado à empresa Lubrasil Lubrificantes LTDA situada no município de Rio Largo. As embalagens, após lavadas, são prensadas em fardos que são destinados à central de processamento das embalagens, em Simões Filho (Figura 6.147), Bahia, onde serão descontaminadas, recicladas e transformadas em produtos plásticos para uso em construção civil.

Figura 6.147 – Central de processamento das embalagens do Programa Jogue Limpo em Simões Filho, Bahia.

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

O Quadro 6.90 apresenta os 7 municípios onde estão localizados os estabelecimentos que aderiram ao Programa Jogue Limpo na Região Metropolitana, bem como os resultados obtidos, desde a primeira coleta, em abril de 2014, até a última em novembro de 2015, abrangendo um período de 284 dias.

Quadro 6.90 – Informações sobre coleta de embalagens de óleos lubrificantes na Região Metropolitana do Programa Jogue Limpo.

Município	Geradores	Primeira coleta	Coletas	kg coletados
Barra de Santo Antônio	1	25/11/2015	1	0,00
Messias	1	30/04/2014	21	1.034,3
Marechal Deodoro	4	29/04/2014	26	810,1
Paripueira	1	25/11/2015	1	0
Pilar	4	29/05/2014	7	0,00
Rio Largo	5	29/05/2014	7	14,00
Satuba	1	29/05/2014	1	0,00
Total	17	-	64	1.858,4

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

Observa-se que nos dez meses de existência do programa foram coletados 1.858,4 kg de embalagens de óleos lubrificantes na Região Metropolitana, sendo que Messias foi o maior gerador destas embalagens. Nota-se ainda que, nos municípios de Barra de Santo Antônio, Paripueira, Pilar e Satuba mesmo com visitas da equipe do Jogue Limpo para coleta de embalagens, não foi coletada nenhuma embalagem ainda.

Durante as visitas aos municípios da Região Metropolitana, nenhum dos entrevistados soube informar como ocorre a gestão dos óleos lubrificantes nos municípios.

Embora seja uma iniciativa importante para a gestão de resíduos de embalagens no Estado de Alagoas, com alcance significativo dos municípios no primeiro ano de implantação, o Programa Jogue Limpo 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.

- Demais informações referentes à coleta e reciclagem de embalagens de óleos lubrificantes

Excetuando-se o Programa Jogue Limpo, implementado em 2014, ainda há carência de informações detalhadas sobre os resíduos de embalagens de óleos contaminados nas bases de dados do Governo do Estado de Alagoas, tais como: quantidade gerada, formas de destinação e tratamento, disposição final, dentre outras.

De acordo com o levantamento realizado junto ao Conselho Estadual de Proteção Ambiental (CEPRAM) vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH) referente às empresas que obtiveram Licença de Operação (LO), desde 2007, foi apontada uma empresa atuante no segmento de coleta de óleos lubrificantes usados, a Lubrasil Lubrificantes LTDA (Quadro 6.91).

Quadro 6.91 – Empresa de coleta de óleo lubrificante em Alagoas com licença de operação.

Nome da Empresa	Atividade	Localização
Lubrasil Lubrificantes LTDA	Coleta e Rerrefino de óleo lubrificante usado	Rio Largo

Fonte: CEPRAM (2014).

A empresa, de abrangência nacional, atua no segmento de coleta e rerrefino de óleos lubrificantes usados com posterior venda, entretanto, em Alagoas, a Lubrasil apenas coleta o óleo contaminado, carrega em carretas e destina à matriz em São Paulo, que então recicla o óleo, para comercialização. Assim, são coletados semanalmente em Alagoas entre 130 a 150 mil litros de óleo, provenientes das trocas veiculares de empresas participantes ou não do Programa Jogue Limpo, das usinas

Floram Engenharia e Meio Ambiente

sucroalcooleiras, e dos processos de separação de óleos das flanelas, estopas e filtros veiculares realizados pela empresa Terra Ambiental.

A coleta do óleo pela empresa, quando em atuação com parceiros que não fazem parte do Programa Jogue Limpo, ocorre de forma similar, com empréstimo do tambor de 200 litros que ficam nos estabelecimentos geradores (Figura 6.148 e Figura 6.149) armazenando os óleos contaminados das trocas veiculares até que, após o esgotamento, a Lubrasil compra o óleo armazenado no tambor. A empresa paga R$ 0,05 por litro de óleo ao doador e, no caso do tambor cheio, paga-se de R$ 10,00.

Figura 6.148 e Figura 6.149 – Tambores de 200 litros para coleta de óleos nos supermercados Extra da Gruta de Lourdes.

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".

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 6.92.

Quadro 6.92 – 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 Metropolitana não possuem informações acerca da logística reversa das lâmpadas fluorescentes. Apenas no município de Marechal Deodoro existe a coleta de lâmpadas na Galeia Destak que são encaminhadas para um ponto de recebimento em Maceió (Hiper Bom Preço).

f) Resíduos eletroeletrônicos

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 Metropolitana não há 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.

6.2.3.11 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 descreve as ações relativas ao gerenciamento de Resíduos Sólidos, integrante de processo de licenciamento ambiental".

Este item será restrito aos resíduos gerados no aeroporto e nos terminais rodoviários e ferroviários dos municípios da Região Metropolitana.

6.2.3.11.1 Terminais Rodoviários

6.2.3.11.1.1 Geração

Dentre os municípios que compõem a Região Metropolitana, apenas Messias, Pilar e Santa Luzia do Norte possuem estação rodoviária (Quadro 6.93). Destes municípios que possui rodoviária, apenas o gestor municipal de Santa Luzia do Norte não soube informar a quantidade de resíduos gerados nos municípios (Quadro 6.93). De acordo com o gestor municipal de Messias, há uma geração de 1 tonel de resíduos por dia na estação rodoviária. Já em Pilar foi informado que há uma geração de 200 kg/mês (Quadro 6.93).

Quadro 6.93 - Geração de resíduos nas estações rodoviárias nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Existência de rodoviária	Quantidade de resíduos gerados (kg/dia)
Barra de Santo Antônio	Não	N.A
Coqueiro Seco	Não	N.A
Marechal Deodoro	Não	N.A
Messias	Sim	1
Paripueira	Não	N.A
Pilar	Sim	6
Rio Largo	Não	N.A
Santa Luzia do Norte	Sim	N.I
Satuba	Não	N.A

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos gestores; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado.

A Figura 6.150 a Figura 6.154 evidenciam as estações rodoviárias de Messias, Pilar e Santa Luzia do Norte.

Figura 6.150 - Estação rodoviária do município de Messias.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.151 e Figura 6.152 – Estação rodoviária do município de Pilar e lixeiras na área interna e externa da rodoviária.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.153 e Figura 6.154 – Estação rodoviária do município de Santa Luzia do Norte. Destaque para as lixeiras na área externa da rodoviária.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.11.1.2 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Apenas nos municípios de Messias, Pilar e Santa Luzia do Norte há estação rodoviária e consequentemente geração de resíduos que necessitam de coleta. Nestes municípios a coleta é realizada pela prefeitura de cada município e os resíduos são coletados diariamente.

6.2.3.11.1.3 Destinação e disposição final

Em relação aos resíduos oriundos dos serviços de transportes, nos municípios de Messias, Pilar e Santa Luzia do Norte que possui estação rodoviária, os resíduos coletados são destinados ao lixão do município.

6.2.3.11.1.4 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Observa-se que a gestão promovida pelos órgãos responsáveis pelas rodoviárias e gerenciamento dos resíduos rodoviários é ineficiente, com disposição inadequada dos resíduos em lixões municipais, falta de iniciativas de reciclagem dos mesmos, ausência de controle dos resíduos gerados por pesagem ou estimativa, o que pode acarretar inclusive em custos errôneos dos serviços prestados.

Na Região Metropolitana, os representantes das rodoviárias de Messias, Pilar e Santa Luzia do Norte não souberam informar os custos da coleta dos resíduos gerados nas rodoviárias.

6.2.3.11.2 Aeroportos

6.2.3.11.2.1 Caracterização do Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares

O Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares está localizado no município de Rio Largo. No primeiro semestre de 2012, os desembarques nacionais no aeroporto totalizaram 395.799 mil passageiros, um aumento de 5,34 % em relação ao mesmo período em 2011, resultado das ações de divulgação nos mercados emissores e a regularização de novos voos diários. Entretanto, para os voos internacionais, notou-se uma redução de 41,63 % no número de passageiros que desembarcaram entre o primeiro semestre de 2012 e 2011, devido à inexistência de uma malha aérea regular internacional. Ainda assim, registra-se aumento de 4,88 % do número de passageiros que desembarcaram no aeroporto entre 2011 e 2012 (Quadro 6.94).

Quadro 6.94 – Quantidade de passageiros que desembarcam no Aeroporto Zumbi dos Palmares.

Tipo de Voo	Quantidade de passageiros que desembarcaram no Aeroporto Zumbi dos Palmares		
	Ano		Variação (%)
	2011	2012	2012/2011
Nacional	375.721	395.799	5,34
Internacional	3.783	2.208	-41,63
Total	379.504	398.007	4,88

Fonte: SEPLAG (2012; 2013).

A população média fixa do aeroporto, composta por prestadores de serviço e funcionários, é de 1.220 pessoas por mês, alcançando no período de alta estação, entre dezembro e fevereiro, 1.275 pessoas por mês (SICOA, 2011/2012). Já a população média flutuante, de acordo com as normas internacionais e o Relatório de Movimento de Passageiros da rede INFRAERO de 2011, composta por passageiros, acompanhantes, visitantes e prestadores de serviços eventuais é de 387.000 pessoas/mês, podendo alcançar 525.000 pessoas/mês na alta estação, o que representa um aumento da geração de resíduos especialmente em dezembro e janeiro.

6.2.3.11.2.2Geração

O Quadro 6.95 apresenta a quantidade de resíduos Classe I (perigosos) e Classe II-A (não perigosos e não inertes) gerados no aeroporto internacional Zumbi dos Palmares referentes aos anos de 2013 e 2014.

Percebe-se que a geração de resíduos não perigosos (Classe II-A) é bem mais expressiva que a de resíduos perigosos (Classe I), com geração anual, respectiva, de 2.800m³ (96,77%) e 93,6m³ (3,23%). Em relação à geração mensal de resíduos percebe-se a influência das altas estações para as duas classificações, com geração máxima em dezembro e julho para os resíduos perigosos e, em janeiro para os resíduos não perigosos.

Quadro 6.95 – Quantidade de resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares entre 2013 e 2014.

Ano	Mês	Quantidade de Resíduos Classe I (m³)	Ano	Mês	Quantidade de Resíduos Classe II-A (m³)
2013	Agosto	8	2013	Setembro	180
	Setembro	8		Outubro	210
	Outubro	7,2		Novembro	190
	Novembro	8		Dezembro	265
	Dezembro	10	2014	Janeiro	425
2014	Janeiro	8		Fevereiro	240
	Fevereiro	6,8		Março	260
	Março	7,6		Abril	195
	Abril	6,2		Maio	175
	Maio	6,2		Junho	215
	Junho	8,6		Julho	250
	Julho	9		Agosto	195
Geração anual de resíduos Classe I (m³)		93,6	Geração anual de resíduos Classe II (m³)		2.800
Geração média mensal de resíduos Classe I (m³)		7,8	Geração média mensal de resíduos Classe II (m³)		233,33

Fonte: INFRAERO (2014).

As atividades do setor de transporte geram resíduos de fontes diferenciadas em função da complexidade da movimentação de passageiros, animais e cargas nestes locais gerando embalagens, restos de alimentos das cozinhas e refeitórios, papel, plástico, resíduos infectante, resíduos oleosos e dos combustíveis do abastecimento dos equipamentos de transportes. O Quadro 6.96 apresenta a classificação quanto à periculosidade (ABNT NBR 10.004/2004) dos resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares.

Quadro 6.96 – Classificação quanto à periculosidade e local de geração dos resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares.

Setor/Área	Local de Geração	Resíduos	Classificação quanto a periculosidade[1]
Manutenção	-	Baterias rádio comunicação, baterias de veículos, lâmpadas fluorescentes, latas de resíduos de óleos, graxa, tinta, solvente e pneus	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
Aeronáutica	Departamento de Proteção de Voo	Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
Área Industrial	Mecânica e empresas	Baterias rádio comunicação, baterias de veículos, lâmpadas fluorescentes, latas de resíduos de óleos, graxa, tinta, solvente e pneus	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
	Seção Contra Incêndios	Baterias rádio comunicação, baterias de veículos, lâmpadas fluorescentes, mantas absorvedoras de óleos e pó químico	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
	Terminal de Cargas Aéreas	Patogênicos	Perigosos
		Baterias rádio comunicação, baterias de veículos, lâmpadas fluorescentes e materiais perigosos (explosivos, corrosivos, inflamáveis e tóxicos)	Perigosos
		Radioativos	Não se enquadra na ABNT
		Animais mortos	Perigosos
		Fitossanitários	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
Pátios e Pistas	Empresas	Baterias rádio comunicação, baterias de veículos, lâmpadas fluorescentes, latas de resíduos de óleos, graxa, tinta, solvente e pneus	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
Terminal de Passageiros	Empresas diversas, inclusive alimentícias, companhias aéreas, de aluguel de veículos, fraldário, cooperativas de taxis.	Lâmpadas Fluorescentes	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
	Postos de Primeiros Socorros (PPS) – Perinatal – Serviços Médicos	Baterias radiocomunicação, lâmpada fluorescentes, medicamentos vencidos.	Perigosos
		Algodão e gaze com resíduos de sangue	Perigosos
		Resíduos perfurocortantes	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos
Órgãos Públicos	Polícia Federal, Polícia Militar, Vigilância Sanitária, Juizado de Menores e MAPA	Lâmpadas Fluorescentes	Perigosos
		Metais, orgânicos, papéis servidos (WC), plásticos e vidro	Não perigosos

Fonte: ACQUAPLAN (2013).1: De acordo com a ABNT NBR 10.004/2004 e com a PNRS (Lei nº 6.938/2010) os resíduos perigosos devem apresentar ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade. carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade.

Os resíduos perigosos no aeroporto são compostos por pilhas e baterias, lâmpadas com vapores metálicos, borras de tintas, vernizes, cartuchos para impressora e *toner* para copiadoras, resíduos de serviços de saúde Classe A (infectantes) e Classe E (perfurocortantes).

6.2.3.11.2.3Coleta, Tratamento e Destino final

O Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares possui um Plano de Gerenciamento dos Resíduos (PGRS) elaborado em 2003 com última revisão em setembro de 2012, apontando que, em relação ao gerenciamento dos resíduos gerados no aeroporto, há contratos com empresas para manejo interno, bem como para tratamento e destinação final adequada em áreas externas ao aeroporto (Quadro 6.97).

Quadro 6.97 – Prestadores de serviços referentes a resíduos sólidos no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares.

Contratada	Objeto do Contrato
CONSERG	Coleta e destinação de resíduos não perigosos
Cooperativa de Recicláveis de Alagoas (COOPREL)	Termo de compromisso para doação de matéria reciclável descartado (papel e papelão) às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis
EMPREG	Serviços de limpeza e conservação
O.S. Engenharia Ltda.	Serviços de assistência técnica, manutenção preventiva, manutenção corretiva e extramanutenção do sistema civil
SERQUIP Tratamento de Resíduos Ltda.	Coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos infectantes e químicos

Fonte: INFRAERO (2014).

Assim, para os resíduos Classe I (perigosos) a empresa SERQUIP realiza a coleta, transporte, incineração e destinação dos resíduos, enquanto os resíduos Classe II (não perigosos) são coletados pela CONSERG e destinados na Central de Tratamento de Resíduos de Maceió.

Atualmente os resíduos não perigosos originados nas instalações do aeroporto são acondicionados em sacos plásticos, conforme normatização da ABNT, e direcionados para uma área de transbordo descoberta, com piso de cimento alisado e situada próximo à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do aeroporto, sendo recolhidos em dias alternados (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira), pela CONSERG e destinados na CTR de Maceió. Contudo, os resíduos de papel e papelão gerados nas dependências do aeroporto são segregados e destinados para a Cooperativa de Recicláveis de Alagoas (COOPREL), em média, duas vezes por semana.

Os resíduos químicos e infectantes (perigosos) gerados em todas as áreas do aeroporto, inclusive a bordo de aeronaves, são armazenados temporariamente na Estação de Transbordo e Armazenamento Intermediário com estrutura em alvenaria coberta, piso e revestimento nas paredes, dotada de rede de água e esgoto e capacidade de armazenamento aproximada de 15m³ que são coletados periodicamente pela SERQUIP (Figura 6.155 e Figura 6.156).

Figura 6.155 e Figura 6.156 - Estação de transbordo e local de armazenamento temporário de resíduo de serviço de saúde (RSS) (Classe A e E em bombonas lacradas) do Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares.

Fonte: INFRAERO (2012).

De acordo com a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO, 2014) está em andamento o processo de implantação da coleta seletiva no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares que deverá iniciar após a obtenção da Licença de Operação da Central de Resíduos Sólidos (CRS) que ficará dentro da área do aeroporto. O licenciamento ambiental da CRS já se encontra em tramitação, tendo sido protocolado no Instituto de Meio Ambiente (IMA) juntamente com o pedido de renovação da Licença Ambiental de Operação (LAO) do aeroporto, em 1º de setembro de 2014.

A CRS possuirá uma área reservada para o armazenamento temporário dos resíduos sólidos gerados no aeroporto, dispondo de estrutura física que minimize os riscos inerentes ao armazenamento de resíduos e ainda estará equipada com um equipamento do tipo autoclave para o tratamento térmico dos resíduos potencialmente infectantes, em substituição ao processo atual de incineração em área secundária, realizada por empresa contratada pela INFRAERO. A CRS deverá ser submetida a procedimentos de limpeza e desinfecção após cada operação de coleta ou transferência de resíduos ou a critério da autoridade sanitária competente com vistas à manutenção das condições higiênico-sanitárias.

6.2.3.11.2.4Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Não foi possível obter informações acerca dos custos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares.

6.2.3.11.3 Terminais Ferroviários

6.2.3.11.3.1Geração

Apenas os municípios de Rio Largo e Satuba possuem estações ferroviárias e apenas o gestor municipal de Rio Largo informou que são gerados 240 kg/mês na estação ferroviária (Quadro 6.98).

Quadro 6.98 - Geração de resíduos nas estações ferroviárias nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Existência de ferroviária	Quantidade de resíduos gerados (kg/dia)
Barra de Santo Antônio	Não	N.A
Coqueiro Seco	Não	N.A
Marechal Deodoro	Não	N.A
Messias	Não	N.A
Paripueira	Não	N.A

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.98 - Geração de resíduos nas estações ferroviárias nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Existência de ferroviária	Quantidade de resíduos gerados (kg/dia)
Pilar	Não	N.A
Rio Largo	Sim	8
Santa Luzia do Norte	Não	N.A
Satuba	Sim	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos gestores; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado.

A Figura 6.157 a Figura 6.160 evidenciam as estações ferroviárias dos municípios de Rio Largo e Satuba.

Figura 6.157 e Figura 6.158 – Estação ferroviária do município de Rio Largo e lixeira distribuída na área interna da estação.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.159 e Figura 6.160 – Estação ferroviária do município de Satuba e lixeira distribuída na área externa da estação.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.11.3.2Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Apenas nos municípios de Rio Largo e Satuba há estação ferroviária e consequentemente geração de resíduos que necessitam de coleta. Nestes municípios a coleta é realizada pela empresa Tratto e pela prefeitura municipal e os resíduos são coletados diariamente. Na estação ferroviária de Rio Largo são coletados mensalmente 240 kg de resíduos.

6.2.3.11.3.3Destinação e disposição final

Em relação aos resíduos coletados nas estações ferroviárias, nos municípios de Rio largo e Satuba, estes são destinados ao lixão de cada município.

6.2.3.11.3.4Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Os gestores dos municípios de Rio Largo e Satuba não souberam informar os custos da coleta dos resíduos de transporte gerados nas estações ferroviárias.

6.2.3.12 Resíduos Sólidos da Mineração

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.

6.2.3.12.1 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.

O Quadro 6.99 sintetiza as principais empresas mineradoras na Região Metropolitana, destacando a substância produzida e o município onde ocorre a extração, para o ano de 2009 (DNPM, 2010).

Quadro 6.99 – Principais empresas mineradoras na Região Metropolitana.

Empresas	Principais Substâncias Produzidas	Participação (%)	Municípios
Britex Minerações Ltda.	Rochas (Britadas) e Cascalho	11,82	Rio Largo
Oiticica Industrial e Comercial Ltda.	Água Mineral	6,61	Jaraguá, Maceió e Rio Largo
Imcrel Irmãos Moreira Extração Mineral	Rochas (Britadas) e Cascalho	5,29	Messias
Saulo Quintella Cavalcante – ME	Areia	0,33	Pilar

Fonte: DNPM (2010).

Dentre as empresas geradoras de resíduos de mineração foram obtidas informações apenas da empresa Britex em Rio Largo.

Os resíduos gerados na empresa Britex Minerações Ltda (Figura 6.161) são argila, pneus, sucatas e resíduos administrativos.

Figura 6.161 – Frente de serviço da pedreira Britex, em Rio Largo.

Fonte: BRITEX (2014).

6.2.3.12.2 Caracterização gravimétrica

Não foi possível obter informações sobre a caracterização gravimétrica da mineradora Britex Minerações Ltda.

6.2.3.12.3 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Conforme visto anteriormente, são gerados na Britex Minerações Ltda argila, pneus, sucatas e resíduos administrativos. A argila é utilizada para construção de estrada do empreendimento, enquanto os pneus e sucatas são vendidos para a empresa LUBRASIL. Entretanto a referida empresa não trabalha com coleta de pneus e sucatas, portanto deve haver um equívoco na informação prestada. Já os resíduos administrativos são coletados pela prefeitura e dispostos no lixão municipal de Rio Largo.

6.2.3.12.4 Destinação e disposição final

Os resíduos administrativos gerados na Pedreira Britex em Rio Largo são encaminhados para o lixão municipal de Rio Largo.

6.2.3.12.5 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos da mineração é do próprio gerador. Contudo, não foi possível obter informações referentes à destinação e disposição final dos resíduos sólidos gerados nas mineradoras identificadas na Região Metropolitana.

6.2.3.13 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 Agrossilvipastoril, que está em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

6.2.3.13.1 Geração de resíduos de origem vegetal

Neste item são apresentados os dados referentes à geração de resíduos das principais culturas permanentes e temporárias da Região Metropolitana.

a) Geração de resíduos das principais culturas agrícolas da Região Metropolitana

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 Metropolitana. 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), coco-da-baía e laranja. Para as culturas temporárias foram consideradas as culturas de arroz (em casca), cana-de-açúcar, feijão (em grão) e milho (em grão).

Salienta-se que a geração e o gerenciamento dos resíduos da cana-de-açúcar não serão tratados neste tópico visto que já foram abordados no item 6.2.3.9 referente a resíduos industriais, uma vez que a cana-de-açúcar possui papel de destaque no cenário industrial da Região Metropolitana e os resíduos como bagaço, vinhaça e torta de filtro são resultantes do processamento da cana para a fabricação de açúcar e álcool. Entretanto, será feita estimativa do poder calorífico dos resíduos da cana considerando a produtividade das usinas da Região Metropolitana na safra de 2013.

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 Metropolitana.

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

culturas processadas na agroindústria, obtida também em consultas à literatura, estimou-se o montante de resíduos gerados.

Na Região Metropolitana, as culturas permanentes com maior representatividade são o coco-da-baía e pimenta-do-reino (Quadro 6.100). Dentre as culturas temporárias, destacam-se os cultivos de cana-de-açúcar e mandioca com a maior produção (Quadro 6.101).

Quadro 6.100 – Culturas permanentes produzidas na Região Metropolitana em 2013.

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t.)
Coco-da-baía*	4.360	4.360	26.510
Maracujá	5	4	10
Banana	6	6	45
Pimenta-do-reino	15	15	30

*Quantidade produzida (em mil frutos). Fonte: IBGE (2013).

Quadro 6.101 - Culturas temporárias produzidas na Região Metropolitana em 2013.

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (ton.)
Cana-de-açúcar	53.142	53.142	3.456.438
Mandioca	208	197	2.129
Feijão (em grão)	5	5	3
Batata-doce	7	7	52
Milho (em grão)	4	4	2
Melancia	2	2	16

Fonte: IBGE (2013).

- Culturas permanentes

➢ Coco-da-baía

Boa parte da produção de coco da região Norte e Nordeste é destinada ao consumo *in natura* e devido a isso, nas cidades litorâneas, encontram-se grandes quantidades de coco descartadas por comerciantes informais. Segundo ROSA *et al*. (2001), a casca e as fibras correspondem a aproximadamente 80 a 85% do peso bruto do fruto e a umidade próxima a 85% prejudica algumas aplicações comuns ao fruto seco, fazendo com que esse material seja descartado como um resíduo. O fruto descartado, normalmente, é depositado nos lixões e aterros sanitários (ANDRADE *et al*., 2004). Embora orgânico, o resíduo do coco é de difícil degradação e demora mais de oito anos para se decompor completamente (CARRIJO *et al*., 2002).

De acordo com a EMBRAPA (2007), estima-se que 70% do total de coco produzido no país destinam-se à agroindústria, que produz, principalmente, coco ralado e leite de coco. Os 30% restantes ficam no mercado para atender ao consumo *in natura*. Portanto, para calcular o resíduo gerado a partir da cultura do coco-da-baía, utilizou-se o dado da produção industrializada, visto que os resíduos dos produtos consumidos *in natura* são destinados como resíduo doméstico. Para o cálculo do resíduo do coco-da-baía considera-se que cada fruto pesa, em média, 500 g e que 60% deste peso correspondem à casca (ANEEL, 2002).

A Região Metropolitana se destaca como uma das maiores produtoras de coco-da-baía do Estado de Alagoas e com isso também é caracterizada uma das principais geradoras de resíduos oriundos da produção da cultura. Em 2013, foram gerados na região 11.092 toneladas de resíduos, sendo os municípios de Barra de Santo Antônio e Marechal Deodoro os maiores geradores de resíduos oriundos do cultivo do coco-da-baía (Quadro 6.102).

Quadro 6.102 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da coco-da-baía em 2013 na Região Metropolitana.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Barra de Santo Antônio	510	510	2.445	1.712	1.027
Coqueiro Seco	312	312	1.154	808	485
Marechal Deodoro	3.120	3.120	21.116	14.781	8.869
Messias	-	-	-	-	-
Paripueira	260	260	1.005	704	422
Pilar	80	80	320	224	134
Rio Largo	4	4	16	11	7
Santa Luzia do Norte	70	70	336	235	141
Satuba	4	4	18	13	8
Região Metropolitana	4.360	4.360	26.410	18.487	11.092

Fonte: IBGE (2013).

- 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 6.103 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 Metropolitana em 2013. Observa-se que na Região Metropolitana, apenas no município de Paripueira há cultivo de banana. Neste município, a cultura da banana gerou 1 tonelada de resíduos em 2013 (Quadro 6.103).

Quadro 6.103 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da banana em 2013 na Região Metropolitana.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Barra de Santo Antônio	-	-	-	-	-
Coqueiro Seco	-	-	-	-	-
Marechal Deodoro	-	-	-	-	-
Messias	-	-	-	-	-
Paripueira	6	6	45	1	1
Pilar	-	-	-	-	-
Rio Largo	-	-	-	-	-
Santa Luzia do Norte	-	-	-	-	-
Satuba	-	-	-	-	-
Região Metropolitana	6	6	45	1	1

Fonte: IBGE (2013)

.

- Culturas temporárias

➢ Cana-de-açúcar

Conforme mencionado anteriormente os resíduos da cana-de-açúcar foram tratados no item 6.2.3.9 referente a resíduos industriais, uma vez que a cana-de-açúcar possui papel de destaque no cenário industrial da Região Metropolitana.

➢ 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 Metropolitana não possui muito destaque na produção de feijão e consequentemente na geração de resíduos. Conforme mostra o (Quadro 6.104), o cultivo de feijão gerou na região 2 toneladas de resíduos em 2013.

Quadro 6.104 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de feijão em 2013 na Região Metropolitana.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t.)
Barra de Santo Antônio	-	-	-	-
Coqueiro Seco	-	-	-	-
Marechal Deodoro	4	4	2	1
Messias	-	-	-	-
Paripueira	-	-	-	-
Pilar	-	-	-	-
Rio Largo	-	-	-	-
Santa Luzia do Norte	1	1	1	1
Satuba	-	-	-	-
Região Metropolitana	5	5	3	2

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 temporárias, depois da cana-de-açúcar, é a cultura com maior produção na Região Metropolitana, sendo que em 2013 houve uma produção de 2.129 toneladas de mandioca.

Os municípios de Santa Luzia do Norte, Pilar e Coqueiro Seco são os maiores produtores de mandioca da Região Metropolitana, com uma produção de 852, 300 e 240 toneladas, respectivamente, em 2013 (Quadro 6.105).

Não foi possível estimar a geração de resíduos no processamento da cultura da mandioca, por inexistência de informações a respeito.

Quadro 6.105 - Dados da cultura de mandioca em 2013 na Região Metropolitana.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)
Barra de Santo Antônio	13	13	159
Coqueiro Seco	20	20	240
Marechal Deodoro	3	3	24
Messias	19	19	171
Paripueira	30	20	200

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.105 - Dados da cultura de mandioca em 2013 na Região Metropolitana.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)
Pilar	25	25	300
Rio Largo	18	17	153
Santa Luzia do Norte	76	76	852
Satuba	4	4	30
Região Metropolitana	208	197	2.129

Fonte: IBGE (2013).

- Milho

Conforme a ABIB (2011), os resíduos do processamento do milho são constituídos da palha e do sabugo, totalizando um fator residual de 58%. Em 2013, a produção de milho na Região Metropolitana foi de 1 tonelada, sendo o município de Marechal Deodoro o único produtor da Região Metropolitana (Quadro 6.106).

Quadro 6.106 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de milho em 2013 na Região Metropolitana.

Municípios	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Barra de Santo Antônio	-	-	-	-
Coqueiro Seco	-	-	-	-
Marechal Deodoro	4	4	2	1
Messias	-	-	-	-
Paripueira	-	-	-	-
Pilar	-	-	-	-
Rio Largo	-	-	-	-
Santa Luzia do Norte	-	-	-	-
Satuba	-	-	-	-
Região Metropolitana	4	4	2	1

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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 no Quadro 6.101, Quadro 6.102, Quadro 6.104 e Quadro 6.106 para as principais culturas com resíduos de base seca (cana-de-açúcar, coco-da-baía, feijão e milho).

O poder calorífico inferior (PCI) dos diferentes tipos de resíduos foi obtido por meio de literatura (Quadro 6.107). 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 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:

$$Potencial = \frac{esíduos\ x\ PCI\ x\ n}{860\ x\ func.}$$

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 6.107 - Poder calorífico dos resíduos das principais culturas.

Cultura	Poder calorífico (kcal/kg)
Coco-da-baía	4.557
Milho (palha, sabugo e resíduos)	3.570
Feijão (palha e resíduos)	3.700
Cana-de-açúcar (bagaço e torta – umidade a 30 %)	3.641

Fonte: IPEA (2012).

A cultura que apresentou maior potencial para geração de energia a partir dos resíduos da agroindústria foi a de cana-de-açúcar, com potencial total para gerar até 76,22 MW/ano na Região Metropolitana, considerando apenas os resíduos de bagaço e torta de filtro (Quadro 6.108). Os municípios de Marechal Deodoro e Rio Largo foram os que apresentaram maior potencial de geração de energia, com aproximadamente 22,27 e 22,42 MW de potência em 2013, respectivamente. Não foi possível estimar o potencial energético da vinhaça (resíduo da cana-de-açúcar) por falta de dados importantes à aplicação da fórmula.

As demais culturas não apresentaram potencial energético significativo (Quadro 6.108).

Quadro 6.108 - Potencial energético dos resíduos gerados das principais culturas da Região Metropolitana.

Municípios	Coco-da-baía	Feijão	Milho	Cana-de-açúcar (bagaço e torta)
	MW/ano			
Barra de Santo Antônio	0,094	0,00000	0,00000	3,27

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.108 - Potencial energético dos resíduos gerados das principais culturas da Região Metropolitana.

Municípios	Coco-da-baía	Feijão	Milho	Cana-de-açúcar (bagaço e torta)
	MW/ano			
Coqueiro Seco	0,045	0,00000	0,00000	0,63
Marechal Deodoro	0,816	0,00007	0,00007	22,27
Messias	0,000	0,00000	0,00000	10,05
Paripueira	0,039	0,00000	0,00000	2,52
Pilar	0,012	0,00000	0,00000	10,48
Rio Largo	0,001	0,00000	0,00000	22,45
Santa Luzia do Norte	0,013	0,00007	0,00000	2,49
Satuba	0,001	0,00000	0,00000	2,06
Região Metropolitana	1,02	0,00015	0,00007	76,22

Fonte: Cálculos elaborados pela FLORAM.

A cana-de-açúcar apresentou um elevado potencial para produção de energia a partir dos resíduos. No entanto, mesmo os resíduos da cana serem econômica e financeiramente viáveis aos empreendimentos para geração de energia, ainda são necessários mais incentivos econômicos para motivar os investimentos do setor privado na área, especialmente pelos inúmeros benefícios do reaproveitamento energético dos resíduos oriundos da cana-de-açúcar. A queima do bagaço, por exemplo, é vantajosa para as usinas por eliminar a problemas de destinação deste resíduo, que é muito volumoso e de difícil transporte (BIOMASSA, 2009).

Quanto ao uso da vinhaça para produção energética, esta alternativa torna-se menos atraente devido ao seu elevado poder de fertilizante. Na maior parte dos casos, a vinhaça é aplicada *in natura* diretamente na lavoura de cana, variando, de acordo com a necessidade do solo, entre 400 e 500 m^3/ha, apresentando alta eficiência como fonte de nitrogênio, além de aumentar o teor de cálcio, potássio e fósforo no solo (GRANATO, 2003). Existem, porém, alternativas que tentam aumentar o potencial de recuperação energética da vinhaça antes de sua disposição final como fertilizante, como a biodigestão anaeróbica, com consequente geração de energia elétrica através do biogás produzido e posterior disposição do efluente na lavoura como fertilizante (ROCHA, 2009).

A partir dos dados do IPEA (2012) que considerou um uso de 400 m^3/ha de vinhaça *in natura* para fertilização foi calculado a necessidade de fertirrigação na área plantada de cana-de-açúcar para a Região Metropolitana com base nos dados de produção de 2013. Observa-se que a quantidade de vinhaça necessária para fertirrigação na Região Metropolitana seria de 21.256.800 m^3 (Quadro 6.109). Nota-se que a necessidade de vinhaça para fertirrigação na Região Metropolitana é maior do que a quantidade de vinhaça gerada com a produção de cana na Região Metropolitana (3.110.794 m^3), o que resulta em uma elevada demanda da vinhaça para uso como fertilizante orgânico.

Quadro 6.109 - Quantidade de vinhaça que seria necessária para fertirrigação da área plantada com cana-de-açúcar em 2009.

Município	Área plantada (ha)	Vinhaça (m^3)
Barra de Santo Antônio	2.250	900.000
Coqueiro Seco	440	176.000
Marechal Deodoro	15.300	6.120.000
Messias	7.282	2.912.800
Paripueira	1.790	716.000
Pilar	7.200	2.880.000
Rio Largo	15.700	6.280.000

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.109 - Quantidade de vinhaça que seria necessária para fertirrigação da área plantada com cana-de-açúcar em 2009.

Município	Área plantada (ha)	Vinhaça (m^3)
Santa Luzia do Norte	1.740	696.000
Satuba	1.440	576.000
Região Metropolitana	53.142	21.256.800

Fonte: Cálculos elaborados pela Floram.

6.2.3.13.2 Resíduos de origem animal

Neste item são apresentados os dados referentes à geração de dejetos das principais criações animais da Região Metropolitana, definidas com base nos dados de tamanho do rebanho obtidos junto ao IBGE.

a) Geração de Resíduos

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 Metropolitana foi obtido junto ao IBGE, com dados referentes a 2013. O Quadro 6.110 apresenta o rebanho efetivo das principais criações nos municípios da Região Metropolitana para o ano de 2013. Os dados mostram que o rebanho de bovinos é o mais representativo em número de cabeças na Região Metropolitana, seguido do rebanho de galináceos (Quadro 6.110).

Quadro 6.110 - Rebanho efetivo das principais criações da Região Metropolitana.

Tipo de Rebanho	Nº de cabeças
Galináceos	12.042
Bovino	17.815
Suínos	1.290
Ovino	1.208
Equino	1.408
Caprino	120
Codornas	130
Bubalino	4

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 6.111. Para este estudo foi considerado apenas os rebanhos de bovinos e suínos. Embora o rebanho de galináceos seja o segundo mais representativo da Região Metropolitana, 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 Metropolitana, uma vez que estes não são representativos.

Quadro 6.111- 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 6.112.

Quadro 6.112 - 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 6.113.

Quadro 6.113 - 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 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 Metropolitana

➢ 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 6.114 são apresentados dados do rebanho de vacas ordenhadas e bovinos de corte dos municípios da Região Metropolitana. Em 2013, foi registrado um rebanho de 17.724 bovinos na Região Metropolitana, sendo 16.999 de bovinos de corte de 816 de vacas ordenhadas (Quadro 6.114). O município de Pilar foi o apresentou o maior número de cabeças de bovinos dentre os municípios da Região Metropolitana, com um rebanho de 5.635 cabeças, sendo 5.425 de bovinos de corte e 210 de vacas ordenhadas (Quadro 6.114).

Quadro 6.114 - Produção de bovinos de corte e leite na Região Metropolitana.

Municípios	Nº de cabeças		
	Bovino total	Bovinos de Corte	Vacas ordenhadas
Barra de Santo Antônio	434	364	70
Coqueiro Seco	163	163	-
Marechal Deodoro	3.178	3.118	60
Messias	2.087	2.087	91
Paripueira	402	357	45
Pilar	5.635	5.425	210
Rio Largo	3.177	3.119	58
Santa Luzia do Norte	538	522	16
Satuba	2.110	1.844	266
Região Metropolitana	17.724	16.999	816

Fonte: IBGE (2013).

Em 2013, as estimativas de dejetos das vacas ordenhadas na Região Metropolitana foram de 11.526.408 t/ano, sendo que o município de Satuba foi o maior gerado de dejetos, com uma geração de 3.757.383 t/ano (Quadro 6.115).

Quadro 6.115 - Geração de dejetos das vacas ordenhadas na Região Metropolitana.

Municípios	Vacas ordenhadas - Peso vivo do rebanho total (kg)[1]	Dejetos gerados (t/ano)[2]
Barra de Santo Antônio	11.497.500	988.785
Coqueiro Seco	-	-
Marechal Deodoro	9.855.000	847.530
Messias	14.946.750	1.285.421
Paripueira	7.391.250	635.648
Pilar	34.492.500	2.966.355
Rio Largo	9.526.500	819.279
Santa Luzia do Norte	2.628.000	226.008
Satuba	43.690.500	3.757.383
Região Metropolitana	134.028.000	11.526.408

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 161.830 t/ano na Região Metropolitana. O município de Pilar foi o maior gerador de dejetos, com uma geração de 51.646 t/ano (Quadro 6.116).

Quadro 6.116 - Geração de dejetos de bovinos de corte na Região Metropolitana.

Municípios	Dejetos gerados (t/ano)[1]
Barra de Santo Antônio	3.465
Coqueiro Seco	1.552
Marechal Deodoro	29.683
Messias	19.868
Paripueira	3.399
Pilar	51.646
Rio Largo	29.693
Santa Luzia do Norte	4.969
Satuba	17.555
Região Metropolitana	161.830

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 1290 de suínos com uma geração de dejetos de 1.303 t/ano (Quadro 6.117). O maior rebanho de suínos foi observado no município de Coqueiro Seco onde foram registradas 424 cabeças que geraram 428 t/ano de resíduos (Quadro 6.117).

Quadro 6.117 - Produção de suínos e geração de dejetos na Região Metropolitana.

Municípios	Suínos (cabeças)	Dejetos gerados (t/ano)[1]
Barra de Santo Antônio	12	12
Coqueiro Seco	424	428
Marechal Deodoro	35	35
Messias	129	130
Paripueira	45	45
Pilar	206	208
Rio Largo	57	58
Santa Luzia do Norte	31	31

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.117 - Produção de suínos e geração de dejetos na Região Metropolitana.

Municípios	Suínos (cabeças)	Dejetos gerados (t/ano)[1]
Satuba	351	355
Região Metropolitana	1.290	1.303

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 M.

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 6.118). 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 6.118 - 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 Metropolitana, 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 Metropolitana o abate de aproximadamente 10.176 bovinos, com destaques para os municípios de Marechal Deodoro, Pilar e Rio Largo onde houve o maior número de abates de bovinos (Quadro 6.119).

Quadro 6.119 - Número de abates bovinos na Região Metropolitana.

Município	Nº de abate/semana	Nº de abate/mês	Nº de abate/ano
Barra de Santo Antônio	15	60	720
Coqueiro Seco	20	80	960
Marechal Deodoro	45	180	2.160
Messias	7	28	336
Paripueira	10	40	480
Pilar	45	180	2.160
Rio Largo	45	180	2.160
Santa Luzia do Norte	10	40	480
Satuba	15	60	720
Região Metropolitana	212	848	10176

Fonte: AMA (2013).

A fim de verificar o gerenciamento de resíduos de frigoríficos na Região Metropolitana, a equipe técnica da FLORAM optou pela realização da visita nos frigoríficos MAFRIAL e MAFRIPS, localizados, respectivamente em Satuba e Rio Largo, entretanto, o levantamento de informações só foi realizado no MAFRIAL, uma vez que o responsável técnico pelo frigorífico MAFRIPS não pode atender os técnicos da FLORAM.

O frigorífico da MAFRIAL está localizado na zona urbana periférica do município de Satuba, onde está inserida a bacia hidrográfica do Rio Mundaú, no quilômetro 198 da BR 316 (Figura 6.162 e Figura 6.163 – Localização da unidade frigorífica MAFRIAL em Satuba.

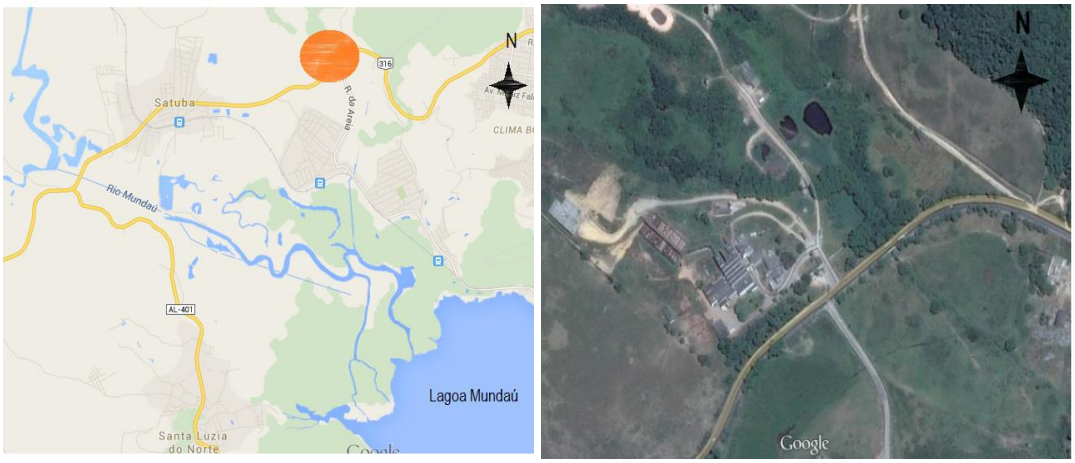


Figura 6.162 e Figura 6.163 – Localização da unidade frigorífica MAFRIAL em Satuba.

Fonte: GOOGLE (2015).

A MAFRIAL possui uma capacidade de abate de 400 cabeças de bovinos por dia. Os tipos de resíduos sólidos gerados pelo empreendimento são os subprodutos não consumíveis do abate do animal como vísceras, ossos, couro, pelo, gordura, além de resíduos comuns, principalmente plástico e papel, gerados no setor administrativo. Os efluentes (esgotos) líquidos são águas da limpeza do subproduto consumíveis do abate, da sala de abate e lavagem dos equipamentos e agentes químicos de limpeza.

Os subprodutos não consumíveis, com exceção do couro que é diretamente vendido, são levados para graxaria e passam pelo processo de trituração, secagem e moagem. O material final que sai da graxaria para venda é gordura e farinha para ração animal, enquanto os resíduos administrativos são incinerados *in loco* quinzenalmente (Figura 6.164 e Figura 6.167)

Figura 6.164 e Figura 6.165 – Máquinas de graxaria e subproduto gerado no abate no frigorífico MAFRIAL.

Fonte: JANUARIO (2015).

Figura 6.166 e Figura 6.167 – Subproduto gerado no abate e farinha para ração animal no frigorífico MAFRIAL.

Fonte: JANUARIO (2015).

Quanto aos resíduos líquidos, estes são transportados pela tubulação para dois decantadores e em seguida para três lagoas de decantação e por fim são refluídos para os canais da bacia do Mundaú. Os resíduos sólidos dos decantadores são vendidos e reutilizados como adubo.

Posteriormente, a empresa MAFRIPS, localizada em Rio Largo, informou que são gerados no frigorífico 2.000 kg de esterco/dia, 2.000 kg de rúmen/dia, 10 kg de pelo/dia, 10.000 kg de couro/dia, 2.100 kg de cabeças/dia e 1.600 kg de patas/dia. O frigorífico possui uma capacidade de abate de 300 cabeças de bovinos por dia.

Em relação ao reaproveitamento, tratamento ou disposição final destes resíduos, a MAFRIPS informou que o esterco é misturado com cinzas e vendido para ser utilizado como adubado; o rúmen, pelos e couros são recolhidos ou é salgado para depois ser curtido; a cabeças e ossos são utilizados para fabricação de farinha de osso; o sebo é utilização na fabricação de sabão. A MAFRIPS não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

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 6.120 apresenta a alternativa escolhida pelo grupo de trabalho para a regionalização dos abatedouros da Região Metropolitana. 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.

Quadro 6.120- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros para atender a Região Metropolitana.

Sede do abatedouro	Município	Nº de abates/mês
MAFRIPS/MAFRIAL	Barra de São Miguel	60
	Coqueiro Seco	80
	Maceió	0
	Marechal Deodoro	180
	Messias	28
	Paripueira	40
	Pilar	180
	Rio Largo	180

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.120- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros para atender a Região Metropolitana.

Sede do abatedouro	Município	Nº de abates/mês
	Santa Luzia do Norte	40
	Satuba	60

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.

6.2.3.13.3 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 6.2.3.10 referente à logística reversa de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes.

6.2.3.13.4 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Não há informações sobre coleta dos Resíduos Sólidos Agrossilvipastoris gerados nos municípios da Região Metropolitana. Contudo, sabe-se que nos municípios de Rio Largo e Satuba existem matadouros em funcionamento. De acordo com os gestores, o próprio gerador é responsável pela coleta e transporte dos resíduos, neste caso a empresa MAFRIP.

6.2.3.13.5 Destinação de disposição final

Conforme informações dos gestores de Rio Largo e Satuba, o gerenciamento dos resíduos provenientes do matadouro é de responsabilidade das próprias unidades geradoras, não existindo por parte das mesmas informações a respeito da disposição final.

Porém, durante visitas aos lixões de alguns municípios da Região Metropolitana, como o caso de Rio Largo, foi observado que resíduos de abate de animais são destinados aos lixões dos municípios, conforme mostra a Figura 6.168 e Figura 6.169.

Figura 6.168 e Figura 6.169 – Resíduos oriundos do abate das aves nos lixões dos municípios de Messias (foto à esquerda) e Rio Largo (foto à direita).

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.14 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).

6.2.3.14.1 Estações de Tratamento de Água (ETAs)

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 6.121 descreve as etapas de tratamento na sequência do fluxo da água na estação, bem como os produtos químicos utilizados em cada etapa.

Quadro 6.121 – 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	-
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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 6.170.

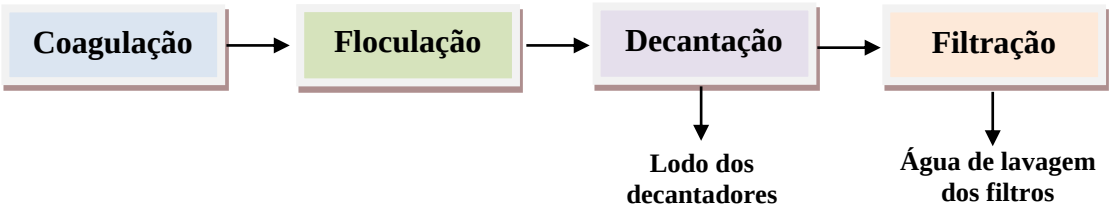


Figura 6.170 - Principais locais de geração de resíduos em estações convencionais de tratamento de água.
Fonte: PROSAB (1999). Modificado por FLORAM.

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 6.122 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 6.122 – 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 6.123 apresenta as ETAs da Região Metropolitana, destacando o órgão titular prestador de serviços, processo de tratamento adotado e a vazão de tratamento.

Quadro 6.123 – Características dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Operador	Local de captação de água	Existe tratamento de água	Processos de Tratamento	Vazão (m^3/dia)
Barra de Santo Antônio	SAAE	Poços	Sim	Cloração e Fluoração no próprio poço	-
Coqueiro Seco	CASAL (Unidade de Negócio Leste)	Nascentes do Retiro	Sim	-	576
Marechal Deodoro	SAAE	Rio Estiva	Sim	-	-
Messias	CASAL (Unidade de Negócio Leste)	Barragem do Souza	Sim	Desinfecção simples	864
Paripueira		Captação por poços profundos (180 m)	Sim	-	2.085
Pilar		Nascentes da Marreca	Sim	Convencional com formato caracol	3.071
Rio Largo		Barragens Mata do Rolo e Tabuleiro do Pinto	Sim	Mata do Rolo: convencional (70 L/s) e Tabuleiro do Pinto> compacta (20L/s)	7.776

Quadro 6.123 – Características dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Operador	Local de captação de água	Existe tratamento de água	Processos de Tratamento	Vazão (m^3/dia)
Santa Luzia do Norte		Nascente do Caleanjo/Captação por poço profundo (80 m)	Sim	-	576
Satuba		Nascentes da mata e do rio do Xinxiu	Sim	Compacta com clarificadores ascendentes	2.527

Fonte: CASAL (2015); FLORAM (2015). Questionário aplicado aos municípios.

O lodo é gerado na ETA, assim pode-se considerar que a estação ou o operador responsável pelo sistema é o gerador de resíduos. Na Região Metropolitana, o SAAE é operador do sistema de abastecimento de água dos municípios de Barra de Santo Antônio e Marechal Deodoro e nos demais municípios a CASAL é a responsável pelos sistemas de abastecimento de água (Quadro 6.123).

Há ETAs nos municípios de Pilar e Rio Largo.

O Quadro 6.124 apresenta a caracterização dos resíduos sólidos gerados nas ETAs identificadas na Região Metropolitana baseada nas visitas realizadas neste município pela equipe técnica da Floram.

- ✓ ETA de Pilar

A equipe da FLORAM contatou a operada CEAPIL para aplicação do questionário e visita a ETA operada pela empresa, mas esta não autorizou a visita. Com isso, não há informações referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na ETA de Pilar.

- ✓ ETA de Mato Rolo - Rio Largo

Na ETA de Mato Rolo em Rio Largo, que é operada pela CASAL, a frequência de descarte do lodo do decantador ocorre a cada 5 meses, sendo gerados aproximadamente 120 m^3 de lodo (Quadro 6.124, Figura 6.171 e Figura 6.172). Em relação à limpeza dos filtros, esta ocorre diariamente e responsável pela ETA não soube informar a quantidade de água residual que é gerada. O lodo gerado é descartado na lagoa de lodo e a água residual é descartada no poço de decantação e reaproveitada no sistema de tratamento de água.

Figura 6.171 e Figura 6.172 - Decantador na Estação de Tratamento de Água de Mato Rolo no município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

- ✓ ETA de Satuba

O responsável pela ETA de Satuba não soube informar como ocorre o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na ETA. A Figura 6.173 apresenta um poço de captação de água em Satuba.

Figura 6.173 – Poço de captação no município de Satuba.

Fonte: FLORAM (2015).

Quadro 6.124 – Caracterização do gerenciamento de lodos das Estações de Tratamentos de Água (ETA) existentes na Região Metropolitana.

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
Barra de Santo Antônio	Não	SAAE	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Não	CASAL	Abastecido por poços							
Marechal Deodoro	Não	SAAE	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Messias	Não	CASAL	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Paripueira	Não	CASAL	Abastecido por poços							
Pilar	Sim	CASAL e CAEPIL[1]	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Rio Largo	Sim	CASAL	Sim	A cada 5 meses	120 m³	Lagoa de lodo	Diariamente	32 m³	Poço de decantação: reaproveita a água e reinserida no sistema de tratamento da ETA.	N.I
Santa Luzia do Norte	N.I	CASAL	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Satuba	Sim	CASAL	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos gestores; 1: CAEPIL não autorizou a entrada na ETA; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado.

6.2.3.14.2 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 6.174 e Figura 6.175 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 6.174 e Figura 6.175- 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 quantidade

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 6.176 e Figura 6.177.

Figura 6.176 e Figura 6.177– 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 6.178 e Figura 6.179 apresentam as caixas de areia vazias para a limpeza ou retirada dos sólidos no fundo da caixa.

Figura 6.178 e Figura 6.179 – 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 6.180 e Figura 6.181 apresentam o modelo mais usual de decantador primário adotado no tratamento de esgoto.

Figura 6.180 e Figura 6.181- Decantador primário circular (esquerda) e decantador vazio com raspadores de lodo (direita).

Fonte: PANORAMIO (2014).

Percebe-se pela Figura 6.181, 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 6.182 apresenta dois decantadores, um com esgoto e outro vazio, com lodo concentrado no poço de sucção.

Figura 6.182 – 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 6.183), 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.

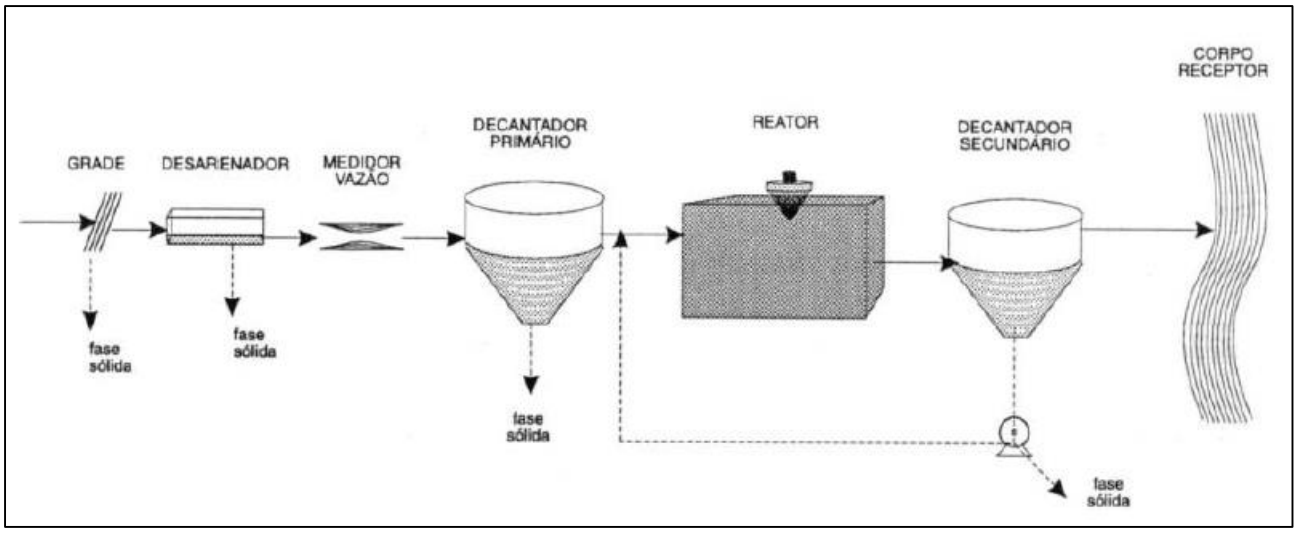


Figura 6.183 – Sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados.

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 6.184) 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.

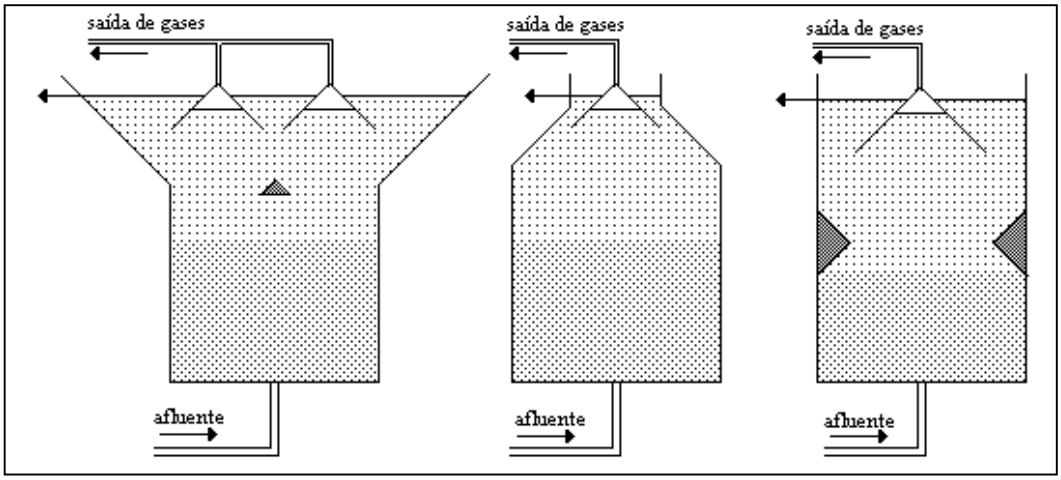


Figura 6.184 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) conhecido como reator UASB.

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 deve 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 6.185 apresenta o esquema de uma ETE de sistemas de lagoas de estabilização apontando os principais locais de geração de resíduos sólidos.

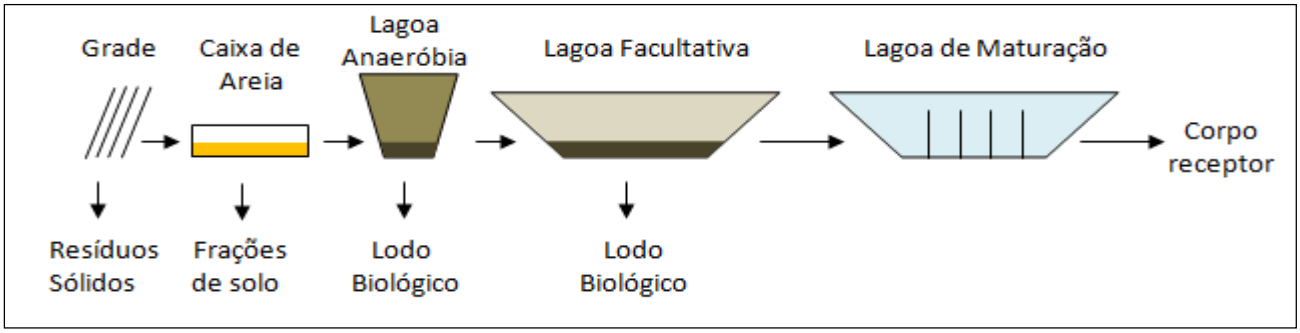


Figura 6.185 – Locais de geração de resíduos em uma estação de tratamento de esgoto de sistemas de lagoas de estabilização.

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 6.125).

Quadro 6.125 - 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.

Conforme mostra o Quadro 6.126 apenas os municípios de Marechal Deodoro, Messias e Pilar possuem ETE, sendo que em Coqueiro Seco, a ETE encontra-se em construção (Quadro 6.126). A CASAL é a responsável pelas ETEs de Coqueiro Seco e Messias, enquanto em Pilar, a responsabilidade é da CAEPIL (Quadro 6.126).

Quanto ao tipo de tratamento utilizado no esgoto, o município de Coqueiro Seco informou que o tratamento será por meio de lagoas de decantação (Quadro 5.135). Já a ETE do município de Messias utiliza tratamento biológico (Figura 6.186 a Figura 6.189). Em Pilar, a ETE é compacta com reator UASB (Quadro 6.126).

Quadro 6.126 - Caracterização das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Existência de ETE	Operadora do sistema da ETE	Tipo de tratamento de esgoto	Corpo hídrico receptor do esgoto
Barra de Santo Antônio	Não	N.A	N.A	N.A
Coqueiro Seco	Em construção	CASAL	Lagoa de decantação	N.I
Marechal Deodoro	Sim	SAAE	N.I	N.I
Messias	Sim	CASAL	Biológico	N.I
Paripueira	Não	N.A	N.A	N.A
Pilar	Sim	CAEPIL	Estação compacta de fluxo ascendente	Córrego que deságua no Rio Paraíba do Meio
Rio Largo	Não	N.A	N.A	N.A
Santa Luzia do Norte	Não	N.A	N.A	N.A
Satuba	Não	N.A	N.A	N.A

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

Figura 6.186 e Figura 6.187 – Estação de Tratamento de Esgoto do município de Messias (esquerda) e acumulo de escuma na lagoa de estabilização (direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.188 e Figura 6.189 – Lagoa de estabilização da Estação de Tratamento de Esgoto do município de Messias.

Fonte: FLORAM (2015).

No município de Rio Largo não há ETE, mas há estações compactas de tratamento de esgoto em quatro residenciais, a saber: Residencial Tavares Granja, Teotônio Vilela, Demorisvaldo Wanderley e José Carlos Pinheiro. Não foi possível realizada visita nestas estações.

Em relação à ETE do município de Pilar, a CEAPIL não autorizou a visita na estação.

6.2.3.14.3 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 6.2.3.14.1 e 6.2.3.14.2.

6.2.3.14.4 Destinação e disposição final

Apenas o município de Rio Largo informou a destinação final dos resíduos de saneamentos gerados na ETA. O lodo gerado no decantador é encaminhado para a Lagoa de Lodo e a água de lavagem dos filtros é enviada para o poço de decantação de onde essa água é reinserida no sistema de tratamento da ETA.

Quanto aos resíduos gerados nos sistemas de esgotamento sanitário, os gestores não informaram a destinação final dos resíduos. Na ETE de Pilar foi informado que o esgoto tratado é descartado em um córrego que deságua no Rio Paraíba do Meio.

6.2.3.14.5 Custos dos processos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos

Os responsáveis das ETAs e ETEs existentes nos municípios da Região Metropolitana não souberam informar os custos que envolvem a gestão dos resíduos sólidos.

6.2.3.15 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.

6.2.3.15.1 Geração

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

O Quadro 6.127 apresenta a quantidade de cemitérios existentes nos municípios da Região Metropolitana. Nenhum município da Região da Região Metropolitana possui o PGRS para os resíduos cemiteriais.

Os gestores municipais entrevistados não souberam informar a quantidade de resíduos que são gerados nos cemitérios existentes.

Quadro 6.127 - Quantidade de cemitérios nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Quantidade de cemitérios		Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
	Público	Privado	
Barra de Santo Antônio	2	0	Não
Coqueiro Seco	1	0	Não
Marechal Deodoro	1	0	Não
Messias	2	0	Não
Paripueira	1	0	Não
Pilar	3	0	N.I
Rio Largo	5	0	Não
Santa Luzia do Norte	1	0	Não
Satuba	1	0	Não

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

6.2.3.15.2 Coleta e transporte dos resíduos sólidos

Em todos os municípios da Região metropolitana há coleta dos resíduos cemiteriais e a coleta é realizada pela Prefeitura (Quadro 6.128 e Figura 6.190).

Em relação à frequência, nos municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco e Marechal Deodoro a coleta é realizada diariamente. Nos municípios de Rio Largo, Satuba e Paripueira a coleta é realizada esporadicamente (Quadro 6.128). Nos municípios de Messias e Pilar a coleta é realizada 2 vezes por semana e no município de Santa Luzia do Norte a coleta é realizada quinzenalmente (Quadro 6.128)

Em nenhum dos municípios da Região há coleta seletiva dos resíduos cemiteriais (Quadro 6.128).

Quadro 6.128 - Informações sobre coleta de resíduos cemiteriais nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Coleta	Coleta seletiva	Frequência da coleta	Responsável coleta
Barra de Santo Antônio	Sim	Não	Diariamente	N.I
Coqueiro Seco	Sim	Não	Diariamente	Prefeitura municipal
Marechal Deodoro	Sim	Não	Diariamente	Empresa Viva – contratada pela Prefeitura
Messias	Sim	Não	1 ou 2 vezes/semana	Prefeitura municipal
Paripueira	Sim	Sim	Esporadicamente	Prefeitura Municipal
Pilar	Sim	Não	2 vezes/semana	N.I
Rio Largo	Sim	Não	Esporadicamente	Prefeitura Municipal
Santa Luzia do Norte	Sim	Não	Quinzenal	Prefeitura Municipal
Satuba	Sim	Não	Esporadicamente	Prefeitura municipal

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. N.I: Não informado.

Figura 6.190 – Caçamba estacionária para coleta de resíduos sólidos no cemitério do município de Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

6.2.3.15.3 Destinação e disposição final

Quando se analisa a destinação final dos resíduos gerados nos cemitérios, nota-se que a maioria dos municípios encaminha os resíduos para os lixões dos municípios (Quadro 6.129). No município de Paripueira os resíduos oriundos da exumação dos corpos são enviados para o ossuário, os resíduos de construção civil são reutilizados no próprio cemitério e os demais resíduos são enviados para p lixão (Quadro 6.129).

No município de Rio Largo os restos da exumação dos corpos são recolados nas covas e os demais resíduos são enviados para o lixão (Quadro 6.129). No município de Satuba os ossos excedentes (que não possuem tumba familiar) ficam guardados em uma outra área do cemitério. O restante dos resíduos coletados (capina, flores etc.) é encaminhado para o lixão.

Quadro 6.129 - Destinação final dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Destino final
Barra de Santo Antônio	Lixão
Coqueiro Seco	Lixão
Marechal Deodoro	Lixão
Messias	Lixão
Paripueira	Exumação: Ossuário; Construção Civil: Reutilizado; Demais Resíduos: Lixão

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.129 - Destinação final dos resíduos sólidos dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Destino final
Pilar	Lixão
Rio Largo	Queima, coloca restos de exumação na cova e demais resíduos são enviados para o lixão
Santa Luzia do Norte	Lixão
Satuba	Os ossos excedentes (que não possuem tumba familiar) ficam guardados em uma outra área do cemitério. O resto dos resíduos coletados (capina, flores etc.) vão para o lixão.

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

6.2.3.16 Outros Resíduos

6.2.3.16.1 Resíduos de óleos Comestíveis

Não foram verificadas iniciativas referentes à reciclagem e o reaproveitamento de resíduos de óleos comestíveis nos municípios da Região Metropolitana 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 Metropolitana, a CASAL, a Prefeitura Municipal e o SAAE são os geradores de resíduos de saneamento sujeito a elaboração do PGRS (Quadro 6.130). Quanto aos geradores de resíduos industriais, os municípios de Marechal Deodoro, Rio Largo e Satuba possuem indústrias que necessitam de PGRS (Quadro 6.130). Quantos aos RSS, todos os municípios da Região Metropolitana possuem estabelecimentos de saúde sujeitos a elaboração do PGRS (Quadro 6.130).

Os municípios de Messias, Pilar e Rio Largo possuem geradores sujeitos a elaboração do PGRS dos resíduos de mineração.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Não foram identificados na Região Metropolitana estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares em natureza e quantidade (Quadro 6.130). Também não foram identificadas empresas da construção civil sujeitas ao PGRS (Quadro 6.130).

Em relação aos geradores de resíduos de transporte, os municípios de Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba possuem terminais rodoviários e ferroviários que necessitam da elaboração o PGRS (Quadro 6.130).

Nos municípios da Região Metropolitana também há geradores sujeitos a elaboração do PGRS relacionados às atividades agrossilvipastoris, especialmente nos municípios de Rio Largo e Satuba que possuem matadouros em atividades (Quadro 6.130).

Quadro 6.130 - Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) conforme a Lei nº 12.305/2010 nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Geradores sujeitos ao PGRS							
	Saneamento	Industriais	Saúde	Mineração	Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços	Empresas de construção civil	Transportes	Atividades agrossilvipastoris
Barra de Santo Antônio	SAAE	Não identificado	Estabelecimentos de saúde	Não possui	Postos de gasolinas, oficinas, borracharias		Não possui	Não identificado
Coqueiro Seco	CASAL			Não possui			Não possui	
Marechal Deodoro	SAAE	Usina Sumauma; Industrias do Polo Multifabril Industrial José Aprígio Vilela; BRASKEM		Não possui			Não possui	
Messias	CASAL	Não identificado		Imcrel Irmãos Moreira Extração Mineral			Terminal Rodoviário	
Paripueira	CASAL			Não identificado			Não possui	
Pilar	CASAL/ CAEPIL			Saulo Quintella Cavalcante – ME			Terminal Rodoviário	
Rio Largo	CASAL	Usina Santa Clotilde; Usina Leão		Britex Mineraçoes Ltda; Oiticica Industrial e Comercial Ltda			Terminal Ferroviário/ Aeroporto	Matadouro
Santa Luzia do Norte	CASAL	Não identificado		Não possui			Terminal Rodoviário	Não identificado
Satuba	CASAL			Não possui			Terminal Ferroviário	Matadouro

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

No estabelecimento de saúde visitado no município de Messias, o gestor informou que a unidade possui PGRS, mas não disponibilizou o documento.

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 Metropolitana 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 espera da 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.

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

O Quadro 6.131 aponta as principais carências e deficiências apontadas pelos gestores entrevistados nos municípios da Região Metropolitana. Os gestores mencionaram diversas carências e deficiências nos serviços relacionados aos resíduos sólidos e que de alguma forma compromete as boas práticas de gerenciamento dos resíduos sólidos nos munícipios.

Quadro 6.131 - Principais carências e deficiências identificadas pelos gestores municipais entrevistados nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Carências/Deficiências
Barra de Santo Antônio	✓ Falta de recursos financeiros ✓ Falta de incentivos legais e financeiros para implantar as unidades; ✓ Falta de capacitação para projetar, operar e monitorar as unidades.
Coqueiro Seco	✓ Ausência de uma política municipal específica para o setor; ✓ Ausência de mecanismos de suporte técnico, humano, de materiais e equipamentos; ✓ Indisponibilidade de mão-de-obra qualificada; ✓ Cobrança de uma taxa que seja compatível com os custos dos serviços; ✓ Falta de incentivos legais e financeiros para implantar as unidades; ✓ Dificuldade em montar uma cooperativa para os materiais recicláveis.
Marechal Deodoro	✓ Falta de interesse da população; ✓ Ausência de legislação municipal específica;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.131 - Principais carências e deficiências identificadas pelos gestores municipais entrevistados nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Carências/Deficiências
	✓ Falta de Incentivo dos Gestores; ✓ Falta de Interesse político.
Messias	✓ Falta de incentivos legais e financeiros para implantar as unidades; ✓ Dificuldade em montar uma cooperativa para os materiais recicláveis.
Paripueira	✓ Falta de incentivos legais e financeiros para implantar as unidades; ✓ Falta de capacitação para projetar, operar e monitorar as unidades; ✓ Dificuldade em montar uma cooperativa para os materiais recicláveis; ✓ Falta de local adequado para destino final dos resíduos sólidos.
Pilar	✓ Ausência de legislação municipal específica; ✓ Ausência ou inadequação de mecanismo de cobrança municipal;
Rio Largo	✓ Falta de estrutura adequada para acompanhar o crescimento do município e atender a demanda; ✓ Falta de coleta seletiva.
Santa Luzia do Norte	✓ Cobrança dos serviços, fiscalização e disposição final.
Satuba	✓ Construção de local adequado para a destinação final dos resíduos.

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios.

Além das carências e deficiências apontadas pelos gestores municipais entrevistados foi possível identificar outros problemas na gestão dos resíduos sólidos dos municípios de Região Metropolitana a partir das informações apresentadas ao longo deste relatório.

A seguir serão apresentados no Quadro 6.132, os problemas mais frequentes no manejo de resíduos sólidos nas localidades observadas nos municípios da Região Metropolitana e, logo em seguida, de acordo com o tipo de resíduo:

Quadro 6.132 - Problemas mais frequentes no manejo de resíduos sólidos identificadas pelos gestores municipais entrevistados nos municípios da Região Metropolitana

Municípios	Problemas mais frequentes no manejo de resíduos sólidos
Barra de Santo Antônio	Falta de gestão e controle na atividade pesqueira do Rio Santo Antônio.
Coqueiro Seco	N.I.
Marechal Deodoro	A situação geográfica, com a presença de inúmeras áreas de difícil acesso habitadas por população de renda dificulta o serviço de coleta. A falta de educação da população leva a descarte de resíduos em áreas inadequadas. A existência de apenas um ponto de recebimento de resíduos da construção civil de pequenos geradores impede a destinação adequada desses resíduos e provoca agravos ambientais. A baixa cobertura da coleta seletiva não favorece a inserção social e produtiva de catadores de materiais recicláveis
Messias	Falta de capacitação para projetar, operar e monitorar as unidades.
Paripueira	Falta de equipamentos adequados.
Pilar	Falta de equipamentos adequados; Falta de recursos operacionais para a coleta dos resíduos; Falta de coordenação na utilização dos recursos disponíveis.
Rio Largo	Locais de difícil acesso.
Santa Luzia do Norte	Número de equipamentos para transportes de resíduos sólidos insuficientes;
Satuba	O local para onde é levado o lixo coletado, encontra-se fora do município.

Fonte: FLORAM (2015). Questionários aplicados aos municípios. PERS e PIGIRS.

a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

✓ O município, bem como os setores comerciais e industriais, não possui uma política de educação ambiental efetivamente implementada, a fim de promover esclarecimento quanto aos tipos de resíduos, suas formas de redução, reutilização e reciclagem;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- ✓ 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 possui 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;
- ✓ Inexistência de regulamento municipal definindo pequenos e grandes geradores e quais as atribuições e responsabilidade dos geradores;
- ✓ 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 iniciativas de reciclagem.

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 RSUs;

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;
- ✓ 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 aborda 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 Metropolitana, 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.

Em Barra de Santo Antônio, fomentou que com a implantação dos serviços de gerenciamento adequado de resíduos sólidos, proporcionará a despoluição do Rio Santo Antônio, à recuperação de manguezais, a pureza dos mananciais e resultado positivo na saúde da população.

Em Coqueiro Seco os principais impactos ambientais apontados são a contaminação do solo e do manancial de água doce que fica próximo à área do lixão. Nos impactos sociais, pode-se destacar a falta de uma gestão de resíduos sólidos que busque a eliminação de impactos negativos na saúde da população, devido proximidade do lixão com a área urbana do município. Além da vulnerabilidade, precariedade e fragilidade das condições de catadores presentes no lixão.

No município de Marechal Deodoro, o gestor municipal citou o impacto social devido à presença de catadores na área do lixão com situação inadequada de trabalho. Citou ainda, impacto do solo com contaminação devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos, impacto sobre o lençol freático devido à infiltração do chorume, impacto na atmosfera, devido à liberação dos gases, impacto econômico devido ao investimento no manejo dos resíduos de forma inadequada e, por fim, impacto negativo à saúde da população que necessita estar presente no lixão para manter a família.

Paripueira relatou que o principal impacto ambiental decorrente do gerenciamento dos resíduos sólidos está ligado a destinação atual inadequada dos resíduos sólidos do munícipio que são descartados em lixão.

No município de Pilar, os principais impactos ambientais decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos estão ligados às dificuldades relacionadas à coleta dos resíduos sólidos no município, a coleta de resíduos em vários “pontos de lixo” criados pela população provocando problemas de saúde

pública, na drenagem de águas pluviais e poluição dos córregos, pois, carrea vários poluentes para a Lagoa Manguaba. Outro impacto citado é à percolação do chorume no solo devido a inexistência de impermeabilização no local de disposição final. A falta de iniciativa do poder público na implantação de ações voltadas para a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, tem resultado em desorganização social envolvida e que lida com a coleta seletiva (catação nas ruas e no aterro) colocando em risco a saúde e promovendo a marginalização dessas pessoas.

Em Rio Largo, os gestores relataram que os principais impactos ambientais decorrentes do gerenciamento dos resíduos sólidos estão relacionados a doenças da população, poluição dos rios, mortalidade de peixes e assoreamento dos cursos d'água por lixos que foram depositados de forma indevida.

No município de Santa Luzia do Norte, o gestor municipal citou que o principal impacto ambiental decorrente do gerenciamento dos resíduos sólidos está ligado a disposição final inadequada e fora do município.

A Figura 6.191 a Figura 6.193 evidenciam alguns impactos decorrentes do manejo inadequados dos resíduos sólidos em alguns municípios da Região Metropolitana, como por exemplo, poluição dos corpos hídricos, poluição visual e do ar.

Figura 6.191 e Figura 6.192 – Poluição do ar no município (foto à esquerda) e degradação da vegetação (foto à direita) decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos no município de Messias.

Fonte: FLORAM (2015).

Figura 6.193 – Poluição do ar no município decorrente do manejo inadequado dos resíduos sólidos no município de Satuba.

Fonte: FLORAM (2015).

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 Metropolitana 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 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.

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

6.2.8.1 Iniciativas promovidas pelo Estado

Em relação às iniciativas relevantes visando o gerenciamento adequado de resíduos sólidos é importante ressaltar as seguintes medidas, que vem ocorrendo desde 2010, promovidas pelo Estado:

6.2.8.1.1 Planos de Resíduos Sólidos

Em relação às iniciativas relevantes visando o gerenciamento adequado de resíduos sólidos é importante ressaltar as seguintes medidas, que vem ocorrendo desde 2013, promovidas pelo Estado:

No Estado de Alagoas, o planejamento para a Gestão dos Resíduos Sólidos vem se consolidando desde 2010 com a elaboração do Plano de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos, que foi o marco inicial para a formação das regiões de gestão de resíduos, dentre elas a Região Metropolitana.

Além disso, houve a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS) que é um instrumento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos devendo prever a definição de metas, programas, projetos e ações para um período de 20 anos, renovado a cada quatro anos, sendo este um requisito mínimo para o repasse de recursos e obtenção de financiamentos por parte do Governo Federal.

O PERS de Alagoas foi realizado com controle social, isto é, a participação da sociedade nas etapas de desenvolvimento do Plano visando estabelecer um planejamento condizente com os anseios da população alagoana compatibilizando com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Assim, com a elaboração do PERS o Estado dá continuidade na consolidação do planejamento para a gestão dos resíduos sólidos em Alagoas contribuindo para a pavimentação do caminho para que o manejo dos resíduos, a fiscalização da gestão e as práticas de educação ambiental possam ser devidamente implementadas, e assim, colaborar para a reversão do atual quadro de precariedade na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos em Alagoas.

6.2.8.1.2 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.

6.2.8.1.3 Implantação da Coleta Seletiva

A iniciativa mais recente, no âmbito estadual, incluindo a Região Metropolitana, 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, que serão realizadas na Região Metropolitana, em 2016:

- 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.

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 Metropolitana.

6.2.8.2 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.

6.2.8.2.1 Ações e iniciativas do Estado

No âmbito estadual foi identificada ações de educação ambiental em unidades de conservação de uso sustentável e atividades expositivas, tais como:

- Unidade de Conservação APA do Pratagy

A APA do Pratagy foi criada em 05 de junho de 1998 por meio do Decreto Estadual nº 37.589, de uso sustentável, sob o regime de uso direto. Localiza-se em partes dos municípios de Maceió, Rio Largo e Messias, abrangendo 13.369,50 hectares e mais o divisor de águas com 1000 metros de largura, este que serve como faixa de restrição de uso de ocupação da unidade de conservação (SEMARH, 2015).

As ações ambientais promovidas pelo IMA na APA do Pratagy abrangem um monitoramento periódico da sua área e entorno. As ações mais comuns realizadas na APA compreendem o combate a queimadas, desmatamento e despejo de resíduos sólidos. O envolvimento de comunidades tradicionais que dependem da pesca e do artesanato são de grande importância para a unidade, principalmente nas proximidades da desembocadura do Rio Pratagy e praia da Sereia, como o povoado Boca do Rio (IMA, 2015).

- Unidade de Conservação APA de Santa Rita

A APA de Santa Rita foi criada em 19 de dezembro de 1984 por meio do Decreto Estadual nº 4.607, de uso sustentável, sob o regime de uso direto. Localiza-se em partes dos municípios de Maceió, Marechal Deodoro e Coqueiro Seco, abrangendo 10.230 hectares (IMA, 2015).

Dentre as competências destacadas no regimento interno da APA de Santa Rita, destaca-se:

- ✓ Promover atividades permanentes de mobilização e sensibilização ambientais, preferencialmente com as Secretarias de Estado e Municipais de Educação, em nível local, com vistas à instituição de um Plano Anual de Educação Ambiental abrangendo a APA de Santa Rita, RESEC do Saco da Pedra e os municípios.

As ações ambientais promovidas pelo IMA na APA do Pratagy abrangem orientações técnicas a comunidade tradicional, pescadores e a crescente população de veraneio que se instala em seu território, além de ações de repressões e denúncias as queimadas que afetam a região nativa na APA e região, ocasionadas pela produção de carvão e limpeza de terrenos (IMA, 2015).

- Unidade de Conservação APA do Catolé e Fernão Velho

A APA do Catolé e Fernão Velho foi criada em 27 de maio de 1992 por meio da Lei Estadual nº 5.347, de uso sustentável, sob o regime de uso direto e abrange 5.145 hectares. Maceió e Satuba são os municípios da região metropolitana que possuem partes de seus territórios nesta APA. (SEMARH, 2015).

As principais ações ambientais promovidas pelo IMA na APA do Catolé e Fernão Velho compreendem o combate a queimadas, desmatamento e despejo de resíduos sólidos. Destaca-se a paralisação de atividades legalmente proibidas na APA como a extração de areia por meio de dragas, que foi acompanhada pelo Ministério Público Federal e compõe um TAC entre o IMA, MPF, IBAMA, DNPM e os donos das dragas (SEMARH, 2015).

- Unidade de Conservação APA de Murici

A APA de Murici foi criada por meio da lei estadual n°5.907/1997 e abrange 13.369,50 hectares, onde Messias é o único município da região metropolitana a fazer parte desta unidade de conservação.

As ações ambientais promovidas pelo IMA na APA de Murici são baseadas em fiscalização, monitoramento periódico da sua área e entorno bem como atendimento a processos e denúncias, combatendo crimes ambientais e promovendo orientações técnicas a comunidade tradicional a respeito de queimadas, desmatamento, lixo e caça predatória, principalmente nos municípios de União dos Palmares e São José da Laje, onde esse problema é mais frequente (SEMARH, 2015).

- Atividades Expositivas

Em Barra de Santo Antônio verifica-se atuações do IMA no projeto barco-escola, em que palestras no manguezal e jogos ambientais fazem parte das atividades da semana da criança.

Figura 6.194 – Ações de Educação Ambiental promovidas pelo IMA no município de Barra de Santo Antônio.
Fonte: IMA (2015).

Percebe-se que o IMA é a principal ferramenta de divulgação para as ações de educação ambiental na região metropolitana, sendo assim, é imprescindível que todos se conscientizem de que, deve haver maior articulação entre os órgãos municipais e comunidade, a fim de consolidar estas práticas e garantir que as mesmas ocorram de forma continuada.

6.2.8.2.2 Ações e iniciativas oficiais dos municípios

Apenas os gestores municipais de Pilar, Rio Largo e Santa Luzia do Norte afirmaram que os municípios realizam práticas, planos e programas focados na educação ambiental voltada para temática dos resíduos sólidos. Apesar disso, o gestor do município de Rio Largo não discriminou as ações de educação ambiental voltadas para a temática de resíduos e as ações listadas pelo gestor de Santa Luzia do Norte são as do Instituto Lagoa Viva, mas não são ações e iniciativas promovidas pela prefeitura.

O gestor do município de Pilar informou que o município promove campanhas realizadas pelas Secretarias de Urbanismo e Secretaria do Meio Ambiente, focadas na eliminação dos "pontos de lixo" irregulares e, na orientação a população em colocar as sacolas de lixo no local e horário corretos para coleta regular. São realizadas palestras nas escolas do município pela equipe de educadores da Secretaria do Meio Ambiente, ressaltando a necessidade de redução da geração, reutilização e reciclagem dos resíduos domésticos, bem como o correto acondicionamento e destinação final do lixo a ser descartado.

Nos municípios de Coqueiro Seco, Marechal Deodoro e Paripueira os gestores afirmaram que as prefeituras não realizam práticas, planos e programas focados na educação ambiental voltada para temática dos resíduos sólidos apesar de em Paripueira ter a ação do Instituto Lagoa Viva nas escolas. Já os gestores dos municípios de Barra de Santo Antônio, Messias e Satuba não souberam responder se há essas ações no município.

Em relação à capacitação dos servidores municipais envolvidos nos serviços de manejo dos resíduos sólidos, apenas os gestores de Barra de Santo Antônio e Rio Largo afirmaram que os servidores recebem capacitação para atuar nestas atividades. Os gestores dos municípios de Messias e Satuba não souberam responder se os servidores são capacitados.

De um modo geral, as ações voltadas para educação ambiental que aborde os resíduos sólidos ainda são raras nos municípios da Região Metropolitana, bem como a capacitação e treinamentos dos servidores e gestores envolvidos com o assunto.

6.2.8.2.3 Iniciativas de ONGs, Associações e Institutos

Na Região Metropolitana foi identificada apenas a atuação do Instituto Lagoa Viva com ações de educação ambiental voltada a temática de resíduos.

- Programa Educação Ambiental Lagoa Viva

O Programa de Educação Ambiental Lagoa Viva desenvolve uma série de projetos referentes a ações de educação ambiental para conscientização e capacitação da comunidade nas boas práticas de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, incentivando a reutilização, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos nos municípios da Região Metropolitana Alagoas.

Os projetos são desenvolvidos em escolas do ensino básico e fundamental nos municípios de Barra de Marechal Deodoro, Paripueira e Satuba (Quadro 6.133).

Quadro 6.133 - Projetos de Educação Ambiental do Lagoa Viva nos municípios da Região Metropolitana de Alagoas.

Município	Escola	Projeto
Marechal Deodoro	Escola municipal professor Hamilton Gouveia Lemos	Horta hidropônica na escola
	Escola municipal Edival Lemos Santos	Mãe Manguaba: representações socioambientais de estudantes na escoa municipal prefeito Edival Lemos Santos
Paripueira	Escola municipal ensino fundamental Dom Pedro I	Conhecer para preservar o meio ambiente
	Escola municipal ensino fundamental Dr. Pedro Reys	Arborização na escola
Satuba	Escola municipal professora Irene Francisco Lopes	A terra pede socorro
	Escola municipal deputado Rubens Canuto	Vivenciando valores na escola e no meio ambiente
	Escola municipal Higia Ramalho de Castro Vasconcelos	Água é vida
	Jardim infantil Aristeu Lopes de Oliveira	Preservação e desmatamento
	Escola municipal José Zezito Costa	Lixoteca do lixo à aprendizagem
	Escola municipal professor Hélio Borges de Aquino Neto	Sem água não há vida
	Escola municipal Alice Oiticica	Criar, transformar e reciclar

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 6.133 - Projetos de Educação Ambiental do Lagoa Viva nos municípios da Região Metropolitana de Alagoas.

Município	Escola	Projeto
	Escola municipal José Tenório da rocha	Lixo
	Escola municipal Hackel Tavares	Água, liquido precioso
	Escola municipal Primavera	O lixo na escola
	Creche Casulo Dr. Celestino Chagas da Silva Creche borboleta azul	Água fonte de vida

Fonte: LAGOA VIVA (2015).

6.2.8.2.4 Demais ações

Além dos projetos do Instituto Lagoa Viva e das poucas ações verificadas acima 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 na região metropolitana.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Região Metropolitana predomina as atividades relacionadas às indústrias químicas, principalmente de plástico, e sucroalcooleira. É justamente nesta Região onde ocorreu maior crescimento populacional nas últimas décadas, caracterizando o êxodo rural das populações do interior do Estado para a Capital, resultando no desenvolvimento de uma Região Metropolitana.

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 Metropolitana. Sobre o quadro ambiental relacionado às condições de saneamento básico nota-se baixo desenvolvimento na Região Metropolitana, 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 Metropolitana. Percebe-se também o baixo desenvolvimento da cadeia de reciclagem na Região Metropolitana, 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, uma vez que não há associações na Região.

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 Rio Largo e Marechal Deodoro apesar de ocorrer aproveitamento parcial destes, ainda é encontrado 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 Metropolitana.

Em relação aos resíduos de serviços de saúde, há duas empresas especializada em coleta e tratamento por incineração e autoclavagem dos resíduos de serviços de saúde que tem capacidade de atender a Região e outras regiões de Alagoas.

A estrutura para a gestão de resíduos de logística reversa nos municípios da Região Metropolitana é mínima.

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 na Região Metropolitana, mas também apontam as diretrizes para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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.

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		
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?
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:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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);

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:

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:

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?

Questionário Caracterização das Mineradoras
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 unidades 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?

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Questionário Caracterização das ETEs Casal
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 (m^3/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:_____

5.3.5 Há realização de capina química?

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ 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).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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.

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

☐ Freqüência de coleta inadequada

☐ Ausência/inadequação de legislação municipal

☐ Ausência/inadequação de mecanismo de cobrança municipal

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ 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?

_____

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

_____

_____

_____

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)

Floram Engenharia e Meio Ambiente

☐ 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):_____

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):

_____

☐ 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

☐ Sim; Quais?_____

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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:

_____
_____

☐ Clínicas veterinárias e centros de zoonoses;

Listar:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

_____

_____

☐ 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	
	Caminhão basculante	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Marque	Tipo de Veículo	Quantidade
	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

5.10.9 Indicar as principais empreiteiras da cidade com indicação do contato:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

_____

_____

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 (m^3/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.

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?

Floram Engenharia e Meio Ambiente

_____
_____
_____
_____

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

☐ 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					
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					

Floram Engenharia e Meio Ambiente

		Está implementada?		ETAPA ATUAL		
Ações		NÃO	SIM	Planejamento	Execução	Concluída
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 Metropolitana Alagoana

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

Realização

FLORAM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE