Janeiro, 2016.

Estado de Alagoas

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

Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas



PERS

VOLUME I - TÉCNICO
TOMO II

Ministério do Meio Ambiente | Governo Federal Brasil Pátria Educadora | Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos | Governo do Estado Alagoas Trabalhando Sério a Gente Chega Lá | CAIXA | FLORAM Engenharia e Meio Ambiente

Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas

RESÍDUOS SÓLIDOS
ALAGOAS

PERS

Realização:

Ministério do Meio Ambiente
GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA
Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
GOVERNO DO ESTADO ALAGOAS TRABALHANDO SÉRIO A GENTE CHEGA LÁ.
CAIXA
FLORAM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

Ministério do **Meio Ambiente**

ESTADO DE ALAGOAS

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



PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PERS

VOLUME I - TOMO II
PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Maceió/AL
JANEIRO/2016

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH

PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ALAGOAS – PERS

VOLUME I - RELATÓRIOS TÉCNICOS

TOMO II

PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

GOVERNO DE ALAGOAS

José Renan Vasconcelos Calheiros Filho

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

Cláudio 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 e Três de Maio, 140. Centro.

Eunápolis – Bahia.

CEP: 45.820-075.

Telefax: (73) 3281-3190

FLORAM Engenharia e Meio Ambiente Ltda.

PERS - Volume 1 (Técnico).

Tomo II - Panorama de Resíduos Sólidos..

Volume I - Tomo II 502 p.

Eunápolis, Bahia, 2016.

1. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. 2. Alagoas. 3. Resíduos Sólidos.

SUMÁRIO TOMO II

CAPÍTULO II - PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE ALAGOAS 317
13. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE ALAGOAS 317
13.1 Contexto Socioeconômico Sobre Resíduos no Estado 317
13.2 Situação dos Resíduos Sólidos em Alagoas 319
13.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 319
13.2.1.1 Definição e Origem 319
13.2.1.2 Periculosidade dos Resíduos Sólidos Urbanos 320
13.2.1.3 Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos 321
13.2.1.4 Caracterização Gravimétrica 324
13.2.1.5 Coleta e Transporte 327
13.2.1.6 Limpeza Urbana (Varrição, Poda e Capina) 331
13.2.1.7 Reciclagem e Fluxo de Resíduos 337
13.2.1.8 Compostagem 397
13.2.1.9 Tratamento e Disposição Final 398
13.2.1.10 Impactos Ambientais 408
13.2.1.11 Resíduos Sólidos Urbanos em Áreas Litorâneas 413
13.2.1.12 Resíduos Sólidos em Áreas Indígenas e Comunidades Quilombolas 427
13.2.1.13 Situação dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Unidades Regionais de Gerenciamento 437
13.2.2 Resíduos Comerciais 503
13.2.2.1 Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços 503
13.2.3 Resíduos da Construção Civil 506
13.2.3.1 Definição e Origem 506
13.2.3.2 Construção Civil em Alagoas 507
13.2.3.3 Geração 508
13.2.3.4 Periculosidade e Caracterização Gravimétrica 510
13.2.3.5 Coleta e Transporte 511
13.2.3.6 Reciclagem e Reaproveitamento 518
13.2.3.7 Disposição Final 521
13.2.3.8 Impactos Ambientais 525
13.2.3.9 Caracterização do Gerenciamento dos RCCs nos Municípios Alagoanos 526
13.2.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 536
13.2.4.1 Definição e Origem 536
13.2.4.2 Estrutura de Atendimento à Saúde e Indicadores de Saúde em Alagoas 536
13.2.4.3 Geração 541
13.2.4.4 Periculosidade e Caracterização Gravimétrica 545
13.2.4.5 Coleta, Transporte e Armazenamento 546
13.2.4.6 Reciclagem e Reaproveitamento 559
13.2.4.7 Tratamento e Disposição Final 563
13.2.4.8 Impactos Ambientais 573
13.2.4.9 Caracterização do Gerenciamento dos RSS nas Unidades De Saúde de Alagoas 575
13.2.4.10 Resíduos de Serviços de Saúde de Fontes não Hospitalar 584
13.2.5 Resíduos Sólidos Industriais 584
13.2.5.1 Caracterização da Infraestrutura Industrial Alagoana 584
13.2.5.2 Principais Mercados da Indústria Alagoana 585
13.2.5.3 Geração 586

13.2.5.4 Coleta e Transporte de Resíduos Industriais 593
13.2.5.5 Tratamento e Disposição Final 594
13.2.5.6 Inventário de Resíduos Industriais de Alagoas 604
13.2.5.7 Levantamento de Informações sobre Resíduos Sólidos das Indústrias Alagoanas 606
13.2.5.8 Caracterização dos Polos Industriais 620
13.2.6 Resíduos com Logística Reversa 621
13.2.6.1 Principais Geradores 626
13.2.6.2 Periculosidade dos Resíduos 627
13.2.6.3 Pneus 628
13.2.6.4 Pilhas e Baterias 634
13.2.6.5 Lâmpadas Fluorescentes 643
13.2.6.6 Resíduos Eletroeletrônicos 646
13.2.6.7 Embalagens de Agrotóxicos e Fertilizantes 647
13.2.6.8 Óleos Lubrificantes e Suas Embalagens 651
13.2.7 Resíduos de Transportes 657
13.2.7.1 Definição e Origem 657
13.2.7.2 Desenvolvimento do Setor de Transporte e Turismo em Alagoas 657
13.2.7.3 Geração 658
13.2.7.4 Periculosidade 658
13.2.7.5 Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares 659
13.2.7.6 Estaleiro do Nordeste (ENOR) 662
13.2.7.7 Porto de Maceió 670
13.2.7.8 Terminais Rodoviários, Ferroviários, Passagens de Fronteira Estaduais e Postos Alfandegários 678
13.2.7.9 Ferroviários 686
13.2.7.10 Impactos Ambientais 693
13.2.8 Resíduos Sólidos de Mineração 694
13.2.8.1 Definição e Origem 694
13.2.8.2 Desenvolvimento da Mineração em Alagoas 695
13.2.8.3 Geração 695
13.2.8.4 Periculosidade e Caracterização Gravimétrica 696
13.2.8.5 Mineração Vale Verde 697
13.2.8.6 Caracterização e Gerenciamento de Resíduos dos Empreendimentos de Mineração em Alagoas 701
13.2.8.7 Impactos Ambientais 708
13.2.9 Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RSA) 708
13.2.9.1 Resíduos Orgânicos 708
13.2.9.2 Resíduos Sólidos Florestais 729
13.2.9.3 Resíduos Inorgânicos 734
13.2.10 Resíduos de Serviços de Saneamento 734
13.2.10.1 Caracterização do Lodo de Estação de Tratamento de Água 734
13.2.10.2 Principais Geradores e Estimativa de Lodos das ETAs 740
13.2.10.3 Periculosidade dos Lodos das ETAs 742
13.2.10.4 Transporte e Fluxo de Resíduos das Estações de Tratamento de Água 743
13.2.10.5 Caracterização do Lodo de Estação de Tratamento de Esgoto 744
13.2.10.6 Principais Geradores e Estimativas de Lodos das ETEs 756
13.2.10.7 Periculosidade dos Lodos de ETEs 761
13.2.10.8 Transporte e Fluxo de Resíduos de Estações de Tratamento de Esgoto 762
13.2.10.9 Caracterização dos Resíduos das Estações de Tratamento de Água e Esgoto da CASAL 763

Floram Engenharia e Meio Ambiente

14. ÁREAS DEGRADADAS EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS E ÁREAS ÓRFÃS CONTAMINADAS 777

14.1 Áreas Degradadas em Razão da Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos ou Rejeitos 777

14.2 Áreas Órfãs Contaminadas 784

15. SÍNTESE DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DE INFORMAÇÕES DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM ALAGOAS 786

16. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE ALAGOAS 795

Floram Engenharia e Meio Ambiente

LISTA DE FIGURAS

Figura 13.1 – Regiões do Estado de Alagoas quanto à gestão de resíduos sólidos. 319
Figura 13.2 – Gestão ideal de resíduos sólidos preconizada pela PNRS. 320
Figura 13.3 – Despejo dos resíduos na manta, homogeneização e pesagem dos resíduos sólidos urbanos. 325
Figura 13.4 - Transporte utilizado até a destinação final em Teotônio Vilela. 331
Figura 13.5 e Figura 13.6 - Forma e equipamentos utilizados na varrição em São Miguel dos Campos. 332
Figura 13.7 e Figura 13.8 – Caminhão da TRANSUCATA (esquerda) e Sucateiro com caixa da TRANSUCATA para recebimento e coleta de sucata (direita). / Fonte FLORAM (2015). 339
Figura 13.9 e Figura 13.10 – Pontos de coleta da TRANSUCATA nas empresas Ferragens Fundipeças (esquerda) e Ferro Velho do Boneco (direita). 340
Figura 13.11 – Sede e caminhão da empresa RECICLAL em Maceió. 340
Figura 13.12 e Figura 13.13 - Ex-catador José Gomes em seu pátio de armazenamento (esquerda) ao fundo e em funcionamento uma das máquinas compactadoras de criação própria (direita). 341
Figura 13.14 – Ponto de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis no Supermercado Extra em Maceió. 346
Figura 13.15 – Sede da associação de catadores de materiais recicláveis ASCARA em Arapiraca. 349
Figura 13.16 e Figura 13.17 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPVILA localizado em Maceió (esquerda) e caminhão da cooperativa (direita). 353
Figura 13.18 e Figura 13.19 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPLUM localizado em Maceió (esquerda) e caminhão da cooperativa (direita). 353
Figura 13.20 e Figura 13.21 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPREL localizado em Tabuleiro dos Martins, Maceió (esquerda) e caminhão da cooperativa (direita). 353
Figura 13.22 e Figura 13.23 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPREL localizado em Benedito Bentes, Maceió. 354
Figura 13.24 – Ponto de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis na UNIMED, em Maceió. 357
Figura 13.25 – Evolução da renda mensal *per capita* dos cooperados da COOPVILA entre setembro de 2013 a março de 2015. 359
Figura 13.26 – Evolução da comercialização física e financeira da COOPVILA entre setembro de 2013 a março de 2015. 359
Figura 13.27 - Capacitação entre as cooperativas de coleta de resíduos recicláveis de Maceió, realizada na sede da COOPVILA. 363
Figura 13.28 e Figura 13.29 – Galpão da fábrica de papel (esquerda) e fardos de papelão na fábrica de papel (direita) em Delmiro Gouveia. 367
Figura 13.30 – Lixeira com latas de alumínio separadas em restaurante de Maragogi. 368
Figura 13.31 – Separação de resíduos orgânicos e não orgânicos em pousadas do município de Coruripe. 369
Figura 13.32 e Figura 13.33 - Reutilização de garrafas pets em algumas pousadas de Coruripe e modelos de troféus de premiações do "Vida Verde" e "Empresa Amiga" organizado pela Secretaria de Meio Ambiente no Dia do Meio Ambiente. 369
Figura 13.34 – Principais destinos dos resíduos recicláveis dos municípios de Alagoas. 381
Figura 13.35 – Fluxo de resíduos recicláveis em Arapiraca, município polo do Agreste Alagoano. 383
Figura 13.36 – Fluxo de resíduos recicláveis em Santana do Ipanema, município polo da Bacia Leiteira. 385
Figura 13.37 – Fluxo de resíduos recicláveis em Maragogi, município do Litoral Norte Alagoano. 387
Figura 13.38 – Fluxo de resíduos recicláveis em Maceió, município polo da Região Metropolitana. 390
Figura 13.39 – Fluxo de resíduos recicláveis em Delmiro Gouveia, município polo do Sertão Alagoano. 392
Figura 13.40 – Fluxo de resíduos recicláveis em Penedo, município polo do Sul de Alagoas. 394
Figura 13.41 – Fluxo de resíduos recicláveis em União dos Palmares, município polo da Zona da Mata. 396
Figura 13.42 e Figura 13.43 – Trituração dos resíduos orgânicos e leiras de compostagem na Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Maceió. 397
Figura 13.44 – Compostagem de resíduos orgânicos biodegradáveis em pousada no município de Coruripe. 398
Figura 13.45 – Célula de Resíduos Classe II na CTR de Maceió. 403
Figura 13.46 – Frente de serviço da Central de Tratamento de Resíduos de Maceió. 404
Figura 13.47 e Figura 13.48 – Guarita do aterro sanitário do CIGRES. 406
Figura 13.49 e Figura 13.50 – Escritório local do aterro sanitário do CIGRES. 406
Figura 13.51 e Figura 13.52 – Galpão do aterro sanitário do CIGRES e trator de esteira. 406
Figura 13.53 e Figura 13.54 – Geomembranas de impermeabilização do aterro sanitário do CIGRES. 407
Figura 13.55 e Figura 13.56 – Tanques para tratamento de chorume do aterro sanitário do CIGRES. 407
Figura 13.57 e Figura 13.58 – Lixão irregular localizado ao lado do aterro sanitário do CIGRES. 407
Figura 13.59 –Impactos ambientais da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos no solo. 409
Figura 13.60 e Figura 13.61- Lixeiras fixas dispostas na orla e areia das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 415
Figura 13.62 e Figura 13.63 – Lixeiras móveis dispostas na areia das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 416
Figura 13.64 – Recipientes distintos com diferentes resíduos recicláveis nas praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 416

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 13.65 e Figura 13.66 – Contêineres para acúmulo de resíduos sólidos nas orlas das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 417
Figura 13.67 – Varrição das ruas das orlas das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 417
Figura 13.68 e Figura 13.69 – Lixeiras em estabelecimentos comerciais nas orlas das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 418
Figura 13.70 e Figura 13.71 – Lixeiras em bancas de jornal e revistas na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 418
Figura 13.72 e Figura 13.73 – Lixeira na empresa de *stand up padlle* e em barracas na praia de Pajuçara em Maceió. 419
Figura 13.74 e Figura 13.75 – Lixeira nos estabelecimentos comerciais da orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 419
Figura 13.76 e Figura 13.77 – Lixeira nos quiosques das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 420
Figura 13.78 e Figura 13.79 – Lixeira em estabelecimentos comerciais e no posto policial da orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 420
Figura 13.80 e Figura 13.81 – Lixeiras próximas às mesas em soverterias e tapiocarias na orla da praia de Ponta Verde em Maceió. 421
Figura 13.82 e Figura 13.83 – Tipos de lixeiras utilizadas pelos ambulantes na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 421
Figura 13.84 e Figura 13.85 – Tipos de lixeiras utilizadas pelos ambulantes na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 422
Figura 13.86 e Figura 13.87 – Acúmulo de resíduos na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 422
Figura 13.88 e Figura 13.89 – Crianças coletando resíduos sólidos na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió. 423
Figura 13.90 e Figura 13.91 – Resíduos sólidos acumulados nas proximidades das lixeiras na orla das praias de Maragogi. 423
Figura 13.92 e Figura 13.93 – Garrafas vazias de bebidas alcoólicas deixadas pelos banhistas na areia das praias de Maragogi. 424
Figura 13.94 e Figura 13.95 – Copos descartáveis e demais resíduos plásticos deixados pelos banhistas na areia das praias de Maragogi. 424
Figura 13.96 - Resíduos sólidos acumulados em caixa de alvenaria na orla da praia de Maragogi. 424
Figura 13.97 e Figura 13.98 – Esgoto a céu aberto sendo despejados nas praias de Maragogi com presença de resíduos sólidos. 425
Figura 13.99 e Figura 13.100 – Resíduos plásticos e de papéis na saída da tubulação de esgoto que despeja na praia de Maragogi. 425
Figura 13.101 – Atuação de gari na praia do Gunga, em Roteiro. 426
Figura 13.102 e Figura 13.103 – Resíduos recicláveis armazenados em sacos (esquerda) e uso de caçamba acoplada a trator para coleta de resíduos na praia do Gunga. 426
Figura 13.104 – População residente indígena do Estado de Alagoas em 2010. 427
Figura 13.105 – População residente indígena dos Municípios do Estado de Alagoas que possuem terras indígenas. 428
Figura 13.106 – Distribuição das terras indígenas ocupadas tradicionalmente no Estado de Alagoas. Cor laranja: terra indígena. 429
Figura 13.107 – Distribuição das Comunidades Quilombolas no Estado de Alagoas. 432
Figura 13.108 – Localização da Região do Agreste Alagoano. 438
Figura 13.109 - Localização da região Bacia Leiteira (Consórcio CIGRES) no Estado de Alagoas. 449
Figura 13.110 - Municípios que compreendem a Região Litoral Norte de Alagoas. 459
Figura 13.111 – Localização dos municípios integrantes da Região Metropolitana Alagoana. 466
Figura 13.112– Localização dos municípios integrantes da Região do Sertão Alagoano. 478
Figura 13.113– Lixão desativado no município de Delmiro Gouveia. 485
Figura 13.114 – Localização dos municípios integrantes da Região Sul de Alagoas. 486
Figura 13.115 e Figura 13.116– Separação de resíduos orgânicos e não orgânicos e compostagem em pousadas do município de Coruripe – AL. 493
Figura 13.117 e Figura 13.118 – Reutilização de garrafas pets em algumas pousadas de Coruripe e modelos de troféus de premiações do "Vida Verde" e "Empresa Amiga" organizado pela Secretaria de Meio Ambiente no Dia do Meio Ambiente. 493
Figura 13.119 – Localização dos municípios integrantes da Região da Zona da Mata Alagoana. 496
Figura 13.120 e Figura 13.121– Caçamba utilizada na coleta de resíduos do município de Ibateguara e caminhão compactador utilizado na coleta de resíduos em União dos Palmares. 499
Figura 13.122 – Caminhão de coleta de resíduos comerciais da Viva Ambiental em Maceió. 506
Figura 13.123 e Figura 13.124 – Ecoponto Pajuçara para descarte de resíduos de construção civil em Maceió. 516
Figura 13.125 e Figura 13.126 – Rampa de acesso para descarte de resíduos de construção civil nas caixas estacionárias (esquerda) e descarte de resíduos de veículo tipo pick up (direita) no Ecoponto Pajuçara. 517
Figura 13.127 – Descarte de resíduos de construção civil na caixa estacionária no Ecoponto Pajuçara, em Maceió. 517

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 13.128 e Figura 13.129 – Descarte de resíduos de construção civil nas caixas estacionárias em Stella Maris, em Maceió. 518
Figura 13.130 e Figura 13.131 - Resíduos de construção civil Classe A após trituração na CTR de Maceió. 519
Figura 13.132 e Figura 13.133- RCCs Classe A após trituração na CTR de Maceió sendo utilizados na pavimentação de vias no bairro Santa Amélia. 520
Figura 13.134 e Figura 13.135 - Disposição dos Resíduos de Construção Civil (RCC) em Teotônio Vilela e área de "bota-fora" de RCC em Maceió. 522
Figura 13.136 e Figura 13.137 – Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em estrada não pavimentada em Arapiraca. 522
Figura 13.138 e Figura 13.139 – Área de "bota-fora" com disposição de grande quantidade de resíduos de construção civil em área adjacente a terreno da CODEVASF, em Arapiraca. 523
Figura 13.140 e Figura 13.141 –Pequena área próxima a residências com disposição inadequada de RCC em Arapiraca. 523
Figura 13.142 e Figura 13.143 - Bota-fora no bairro de Jatiúca, Maceió/AL 524
Figura 13.144 e Figura 13.145 –Ponto de acúmulo de resíduos e área de "Bota-fora" na margem do Riacho Salgadinho, bairro do Poço. 524
Figura 13.146 e Figura 13.147 - Bota-fora no bairro do Tabuleiro do Martins, Maceió. 524
Figura 13.148 e Figura 13.149- Contêiner e caminhão da empresa Solupel para coleta e transporte de RCCs. 531
Figura 13.150 e Figura 13.151 – Contêineres das empresas Alô Entulho e Disk – Metralha. 531
Figura 13.152 e Figura 13.153 – Caminhão para coleta de RCC da empresa Orgânicos Ambiental e Contêiner da empresa Verdi Ambiental. 531
Figura 13.154 e Figura 13.155 - Caminhão de transporte de resíduos e contêineres da empresa Ideal. 532
Figura 13.156 e Figura 13.157 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil às margens de estrada pavimentada em Penedo. 532
Figura 13.158 e Figura 13.159 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em vias públicas no município de Delmiro Gouveia. 533
Figura 13.160 e Figura 13.161 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em vias públicas no município de Delmiro Gouveia. 533
Figura 13.162 e Figura 13.163 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em terrenos baldios no município de Delmiro Gouveia. 533
Figura 13.164 e Figura 13.165 – Resíduos de construção civil depositados em via e "bota-fora" de resíduos da construção civil em Ibateguara. 534
Figura 13.166 – Caçamba utilizada para coleta de resíduos de construção civil em Ibateguara. 535
Figura 13.167 e Figura 13.168 - Resíduos de construção civil depositados em via e "bota-fora" de resíduos da construção civil em União dos Palmares. 535
Figura 13.169 – Divisões geográficas do Estado de Alagoas em Regiões de Saúde. 537
Figura 13.170 - Distribuição dos leitos de internação em Alagoas 541
Figura 13.171 - Resíduos não perigosos se misturados aos resíduos perigosos, todo o total passa a ser considerado perigoso. 546
Figura 13.172 e Figura 13.173 – Caminhões de coleta de resíduos de serviços de saúde da empresa SERQUIP. 548
Figura 13.174 – Recipientes para armazenamento dos resíduos de serviços de saúde. 549
Figura 13.175 e Figura 13.176 – Coletores para papel, plástico e resíduo comum.(esquerda) e coletores de resíduos nas cores prevista pela Resolução CONAMA nº 275/2001 (direita). 560
Figura 13.177 e Figura 13.178 – Segregação de resíduos de embalagens de soro (esquerda) e de papelão (direita). 560
Figura 13.179 – Quantidades e preços pagos por resíduos recicláveis no Hospital Regional de Arapiraca. 561
Figura 13.180 e Figura 13.181 - Coletores para resíduos conforme Resolução CONAMA nº 275/2001 (direita) e coletor interno para resíduos plásticos no Hospital de Santana do Ipanema. 561
Figura 13.182 e Figura 13.183 - Segregação e armazenamento de plástico (esquerda) e papelão (direita) no hospital de Santana do Ipanema. 562
Figura 13.184 - Balança para pesagem de resíduos no hospital de Santana do Ipanema. 563
Figura 13.185 - Tipos de tratamento dos resíduos de serviços de saúde. 564
Figura 13.186 - Destinação final de Resíduos Sólidos de Saúde no Brasil e grandes regiões. 565
Figura 13.187 e Figura 13.188 – Autoclave de resíduos de serviços de saúde da empresa SERQUIP, em Maceió. 566
Figura 13.189 e Figura 13.190 – Câmara fria e Incinerador da unidade de tratamento de resíduos de serviços de saúde da SERQUIP, em Maceió 566
Figura 13.191 – Contêineres da empresa SOLUPEL. 567
Figura 13.192 e Figura 13.193 – Tratamento de efluente de limpeza das bombonas de coleta de RSS na empresa SERQUIP, em Maceió. 567
Figura 13.194 e Figura 13.195 – Pátio para recepção das bombonas de coleta de RSS e detalhes das bombonas da AMSCO, em Maceió. 568
Figura 13.196 – Caminhão de coleta de resíduos de serviços de saúde da AMSCO, em Maceió. 568

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 13.197 e Figura 13.198 – Forno para queima de Resíduo Serviço de Saúde e placentário utilizados por hospitais em Alagoas. 574
Figura 13.199 – Caixa de coleta para acondicionamento de resíduos perfurocortantes no Centro de Saúde de São Luiz do Quitunde. 578
Figura 13.200 e Figura 13.201 – Caixas coletoras e bombonas para acondicionamento de material fornecido pela empresa SERQUIP no hospital de Passo de Camaragibe. 579
Figura 13.202 e Figura 13.203 – Caixa para resíduos de serviços de saúde e bombonas para acondicionamento de material fornecido pela empresa SERQUIP no hospital de Arapiraca. 579
Figura 13.204 e Figura 13.205 – Lixeiras para separação entre os resíduos contaminados e comuns no hospital de Arapiraca. 580
Figura 13.206 – Carrinhos coletores para transporte de resíduos no hospital de Arapiraca. 580
Figura 13.207 e Figura 13.208 – Coletores para as diferentes classes de RSS no hospital de Santana do Ipanema. Da esquerda para a direita: resíduos comuns, resíduos contaminados, resíduos plásticos e resíduos vítreos. 581
Figura 13.209 e Figura 13.210 – Coletores para resíduos comum e orgânico em área de passeio (esquerda) e coletor para resíduos comuns no banheiro do hospital de Santana do Ipanema (direita). 581
Figura 13.211 e Figura 13.212 – Central de Resíduos (esquerda) e lâmpadas segregadas e armazenadas dentro da Central do hospital de Santana do Ipanema. 582
Figura 13.213 e Figura 13.214 – Armazenamento de resíduos de serviços de saúde em bombonas na Central de Resíduos do hospital de Santana do Ipanema. 582
Figura 13.215 e Figura 13.216 – Campanha para descarte correto de resíduos (esquerda) e lixeiras para e comuns (direita) no HGE, em Maceió. 583
Figura 13.217 e Figura 13.218 – Condições inadequadas de descarte de RSS no HGE, em Maceió. 583
Figura 13.219– Área canavieira do Estado de Alagoas 586
Figura 13.220 – Área canavieira no Estado de Alagoas 587
Figura 13.221– Visão da Usina Caeté localizada em São Miguel dos Campos. 595
Figura 13.222 e Figura 13.223 – Compostagem do resíduo orgânico gerado na usina. 596
Figura 13.224 – 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. 597
Figura 13.225 e Figura 13.226 – Vista inferior e superior do incinerador da Braskem. 597
Figura 13.227 e Figura 13.228 – Vala de resíduo sólido Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos) da Braskem. 598
Figura 13.229 – Vala encerrada com geomembrana de PEAD. 598
Figura 13.230– Geração média de resíduos sólidos por atividade industrial no Estado de Alagoas em 2005. 605
Figura 13.231– Geração total de resíduos sólidos por atividade da indústria alagoana em 2005. 606
Figura 13.232 e Figura 13.233 – Vista geral da indústria de Cimento CIMPOR localizada no município de São Miguel dos Campos, Região Sul – AL. 613
Figura 13.234 e Figura 13.235 - – Vista geral da indústria de Cimento CIMPOR localizada no município de São Miguel dos Campos, Região Sul – AL. 614
Figura 13.236 – Localização do Polo Industrial de Murici as margens da BR 104. 621
Figura 13.237– Fluxo direto dos produtos. 622
Figura 13.238 – Planta industrial da CIMPOR, localizada no município de São Miguel dos Campos. 630
Figura 13.239 e Figura 13.240 - Vulcap, principal ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP em Arapiraca. 631
Figura 13.241 e Figura 13.242 – China Pneus, ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP em Arapiraca. 632
Figura 13.243 e Figura 13.244 - Van Borracharia, principal ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP em Maceió. 633
Figura 13.245 – Antigo ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP na Avenida Menino Marcelo, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL. 633
Figura 13.246 – Ponto ativo de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP no bairro do Pinheiro, Maceió - AL. 634
Figura 13.247 e Figura 13.248 - Garrafão destinado ao recebimento de pilhas e baterias, identificado com o mascote Papa Pilha e Foto b) veículo de recolhimento dos resíduos coletados. 636
Figura 13.249 e Figura 13.250 - Ponto destinado ao recebimento de pilhas e baterias na Escola João Batista e Ponto destinado ao recebimento de pilhas e baterias na Prefeitura Municipal de Arapiraca. 637
Figura 13.251 – Certificado de reprocessamento e destinação final de pilhas e baterias emitido pela empresa Suzaquim Industrias Químicas LTDA das pilhas coletadas em Arapiraca. 638
Figura 13.252 – Coletores de pilhas e baterias no campus sertão da UFAL, em Delmiro Gouveia. 639
Figura 13.253 e Figura 13.254 - Caixas coletoras de pilhas e baterias e caixa coletora em pousada de Maragogi pelo Programa Papa-Pilha no município. 639
Figura 13.255 – Pilhas e baterias coletadas pela campanha Papa-Pilha de Maragogi. 640
Figura 13.256 e Figura 13.257 - Ponto de coleta de pilhas no supermercado Hiper bompreço e Coletores de lâmpadas fluorescentes. 641
Figura 13.258 – Coletor de lâmpadas fluorescentes compactas no supermercado Hiper bompreço, em Maceió. 642

Figura 13.259 e Figura 13.260 - Ponto de coleta de pilhas no supermercado Extra da Gruta de Lourdes e coletor de lâmpadas fluorescentes. 642
Figura 13.261 e Figura 13.262 - Ponto de coleta de pilhas no supermercado Extra da Mangabeiras e coletor de lâmpadas fluorescentes. 642
Figura 13.263 e Figura 13.264 - Ponto de coleta de pilhas na empresa Sidnei Componentes Eletrônicos no bairro do Farol e Coletor de lâmpadas fluorescentes. 643
Figura 13.265 – Lâmpadas fluorescentes tubular separadas na sede da empresa Qualitec. 644
Figura 13.266 - Inserção das lâmpadas fluorescentes tubular nos latões para descaracterização na empresa QUALITEC. 644
Figura 13.267 – Veículo de coleta de lâmpadas da Qualitec. 645
Figura 13.268 e Figura 13.269 – Triagem de gabinetes de computadores e monitores na empresa Biodigital. 646
Figura 13.270 e Figura 13.271 - Micro-ondas e televisores na COOPLUM e fiação de cobre na COOPREL de Benedito Bentes, em Maceió. 647
Figura 13.272 – Carcaça plástica de monitores de computadores, no pátio da COOPVILA, em Maceió. 647
Figura 13.273– Gerenciamento das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes. 649
Figura 13.274 – Ponto do INPEV para recebimento de embalagens de agrotóxicos vazias, em Marechal Deodoro. 650
Figura 13.275 e Figura 13.276 – Devolução das embalagens de agrotóxicos vazias pelos agricultores e entrega de recibo de devolução da embalagem de agrotóxico fornecido pela ADRAAL ao agricultor. 650
Figura 13.277 e Figura 13.278 - Caminhão de coleta de resíduos de embalagens do Programa Jogue Limpo com balança digital. 652
Figura 13.279 e Figura 13.280 - Bandejas para recolhimento de óleos de embalagens e embalagens prensadas e enfardas na Central do Programa Jogue Limpo de Alagoas. 652
Figura 13.281 – Central de processamento das embalagens do Programa Jogue Limpo em Simões Filho, Bahia. 653
Figura 13.282 e Figura 13.283 - Tambores de 200 litros para coleta de óleos nos supermercados Extra da Gruta de Lourdes. 656
Figura 13.284 e Figura 13.285 - 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. 662
Figura 13.286 – Protótipo do Estaleiro do Nordeste. 663
Figura 13.287 - Equipamentos de coleta de Resíduo da Construção Civil (RCC) – A: Bombona plástica identificada; B: caçamba; C: big bag: D: saco de ráfia. Figura 13.288 (à direita): Equipamentos de coleta de RCC – A: girica; B: *bobcat*: C: elevador de carga; D: grua. 666
Figura 13.289 – Estruturas e formas de acondicionamento de Resíduos da Construção Civil na construção do Estaleiro Nordeste (ENOR). 667
Figura 13.290 e Figura 13.291 - Coletores de 50 L para resíduos comuns conforme Resolução CONAMA n 275/01 (esquerda) e coletor de resíduos perigosos (direita) (este coletor deveria ser da cor laranja). 668
Figura 13.292 – Certificado de destinação final de resíduos da MEGA WATTS em outubro de 2013. 674
Figura 13.293 – Certificado de destinação final de resíduos da MEGA WATTS em maio de 2013. 674
Figura 13.294 e Figura 13.295 – Pátio de Armazenamento de Resíduos (esquerda) e baia de resíduos (direita) gerados pela Transpetro no Porto de Maceió. 677
Figura 13.296 e Figura 13.297 – Contêiner e lixeira no terminal rodoviário de Arapiraca. 682
Figura 13.298 e Figura 13.299 – Frente e latão metálico de resíduos no terminal rodoviário de Santana do Ipanema. 682
Figura 13.300 e Figura 13.301 – Lixeiras sem segregação de resíduos no terminal rodoviário de Santana do Ipanema. 682
Figura 13.302 e Figura 13.303 – Distribuição de lixeiras no terminal rodoviário de Maceió. 683
Figura 13.304 e Figura 13.305 – Contêineres da empresa SOLUPEL no terminal rodoviário de Maceió. 683
Figura 13.306 e Figura 13.307 – Lixeiras penduradas na parede no terminal rodoviário de Delmiro Gouveia. 684
Figura 13.308 e Figura 13.309 – Frente e lixeira com sinalização no terminal rodoviário de São Miguel dos Campos 684
Figura 13.310 e Figura 13.311 – Lixeira sem segregação de resíduos no terminal rodoviário de São Miguel dos Campos. 684
Figura 13.312 e Figura 13.313 – Contêiner no terminal rodoviário de São Miguel dos Campos 685
Figura 13.314 – Lixeira na rodoviária de Penedo. 685
Figura 13.315 e Figura 13.316 – Lixeiras cheias na rodoviária de União dos Palmares. 685
Figura 13.317– Malha ferroviária de Alagoas. 687
Figura 13.318 e Figura 13.319 – Coletor nas estações ABC (esquerda) e Bom Parto (direita) em Maceió. 688
Figura 13.320 e Figura 13.321 – Distribuição de coletores na estação ferroviária central de Maceió. 688
Figura 13.322 e Figura 13.323 – Distribuição de coletores nas catracas e assentos de espera estação ferroviária central de Maceió. 689
Figura 13.324 e Figura 13.325 –Lixeira fixa e funcionário da limpeza da estação (esquerda) e coletor no comércio (direita) da estação ferroviária central em Maceió. 689
Figura 13.326 – Coletores para diferentes tipos de resíduos recicláveis na estação ferroviária central de Maceió. 690
Figura 13.327 e Figura 13.328 – Coletor na estação Fernão Velho e estação Flechal em Maceió. 690
Figura 13.329 e Figura 13.330 – Coletores nas estações Goiabeiras (esquerda) e Mercado (direita) em Maceió. 691
Figura 13.331 –Coletor e catadores na estação Rio Novo, em Maceió. 693

Figura 13.332 e Figura 13.333 – Coletores na estação Gustavo Paiva e Rio Largo, em Rio Largo. 692
Figura 13.334 e Figura 13.335 – Coletores na estação Lourenço de Albuquerque em Rio Largo.....692
Figura 13.336 e Figura 13.337 – Coletores no lado de fora da estação Lourenço de Albuquerque em Rio Largo.....692
Figura 13.338 e Figura 13.339 – Lixeira (esquerda) e trator retirando os resíduos (direita) na estação Utinga, em Rio Largo. 693
Figura 13.340 e Figura 13.341 – Exemplo de pilha de estéreis (esquerda) e barragem de rejeitos (direita).....695
Figura 13.342– Procedimento para transporte de resíduos na mineração Vale Verde visando a destinação adequada dos resíduos. 701
Figura 13.343 – Frente de serviço da pedreira Britex, em Rio Largo. 704
Figura 13.344 e Figura 13.345– Certificados de coleta de resíduos sólidos fornecidos pelas empresas Lubrasil e Orgânicos Ambiental para a Triunfo Pedras....705
Figura 13.346 e Figura 13.347 – *Folde*r da semana de meio ambiente e mapa de riscos ambientais da planta da Triunfo Pedras, em Arapiraca....706
Figura 13.348 – Número de abate bovinos por região do PERS. 720
Figura 13.349 e Figura 13.350 – Localização da unidade frigorífica MAFRIAL em Satuba. 724
Figura 13.351 e Figura 13.352 – Máquinas de graxaria e subproduto gerado no abate no frigorífico MAFRIAL. 724
Figura 13.353 e Figura 13.354 – Subproduto gerado no abate e farinha para ração animal no frigorífico MAFRIAL. 725
Figura 13.355 - Principais locais de geração de resíduos em estações convencionais de tratamento de água. 735
Figura 13.356 e Figura 13.357 - Gradeamento do esgoto sanitário e os resíduos sólidos retidos nas grades. 744
Figura 13.358 e Figura 13.359 – Desarenador do tipo caixa de areia (esquerda) e do tipo ciclone (direita). 745
Figura 13.360 e Figura 13.361 – Resíduos em desarenador após interrupção do fluxo do esgoto sanitário. 746
Figura 13.362 e Figura 13.363 - Decantador primário circular (esquerda) e decantador vazio com raspadores de lodo (direita). 746
Figura 13.364 – Decantador primário com esgoto (esquerda) e decantador primário sem esgoto (direita). 747
Figura 13.365 – Sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados. 748
Figura 13.366 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) conhecido como reator UASB. 748
Figura 13.367 – Locais de geração de resíduos em uma estação de tratamento de esgoto de sistemas de lagoas de estabilização. 749
Figura 13.368 – ETE Bendito Bentes com sistema de lagoas de estabilização - Maceió. 755
Figura 13.369 e Figura 13.370 - Emissário na praia do Sobral e emissário submarino em Maceió. 756
Figura 13.371 e Figura 13.372 – Estação de Tratamento de Esgoto Maragogi na época da construção (esquerda) e atualmente (direita). 756
Figura 13.373 e Figura 13.374 – Decantador laminar na CAB Arapiraca com detalhe do fundo afunilado e tubulação de descarte....765
Figura 13.375 - Amostragem do lodo sedimentado na CAB Arapiraca....765
Figura 13.376 - Amostragem do lodo sedimentado na CAB Arapiraca....766
Figura 13.377 e Figura 13.378 – Sistema de retrolavagem e tubulação para injeção de ar nos filtros (Inox), para lavagem do filtro com água (preto) e para transporta a água tratada (Verde). 766
Figura 13.379 e Figura 13.380 – Adensador de lodo (esquerda) e big bags (direita) adotados na CAB Arapiraca. 767
Figura 13.381 e Figura 13.382 – Decantador lamelar na ETA Pratagy em Maceió....767
Figura 13.383 – Tanque de filtração na ETA Pratagy em Maceió. 768
Figura 13.384 e Figura 13.385 – ETA do Sertão em Delmiro Gouveia (esquerda) com a casa de bombas (direita)....768
Figura 13.386 e Figura 13.387 – Filtros da estação de tratamento com detalhe do sistema de entrada de água no filtro. ..769
Figura 13.388 e Figura 13.389 – Tubulação de descarte da água de lavagem dos filtros (esquerda) e lançamento das águas no solo (direita). 769
Figura 13.390 e Figura 13.391 – ETA Capela (esquerda) e orientação para descarte de fundo do lodo do decantador duas vezes ao dia (direita). 770
Figura 13.392 e Figura 13.393 – Descarte de fundo do decantador e água de lavagem do filtro. 770
Figura 13.394 e Figura 13.395 – Reatores anaeróbios e lagoa de estabilização (esquerda) e detalhe do sistema de drenagem de gases dos reatores anaeróbios na ETE de Batalha (direita). 772
Figura 13.396 e Figura 13.397 – Lagoas de estabilização da ETE Benedito Bentes, em Maceió. 773
Figura 13.398 e Figura 13.399 – Estação elevatória de esgoto da CASAL em Maceió (esquerda) com sua casa de bomba (direita). 773
Figura 13.400 e Figura 13.401 – Lagoas de estabilização da ETE Maragogi (esquerda) e lagoa com escuma acumulada e sem geomembrana de PEAD (direita). 774
Figura 13.402 - Emissário na praia do Sobral, em Maceió. 775
Figura 13.403 e Figura 13.404 – Caixa de areia no emissário submarino em Maceió....775
Figura 13.405 e Figura 13.406 – Lançamento de chorume tratado da CTR Benedito Bentes no emissário submarino em Maceió. 776
Figura 13.407 e Figura 13.408 – Descarga de lodo de fossa séptica no emissário submarino em Maceió (esquerda). 776
Figura 13.409 – Ficha de autorização para recebimento e descarga de efluentes no emissário submarino em Maceió. 777

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Figura 14.1 e Figura 14.2 - Carcaças de animais mortos nos lixões de Coité do Nóia e Palmeira dos Índios no Agreste. 781
Figura 14.3- Disposição a céu aberto de animais abatidos no lixão de Santana do Ipanema, na Bacia Leiteira.....782
Figura 14.4 - Descarte e queima de medicamentos no lixão de Coité do Nóia, no Agreste alagoano.. 782
Figura 14.5 e Figura 14.6 - Disposição de resíduos de serviços de saúde no lixão de Craíbas, no Agreste. 783
Figura 14.7 e Figura 14.8 - Chorume acumulado no lixão de Arapiraca, no Agreste. 783
Figura 14.9 e Figura 14.10 - Bota-fora do Jacintinho (esquerda) na margem do Riacho Salgadinho, bairro do Poço (direita), em Maceió. 785
Figura 14.11 e Figura 14.12 - Bota-fora no bairro do Tabuleiro do Martins em Maceió (esquerda) e em Teotônio Vilela (direita).....785
Figura 14.13 e Figura 14.14 - Áreas de "bota-fora" com disposição de grande quantidade de resíduos de construção civil em Arapiraca. 786

LISTA DE QUADROS

Quadro 13.1 - Consórcios Regionais de Resíduos em Alagoas. 318
Quadro 13.2 - Municípios visitados para coleta de informações sobre resíduos sólidos urbanos. 320
Quadro 13.3 – Taxa de geração *per capita* de resíduos por faixas de população. 321
Quadro 13.4 - Estimativa da geração de Resíduos Sólidos Urbanos nas regiões de Alagoas. 322
Quadro 13.5 – Principais geradores de resíduos sólidos urbanos em Alagoas 322
Quadro 13.6 - Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em Maceió entre 1997 e 2008. 324
Quadro 13.7- Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Maceió, em 2011 325
Quadro 13.8 - Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de alguns municípios inseridos na bacia do rio São Francisco. 326
Quadro 13.9 - Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos em quatro municípios da Zona da Mata alagoana 327
Quadro 13.10 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos e rurais nos municípios alagoanos. 328
Quadro 13.11 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados e coletados nas áreas urbanas por região em Alagoas 330
Quadro 13.12 - Varrição de sarjeta no Estado de Alagoas 333
Quadro 13.13 - Serviços de poda e capina no Estado de Alagoas. 333
Quadro 13.14 – Outros serviços de limpeza pública realizados em Alagoas. 336
Quadro 13.15 - Indicadores sobre catadores de materiais recicláveis no Brasil, Região Nordeste e em Alagoas. 337
Quadro 13.16 - Dados sobre coleta seletiva e catadores de resíduos recicláveis em Alagoas. 342
Quadro 13.17 - Indicadores sobre locais de atuação e moradia dos catadores de materiais recicláveis no Estado de Alagoas 347
Quadro 13.18- Caracterização das cooperativas de materiais recicláveis do Agreste. 350
Quadro 13.19 – Quantidade e preço dos principais resíduos comercializáveis coletados pela Associação Catadores de Resíduos Sólidos (ASCARA) de Arapiraca. 351
Quadro 13.20 – Comparação entre a quantidade e preço dos principais resíduos comercializáveis coletados pela Associação Catadores de Resíduos Sólidos de Arapiraca e as cooperativas de resíduos de Maceió. 352
Quadro 13.21 - Caracterização das cooperativas de materiais recicláveis de Maceió. 355
Quadro 13.22 – Série do rendimento financeira da COOPVILA entre setembro de 2013 a março de 2015. 358
Quadro 13.23 – Quantidades comercializadas dos principais resíduos recicláveis coletados pelas cooperativas de materiais recicláveis de Maceió. 360
Quadro 13.24 – Preço dos principais resíduos comercializáveis coletados pelas cooperativas de materiais recicláveis de Maceió. 361
Quadro 13.25 – Informação dos catadores de materiais recicláveis atuantes em 10 municípios da Região Metropolitana. 364
Quadro 13.26 - Dados sobre coleta seletiva e catadores de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Sertão. 365
Quadro 13.27 - Dados sobre a Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL). 366
Quadro 13.28 – Quantidades de catadores e de associações de catadores no Litoral Norte. 367
Quadro 13.29 – Quantidades de catadores e de associações de catadores no Sul de Alagoas. 368
Quadro 13.30 – Quantidades de catadores e de associações de catadores na Zona da Mata Alagoana. 370
Quadro 13.31 - Projetos monitorados no Programa Alagoas Catador. 371
Quadro 13.32 - Detalhamento dos projetos monitorados no Programa Alagoas Catador. 372
Quadro 13.33 – Principais entraves, desafios e oportunidades para o desenvolvimento da cadeia de reciclagem em Maceió. 375
Quadro 13.34 – Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios alagoanos. 377
Quadro 13.35 - Municípios polos das regiões do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas. 382
Quadro 13.36 – Fluxo comercial de resíduos recicláveis da cidade de Maceió – AL. 388
Quadro 13.37 - Destinação de resíduos sólidos urbanos coletados em Alagoas. 399
Quadro 13.38 - Forma de disposição dos resíduos sólidos nos municípios de Alagoas e coordenadas geográficas. 399
Quadro 13.39 – Quantidade de resíduos dispostos e processados na CTR de Maceió em 2013. 404
Quadro 13.40 – Capacidade e vida útil das unidades de disposição de resíduos da CTR de Pilar. 405
Quadro 13.41 – Distâncias da Central de Tratamento de Resíduos de Pilar a pontos importantes da região de influência. 405
Quadro 13.42 – Impactos ambientais da disposição de resíduos nos municípios alagoanos. 409
Quadro 13.43 - Municípios litorâneos do Estado de Alagoas. 413
Quadro 13.44 - Fluxo Populacional global e Estimativa de geração de resíduos sólidos (População Flutuante). 414
Quadro 13.45 - Terras indígenas no Estado de Alagoas. 428
Quadro 13.46 - Comunidades quilombolas no Estado de Alagoas. 430

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.47 – Informações sobre gerenciamento de resíduos em comunidades quilombolas em Alagoas. 434
Quadro 13.48 - Área, população total e densidade demográfica da Região do Agreste alagoano. 438
Quadro 13.49 - Quantidade de resíduos gerados na área urbana dos municípios da Região do Agreste alagoano. 439
Quadro 13.50 - Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Arapiraca e Belém na região Agreste de Alagoas. 440
Quadro 13.51 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de quatro municípios da Região Agreste. 440
Quadro 13.52 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos e rurais na Região do Agreste alagoano. 441
Quadro 13.53 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Agreste. 441
Quadro 13.54 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região Agreste. 443
Quadro 13.55 – Informações sobre varrição dos municípios da Região Agreste. 444
Quadro 13.56 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Agreste. 444
Quadro 13.57 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Agreste. 445
Quadro 13.58– Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região do Agreste. 446
Quadro 13.59 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Agreste. 447
Quadro 13.60– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Agreste. 448
Quadro 13.61- Área, população total e densidade demográfica da Região da Bacia Leiteira. 449
Quadro 13.62 - Quantidade de resíduos gerados na área urbana dos municípios da Região da Bacia Leiteira. 450
Quadro 13.63- Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Santana do Ipanema e Palestina na região Agreste de Alagoas. 451
Quadro 13.64– Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de três municípios da Região da Bacia Leiteira. 451
Quadro 13.65 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na região da Bacia Leiteira. 452
Quadro 13.66 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região da Bacia Leiteira. 453
Quadro 13.67 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região da Bacia Leiteira. 453
Quadro 13.68– Informações sobre varrição dos municípios da Região da Bacia Leiteira. 454
Quadro 13.69 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública nos municípios da Região da Bacia Leiteira. 455
Quadro 13.70 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região da Bacia Leiteira. 455
Quadro 13.71 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região da Bacia Leiteira. 456
Quadro 13.72– Informações sobre reciclagem nos municípios da Região da Bacia Leiteira. 457
Quadro 13.73 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região da Bacia Leiteira. 458
Quadro 13.74- Área, população total e densidade demográfica da Região Litoral Norte de Alagoas. 460
Quadro 13.75 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na área urbana dos municípios da Região do Litoral Norte de Alagoas. 460
Quadro 13.76 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região do Litoral Norte de Alagoas. 461
Quadro 13.77 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região do Litoral Norte de Alagoas. 462
Quadro 13.78 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região do Litoral Norte de Alagoas. 462
Quadro 13.79 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Litoral Norte Alagoano. 463
Quadro 13.80 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública no Litoral Norte Alagoano. 464
Quadro 13.81 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região do Litoral Norte Alagoano. 464
Quadro 13.82 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região do Litoral Norte Alagoano. 465
Quadro 13.83 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Litoral Norte Alagoano. 465
Quadro 13.84 - Área, população total e densidade demográfica da Região Metropolitana de Alagoas. 466
Quadro 13.85 - Quantidade de resíduos gerados na área urbana dos municípios da Região Metropolitana. 467
Quadro 13.86- Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos no município de Coqueiro Seco na região Metropolitana de Alagoas. 467
Quadro 13.87 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maceió. 468
Quadro 13.88 - Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Maceió, em 2011. 469
Quadro 13.89 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana. 469
Quadro 13.90 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Metropolitana. 470
Quadro 13.91 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região Metropolitana. 471
Quadro 13.92 – Bairros atendidos pela coleta de resíduos sólidos urbanos em Maceió. 472
Quadro 13.93 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região Metropolitana. 475
Quadro 13.94 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Metropolitana. 475
Quadro 13.95 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região Metropolitana. 476
Quadro 13.96 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Metropolitana. 477
Quadro 13.97– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Metropolitana. 477
Quadro 13.98 – Área, população total e densidade demográfica dos municípios da Região do Sertão Alagoano. 478
Quadro 13.99 - Quantidade de resíduos sólidos gerados na área urbana dos municípios da Região do Sertão Alagoano. 479

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.100 - Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Delmiro Gouveia e Olhos d'Água do Casado na região Sertão de Alagoas.....479
Quadro 13.101 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de três municípios da Região do Sertão alagoano. 480
Quadro 13.102– Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região do Sertão de Alagoas.....480
Quadro 13.103 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região do Sertão de Alagoas....481
Quadro 13.104 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares da Região do Sertão de Alagoas.....482
Quadro 13.105 – Informações sobre varrição dos municípios da Região do Sertão de Alagoas. 482
Quadro 13.106 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Sertão de Alagoas. 482
Quadro 13.107– Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região do Sertão de Alagoas. .483
Quadro 13.108– Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região do Sertão de Alagoas.....484
Quadro 13.109 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região do Sertão de Alagoas.....484
Quadro 13.110– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios do Sertão Alagoano. 485
Quadro 13.111 – Área, população e densidade demográfica dos municípios inseridos na Região Sul de Alagoas.....486
Quadro 13.112 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios da Região Sul de Alagoas.....487
Quadro 13.113 – Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Penedo e Porto Real do Colégio. 487
Quadro 13.114 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região Sul de Alagoas.....488
Quadro 13.115 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Sul de Alagoas. 488
Quadro 13.116 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região Sul de Alagoas. 490
Quadro 13.117– Informações sobre varrição dos municípios da Região Sul de Alagoas. 490
Quadro 13.118– Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região Sul de Alagoas. 491
Quadro 13.119 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Sul de Alagoas. 492
Quadro 13.120 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região Sul de Alagoas. 493
Quadro 13.121– Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Sul de Alagoas. 494
Quadro 13.122– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Sul.....495
Quadro 13.123 - Área, população total e densidade demográfica da Região da Zona da Mata de Alagoas. 496
Quadro 13.124 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios da Região da Zona da Mata de Alagoas. 497
Quadro 13.125 – Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de quatro municípios da Zona da Mata de Alagoas.....498
Quadro 13.126 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região da Zona da Mata de Alagoas. 498
Quadro 13.127 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Zona da Mata de Alagoas. 499
Quadro 13.128 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região da Zona da Mata de Alagoas. 500
Quadro 13.129 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região da Zona da Mata de Alagoas. 500
Quadro 13.130 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região da Zona da Mata de Alagoas.....501
Quadro 13.131 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região da Zona da Mata de Alagoas. 501
Quadro 13.132 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Zona da Mata de Alagoas. 502
Quadro 13.133 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Zona da Mata de Alagoas. 502
Quadro 13.134 – Gerenciamento dos resíduos comerciais em quatorze municípios alagoanos. 505
Quadro 13.135 – Estimativa da geração de resíduos da construção civil para o Estado de Alagoas. 508
Quadro 13.136 – Principais geradores de Resíduos da Construção Civil no Estado de Alagoas.....509
Quadro 13.137 – Classificação e periculosidade dos Resíduos de Construção Civil.....510
Quadro 13.138 - Informações sobre coleta de Resíduos de Construção Civil em 17 municípios do Estado de Alagoas. .511
Quadro 13.139 – Informações sobre coleta de Resíduos de Construção Civil em 06 municípios alagoanos. 512
Quadro 13.140 - Coleta de Resíduos da Construção Civil em quatro municípios da Zona da Mata**.** 513
Quadro 13.141 - Síntese de geração e coleta de Resíduos da Construção Civil em Alagoas. 513
Quadro 13.142 – Caracterização do Ecoponto Pajuçara licenciado para recebimento de resíduos de construção civil em Maceió.....516
Quadro 13.143 – Locais licenciados para recebimento de resíduos de construção civil em Maceió. 519
Quadro 13.144 – Quantidade de resíduos dispostos e processados na CTR de Maceió em 2013.....520
Quadro 13.145 - Tipos de manejo de resíduos de construção civil no Estado de Alagoas. 521
Quadro 13.146 – Caracterização dos resíduos de construção civil nas cidades polo das regiões de planejamento de resíduos de Alagoas.....527
Quadro 13.147 – Cálculo de coleta *per capita* de resíduos de construção civil em seis municípios alagoanos.....535
Quadro 13.148 – Registro de ocorrência de enfermidades relacionadas ao saneamento ambiental em Alagoas entre 2007 e 2011.....538
Quadro 13.149 – Internações hospitalares ocorrentes entre 2008 e 2012 em Alagoas. 539

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.150 - Número de estabelecimentos de saúde e de médicos atuantes em Alagoas entre 2008 e 2012. 539
Quadro 13.151 - Número de leitos para internação em estabelecimentos de saúde de Alagoas entre 2008 e 2012. 540
Quadro 13.152 – Relação entre leitos e habitantes em Alagoas entre 2008 e 2012. 540
Quadro 13.153 – Geração de resíduos de serviços de saúde por leito hospitalar e pela população por Região do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas. 541
Quadro 13.154 – Geração de resíduos de serviços de saúde nos municípios do Estado de Alagoas. 542
Quadro 13.155 – Classificação e periculosidade dos resíduos de serviços de saúde. 545
Quadro 13.156 -Coleta de resíduos sólidos de saúde na Região Nordeste. 547
Quadro 13.157 – Estimativa de coleta de resíduos de serviços de saúde no Estado de Alagoas. 547
Quadro 13.158 – Municípios alagoanos com contrato com a SERQUIP para coleta e tratamento de RSS, em 2013 e 2015. 549
Quadro 13.159 – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde realizada pela SERQUIP em 2013 em Alagoas. 551
Quadro 13.160 – Coleta de resíduos de serviços de saúde em 2013 nos municípios atendidos pela SERQUIP. 552
Quadro 13.161 – Principais unidades de saúde em coleta de resíduos de serviços de saúde em 2013. 555
Quadro 13.162 - Informações sobre Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. 558
Quadro 13.163 - Benefícios Econômicos da Reciclagem*. 559
Quadro 13.164 – Quantidade de resíduos recicláveis gerados no hospital de Santana do Ipanema e doados para um catador da região. 562
Quadro 13.165 - Capacidade instalada de tratamento em Alagoas. 564
Quadro 13.166 - Capacidade Instalada de Tratamento Térmico da SERQUIP em Alagoas. 565
Quadro 13.167 – Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde nos municípios Alagoanos. 569
Quadro 13.168 – Caracterização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em nove unidades de saúde em Alagoas. 576
Quadro 13.169 – Quantidade de RSS Classes A, B e E coletados pela SERQUIP no hospital de Santana do Ipanema na Região da Bacia Leiteira. 577
Quadro 13.170– Principais produtos da pauta de exportação em Alagoas em 2012. 585
Quadro 13.171- Usinas e produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Estado de Alagoas. 587
Quadro 13.172– Resíduos industriais relacionados à indústria sucroalcooleira 589
Quadro 13.173 – Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da cana-de-açúcar. 590
Quadro 13.174 – Geração de Resíduos sólidos comuns nas unidades industriais da Braskem em Alagoas em 2013. 591
Quadro 13.175– Geração de Resíduos de Serviços de Saúde nas unidades industriais da Braskem em Alagoas. 591
Quadro 13.176– Geração de resíduos da ETA e ETE nas unidas industriais da Braskem Alagoas em 2013. 591
Quadro 13.177– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem Cloro-Soda (CS) em Maceió em 2013. 592
Quadro 13.178– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013. 592
Quadro 13.179 – Empresas que transportam resíduos sólidos industriais em Alagoas. 593
Quadro 13.180– Capacidade e vida útil das unidades de disposição de resíduos industriais da CTR de Pilar. 594
Quadro 13.181– Resíduos industriais relacionados à indústria sucroalcooleira. 595
Quadro 13.182– Geração e gerenciamento de resíduos na Usina Caeté, em São Miguel dos Campos. 596
Quadro 13.183– Destinação dos resíduos sólidos comuns gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas, em 2013. 599
Quadro 13.184– Tratamento dos Resíduos de Serviços de Saúde gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas, em 2013. 599
Quadro 13.185– Destinação dos resíduos da ETA e ETE das unidas industriais da Braskem Alagoas em 2013. 599
Quadro 13.186– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem Cloro-Soda (CS) em Maceió em 2013. 600
Quadro 13.187– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013. 601
Quadro 13.188– Quantidades e custos de disposição de resíduos gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas, em 2013. 603
Quadro 13.189– Quantidade de resíduos sólidos provenientes de outras indústrias dispostos no aterro da Braskem em 2013. 603
Quadro 13.190 – Quantidade de indústrias por tipologia industrial em Alagoas em 2005. 604
Quadro 13.191 – Indústrias por segmento que obtiveram Licença de Operação em Alagoas, entre 2007 e 2014. 606
Quadro 13.192 – Quantidade de indústrias por tipologia industrial em Alagoas em 2005 607
Quadro 13.193 – Caracterização dos resíduos de onze indústrias alimentícias alagoanas realizada junto ao IMA. 609
Quadro 13.194 - Inventário de resíduos da indústria de cimentos CIMPOR. 612
Quadro 13.195 – Caracterização de cinco indústrias moveleiras alagoanas realizadas junto ao IMA. 615
Quadro 13.196 – Caracterização de seis indústrias alagoanas de plástico realizada junto ao IMA. 617
Quadro 13.197 – Caracterização de uma indústria alagoana de produção de tabacos realizada junto ao IMA. 619
Quadro 13.198 – Empresas sediadas no Polo Industrial de Murici. 621
Quadro 13.199 – Legislação aplicável aos resíduos de logística reversa 622
Quadro 13.200 – Coleta de resíduos de logística reversa quanto à responsabilidade pela prestação. 624
Quadro 13.201 – Classificação quanto à periculosidade dos resíduos de logística reversa. 627
Quadro 13.202 – Meta nacional para destinação de pneumáticos em 2012. 629

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.203 - Locais de coleta de pneus inservíveis no Estado de Alagoas. 629
Quadro 13.204 – Caracterização da coleta de pneus inservíveis em Arapiraca. 631
Quadro 13.205 – Caracterização da coleta de pneus inservíveis em Maceió. 632
Quadro 13.206 – Pontos de coletas de pilhas e baterias do programa Papa-Pilhas, em Maceió. 636
Quadro 13.207 – Pontos de coletas de pilhas e baterias do programa Papa-Pilhas, em Arapiraca. 636
Quadro 13.208 – Pontos de coleta de pilhas e baterias do programa Papa-Pilhas, em Delmiro Gouveia. 638
Quadro 13.209 – Locais de coleta de pilhas e baterias em Alagoas pelo Projeto ABINEE Recebe Pilhas. 640
Quadro 13.210 – Dados estimados do mercado de lâmpadas que contêm mercúrio em 2007. 643
Quadro 13.211 – Custos e números médios do procesamento de lâmpadas pela empresa Qualitec, em Maceió. 645
Quadro 13.212 – Empresas e entidades associadas ao INPEV. 647
Quadro 13.213 – Informações sobre coleta de embalagens de óleos lubrificantes em Alagoas do Programa Jogue Limpo. 654
Quadro 13.214 –Resultados obtidos em 2014 nas ações do Programa Jogue Limpo. 655
Quadro 13.215 – Empresa de coleta de óleo lubrificante em Alagoas com licença de operação. 656
Quadro 13.216 – Quantidade de passageiros que desembarcaram no Aeroporto Zumbi dos Palmares. 659
Quadro 13.217 – Quantidade de resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares entre 2013 e 2014. 659
Quadro 13.218 – Classificação quanto à periculosidade e local de geração dos resíduos gerados no Aeroporto de Maceió. 660
Quadro 13.219 – Prestadores de serviços referentes a resíduos sólidos no Aeroporto de Maceió. 661
Quadro 13.220 – Geração estimada de Resíduos de Construção Civil na obra do Estaleiro Nordeste. 663
Quadro 13.221 – Quantidade de resíduos e efluentes que serão gerados nas etapas produtivas do Estaleiro Nordeste. 664
Quadro 13.222 – Classificação quanto à periculosidade dos resíduos que serão gerados na operação do ENOR. 664
Quadro 13.223 - Acondicionamento final dos resíduos que serão gerados na construção do ENOR. 666
Quadro 13.224 – Procedimentos e responsáveis pelo monitoramento do PGRS na operação do ENOR. 669
Quadro 13.225 – Resíduos gerados nas etapas produtivas do Estaleiro Nordeste. 669
Quadro 13.226 – Quantidade de navios e passageiros que desembarcaram no Porto de Maceió. 670
Quadro 13.227 – Quantidade de resíduos gerados no Porto de Maceió entre 2013 e 2014. 670
Quadro 13.228 – Empresas arrendatárias atuantes no Porto de Jaraguá em 2014. 671
Quadro 13.229 – Resíduos gerados pela empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió. 672
Quadro 13.230 – Gerenciamento dos resíduos Classe I (perigosos) gerados pela empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió. 672
Quadro 13.231 – Gerenciamento dos resíduos Classe II (não reciclável) gerados pela empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió. 672
Quadro 13.232 – Gerenciamento dos resíduos orgânicos gerados no refeitório da empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió. 673
Quadro 13.233 – Gerenciamento dos resíduos gerados pela empresa Mega Watts no Porto de Maceió. 673
Quadro 13.234 – Gerenciamento dos resíduos gerados na unidade operacional AIMAC, da Petrobrás, no Porto de Maceió. 675
Quadro 13.235 – Gerenciamento dos resíduos gerados na unidade operacional BAMAC, da Petrobrás, no Porto de Maceió. 675
Quadro 13.236 – Gerenciamento dos resíduos gerados pela Transpetro no Porto de Maceió. 676
Quadro 13.237 – Quantidade de Resíduos gerados pela Transpetro no Porto de Maceió, em 2013. 677
Quadro 13.238 - Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nas atividades da Tomé Ferostaal no Porto de Maceió. 678
Quadro 13.239 – Geração de resíduos sólidos pela Tome Ferostaal no Porto de Maceió, em 2013 e 2014. 678
Quadro 13.240 – Caracterização da coleta de resíduos em terminais rodoviários. 680
Quadro 13.241 – informações sobre gerenciamento de resíduos no Sistema de Trens Urbanos de Alagoas. 687
Quadro 13.242 – Principais empresas mineradoras no Estado de Alagoas. 695
Quadro 13.243 – Produção bruta de minerais não metálicos no Estado de Alagoas 696
Quadro 13.244 – Produção beneficiada de minerais não metálicos no Estado de Alagoas. 696
Quadro 13.245 – Tipo e Classificação dos resíduos gerados na mineração Vale Verde. 697
Quadro 13.246 – Disposição final dos resíduos gerados na mineração Vale Verde. 699
Quadro 13.247 – Mineradoras definidas para a visita a fim de verificar a gestão de resíduos sólidos. 702
Quadro 13.248 – Caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos em mineradoras de Alagoas. 703
Quadro 13.249 – Caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos em mineradoras de Alagoas. 706
Quadro 13.250 – Caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos da mineradoras CIMPOR em São Miguel dos Campos. 707
Quadro 13.251 – Culturas permanentes produzidas no Estado de Alagoas em 2013. 709
Quadro 13.252 - Culturas temporárias produzidas no Estado de Alagoas em 2013. 710
Quadro 13.253 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da banana em 2013 no Estado de Alagoas. 711

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.254 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da castanha-de-caju em 2013 no Estado de Alagoas. 711
Quadro 13.255 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de coco-da-baía em 2013 no Estado de Alagoas. 712
Quadro 13.256 – Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos dos empreendimentos relacionados ás atividades de cocoicultura no Estado de Alagoas....713
Quadro 13.257 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de laranja em 2013 no Estado de Alagoas. 714
Quadro 13.258 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de arroz em 2013 no Estado de Alagoas. 714
Quadro 13.259 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de feijão em 2013 no Estado de Alagoas. 715
Quadro 13.260 - Dados da cultura de mandioca em 2013 no Estado de Alagoas. 716
Quadro 13.261 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de milho em 2013 no Estado de Alagoas. 716
Quadro 13.262 - Potencial energético dos resíduos gerados na agroindústria das principais culturas brasileiras em 2009. 717
Quadro 13.263 - Potencial energético da cana-de-açúcar (vinhaça) no Estado de Alagoas. 717
Quadro 13.264 - Quantidade de vinhaça que seria necessária para fertirrigação da área plantada com cana-de-açúcar em 2009. 718
Quadro 13.265 – Informações sobre os rebanhos e aviários existentes em Alagoas em 2011. 718
Quadro 13.266 - Estimativa de geração de dejetos animais no Estado de Alagoas para o ano de 2012. 719
Quadro 13.267 - Número de abates bovinos no Estado de Alagoas. 721
Quadro 13.268 – Principais unidades frigoríficas existentes no Estado de Alagoas. 723
Quadro 13.269 - Potencial energético por tipo de biomassa em Alagoas (Ano base: 2010 e 2011). 726
Quadro 13.270- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros em Alagoas. 726
Quadro 13.271 - Quantitativo de áreas de florestas naturais e plantadas no Estado de Alagoas. 730
Quadro 13.272 - Produção de madeira provinda da silvicultura e extrativismo no Estado de Alagoas em 2009. 730
Quadro 13.273 - Geração de resíduos da colheita da madeira no Estado de Alagoas em 2009. 730
Quadro 13.274 - Geração de resíduos do processamento mecânico da madeira no Estado de Alagoas em 2009. 731
Quadro 13.275 - Geração de resíduos da colheita e do processamento mecânico da madeira no Estado de Alagoas em 2009. 731
Quadro 13.276 – Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos dos empreendimentos relacionados ás atividades de silvicultura no Estado de Alagoas. 732
Quadro 13.277 - Principais usos dos resíduos de madeira. 732
Quadro 13.278 - Potencial de geração de energia a partir dos resíduos madeireiros em 2009 no Estado de Alagoas. 733
Quadro 13.279 – Etapas do tratamento de Água 734
Quadro 13.280 – Indicadores de atendimento de abastecimento de água em Alagoas referentes ao ano de 2012. 736
Quadro 13.281 – Situação dos sistemas de distribuição e tratamento de água em Alagoas. 736
Quadro 13.282 – Obras da CODEVASF de Estações de Tratamento de Água no Estado de Alagoas. 737
Quadro 13.283 - Estações de Tratamento de Água operadas pela Companhia de Saneamento de Alagoas. 737
Quadro 13.284 – Tratamento e destinação dos lodos de ETAs em Alagoas. 740
Quadro 13.285 – ETAs com maiores vazão no Estado de Alagoas. 740
Quadro 13.286 – Distribuição da vazão de tratamento diária nas Unidades de Negócios da CASAL. 741
Quadro 13.287 – Valores usuais de parâmetros dos lodos gerados em ETAs. 743
Quadro 13.288 – Índices de cobertura de esgotamento sanitário em Alagoas. 750
Quadro 13.289 – Lançamento final dos efluentes dos 42 Municípios atendidos com rede coletora de esgoto em Alagoas. 750
Quadro 13.290 – Esgotamento sanitário em Alagoas. 751
Quadro 13.291 – Indicadores de esgotamento sanitário em Alagoas entre 2009 e 2012. 751
Quadro 13.292 – Obras da CODEVASF de Estações de Tratamento de Esgoto no Estado de Alagoas. 752
Quadro 13.293 - Estações de Tratamento de Esgoto operadas pela Companhia Alagoana de Saneamento. 753
Quadro 13.294– Tratamento e destinação dos lodos de Estação de Tratamento de Esgoto em Alagoas. 757
Quadro 13.295 – Estações de Tratamento de Esgoto operadas pela CASAL com maiores vazões de esgoto sanitário em Alagoas. 758
Quadro 13.296 – Estações de Tratamento de Esgoto com maior geração de lodo e previsão de remoção destes. 759
Quadro 13.297 – Valores de referência de taxa de acumulação de lodo em lagoas de estabilização. 760
Quadro 13.298 - Etapas de tratamento do lodo de esgoto. 762
Quadro 13.299 – Caracterização dos resíduos de duas empresas alagoanas de limpa fossa realizada junto ao IMA. 763
Quadro 13.300 – Caracterização do gerenciamento de lodos de ETAs da Casal em Alagoas. 764
Quadro 13.301 – Caracterização do gerenciamento de lodos de ETEs da Casal em Alagoas. 771
Quadro 14.1 - Caracterização dos lixões dos municípios alagoanos. 778

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 15.1 - Características gerais dos resíduos e legislações aplicadas às tipologias previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos. 787
Quadro 15.2 - Quadro síntese do gerenciamento de resíduos sólidos nas regiões de planejamento de resíduos em Alagoas. 789
Quadro 15.3 - Custos do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Alagoas. 794

CAPÍTULO II - PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE ALAGOAS

13. SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO ESTADO DE ALAGOAS

13.1 Contexto Socioeconômico Sobre Resíduos no Estado

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.

Apesar do referido processo de êxodo rural que ocorre até os dias atuais, em menor proporção, refletir no quadro recente de concentração da população do Brasil e do Estado de Alagoas em áreas urbanas, respectivamente, de 84% e 73,64% (IBGE, 2010), nota-se também, ao longo das últimas décadas, um aumento da geração de resíduos agrossilvopastoris uma vez que os principais alimentos dos habitantes das cidades provém da agricultura e pecuária, que se desenvolveram na zona rural concomitantemente ao crescimento da população urbana nas cidades.

Considerando o quadro de evolução do país no último século e o contexto socioeconômico atual, com economia baseada no consumo e fabricação de bens e produtos com vida útil cada vez menor, um dos principais desafios para os gestores públicos nos municípios tem sido a gestão eficiente das crescentes quantidades de resíduos sólidos gerados nas cidades do país ao longo dos anos. Este desafio aumentou após a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, Lei Federal nº 12.305/2010), que previu prazo para encerramentos dos lixões e diversos instrumentos a serem implementados, inclusive os Planos de Resíduos Sólidos e a Coleta Seletiva.

Ocorre que, ao contrário do desenvolvimento econômico do país no último século, ainda que de forma desigual, as ações de saneamento ambiental foram negligenciadas neste período, especialmente em municípios de pequeno e médio porte, evidenciadas pela situação atual de déficit nos índices de coleta e tratamento de esgoto, sistemas de drenagem pluviais obsoletos e insuficientes, além do gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos, com significativos impactos socioeconômicos e ambientais, cenário que se encontra hoje na grande maioria dos municípios do Estado de Alagoas. Há que se destacar também a negligência ou insuficiência nas ações de educação sanitária e ambiental neste mesmo período, uma vez que a população é parte integrante e importante do processo de saneamento de uma cidade. Entretanto, percebe-se muitas vezes o desconhecimento do cidadão em relação às questões ambientais básicas e até mesmo do seu papel na manutenção e desenvolvimento sanitário e ambiental da cidade.

Evidencia-se, ainda, na esfera municipal, despreparo técnico e gerencial para devida prestação dos serviços, fazendo-se necessário, não só o fornecimento de equipamentos e implantação de estruturas e unidades para gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios, mas também capacitação dos técnicos para operar estas unidades de segregação, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Como alternativa para alterar este quadro geral dos municípios do país, a lei máxima sobre resíduos sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) prevê, como um dos seus instrumentos, o incentivo à adoção

Floram Engenharia e Meio Ambiente

dos 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 Federal nº 11.107/2005) que objetiva 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 encontram-se em fase de estruturação, apresentados no Quadro 13.1e Figura 13.1.

Quadro 13.1 - 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 (CORSZAM)	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**

Fonte: AMA (2014).
* número de municípios que até o presente momento (agosto de 2015) fazem parte dos consórcios regionais de resíduos em Alagoas.

Assim, o contexto atual no Estado de Alagoas é marcado pelo quadro deficitário em relação à organização, estrutura e prestação de serviços de manejo dos resíduos sólidos, conforme detalhado na etapa anterior de Diagnóstico dos Resíduos, porém com perspectiva de mudanças, uma vez que houve a formação dos consórcios regionais de resíduos envolvendo até agosto de 2015, noventa municípios dos 102 do Estado, que correspondem a 88,23% do total de Alagoas, além das iniciativas para a elaboração deste Plano de Estadual de Resíduos Sólidos e dos Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos, com objetivo de melhorar o cenário atual do saneamento ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos no Estado.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

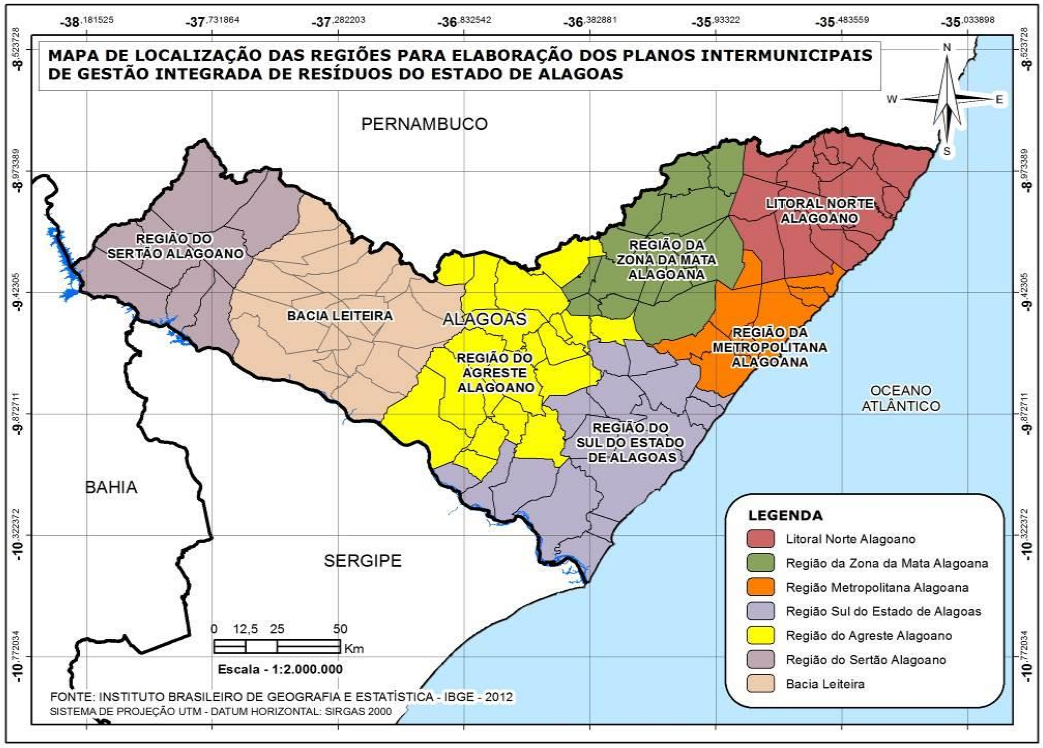


Figura 13.1 – Regiões do Estado de Alagoas quanto à gestão de resíduos sólidos.

Fonte: SEMARH (2010). Adaptado pela FLORAM.

13.2 Situação dos Resíduos Sólidos em Alagoas

Este item abordará o levantamento da situação dos resíduos sólidos para todas as tipologias previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, Lei Federal nº 12.305/2010). O levantamento da situação dos resíduos sólidos no Estado é fundamental para o planejamento da gestão integrada dos resíduos, sendo que, a partir deste é possível obter um perfil que defina a origem, composição, periculosidade, quantificação ou estimativa da geração dos resíduos e qualificação do gerenciamento existente, 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.

13.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

13.2.1.1 Definição e Origem

O inciso XVI do artigo 3º da Lei Federal nº 12.305/2010 define resíduos sólidos como:

> "(...) 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".

De acordo com a nova visão estabelecida na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), (BRASIL, Lei Federal nº 12.305/2010), os resíduos sólidos são os materiais passíveis de aproveitamento, enquanto os rejeitos são materiais que devem ser enviados para a destinação final

Floram Engenharia e Meio Ambiente

ambientalmente adequada depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento, recuperação ou reaproveitamento. A Figura 13.2 apresenta a seguinte ordem de prioridade na gestão de resíduos apontada na PNRS.

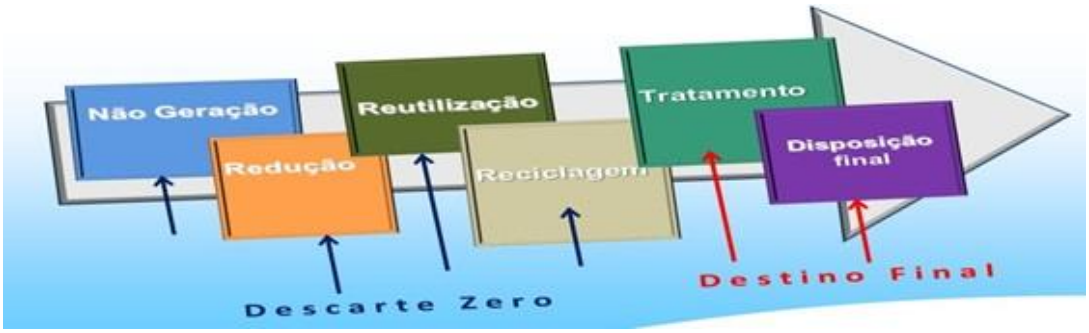


Figura 13.2 – Gestão ideal de resíduos sólidos preconizada pela PNRS.

Fonte: MMA (2014). Modificado por FLORAM.

Dentre as diferentes classificações dos resíduos sólidos, a PNRS estabelece que os RSUs são originários de atividades domésticas em residências urbanas, varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, além de outros serviços de limpeza urbana.

Para a caracterização dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Alagoas, foram analisadas diferentes informações secundárias disponíveis em fontes como: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (IPEA, 2012), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2013) e Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2012). Foram também utilizados dados provenientes dos questionários enviados aos municípios alagoanos na etapa de Diagnóstico dos Resíduos, bem como de visitas de campo realizadas em pelo menos dois municípios de cada região de planejamento da gestão de resíduos definidas no PERS (Quadro 13.2).

Quadro 13.2 - Municípios visitados para coleta de informações sobre resíduos sólidos urbanos.

Região	**Municípios visitados**
Agreste	Arapiraca e Belém
Bacia Leiteira	Palestina e Santana do Ipanema
Litoral Norte	Jundiá e São Luiz do Quitunde
Metropolitana	Coqueiro Seco e Maceió
Sertão	Delmiro Gouveia e Olho d'Água do Casado
Sul	Coruripe, Feliz Deserto e Penedo
Zona da Mata	Pindoba e União dos Palmares

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.1.2 Periculosidade dos Resíduos Sólidos Urbanos

Os RSUs são classificados, de acordo com a norma NBR 10.004/2004 da ABNT, como Classe II, ou seja, resíduos não perigosos, sendo composto por matéria orgânica biodegradável, metal ferroso e não ferroso, alumínio, borracha, papel, papelão, couro, pano/trapo, plásticos, vidro e madeira, dentre outros. Entretanto, devido a esta heterogeneidade e ao descarte conjunto com outros resíduos como pilhas, baterias e resíduos de serviços de saúde, situação bastante comum em Alagoas, estes podem ser contaminados, caracterizando-se como resíduos perigosos. Depreende-se então, que uma gestão adequada dos RSUs interfere na periculosidade e no risco potencial de contaminação destes resíduos.

Ainda assim, considerando que cerca de 50% da composição dos RSUs são de matéria orgânica biodegradável como cascas de frutas, legumes e restos de alimentos, há, na decomposição destes resíduos orgânicos, geração de chorume, que é um líquido com alto poder contaminante das águas e

Floram Engenharia e Meio Ambiente

do solo, devendo ser tratado adequadamente.

Apesar do menor potencial de causar danos à saúde pública e ao meio ambiente quando comparado a outras tipologias de resíduos, é fundamental que se faça um gerenciamento adequado dos RSUs, desde a coleta segregada dos mesmos, até o reaproveitamento e a destinação final adequada dos rejeitos, ou seja, apenas daquele material que não pode ser reutilizado ou reciclado. Assim, visando minimizar o impacto ambiental da disposição destes resíduos, os municípios devem implantar aterros sanitários, previstos pela norma ABNT NBR 8419/1992 referente à apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, que define estas unidades 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 a intervalos menores se for necessário."

Cita-se ainda a 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, sendo que é fundamental a impermeabilização da base do aterro bem como o sistema de drenagem e tratamento do lixiviado (chorume), que é o principal agente poluidor resultante da disposição dos resíduos sólidos urbanos.

13.2.1.3 Geração dos Resíduos Sólidos Urbanos

Como mencionado anteriormente, os RSUs 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.

A geração dos resíduos sólidos urbanos é consequência inevitável da atividade humana e da dinâmica diária das cidades, resultando em quantidades e composições de resíduos que dependem do tamanho da população e do desenvolvimento econômico de cada localidade (OLIVEIRA, 1998). Assim, há uma relação direta entre o tamanho da população urbana do município e a geração de resíduos sólidos urbanos, expressa no Quadro 13.3.

Percebe-se que, em municípios com populações inferiores a 15.000 habitantes, a geração *per capita* de resíduos sólidos, isto é, a contribuição diária de resíduos por habitante, é de 0,57 kg (Quadro 13.3). Já nos municípios com mais de um milhão de habitantes, a geração *per capita* é mais que o dobro, com valores de 1,39 kg/hab./dia (Quadro 13.3). Desta forma, os municípios e as regiões com maiores populações se caracterizam como os principais geradores de RSUs no Estado de Alagoas.

Quadro 13.3 – Taxa de geração *per capita* de resíduos 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).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em Alagoas, há dificuldade da obtenção da informação referente à geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios uma vez que não é promovida pesagem dos resíduos na quase totalidade dos municípios do Estado.

Portanto a estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos para cada município alagoano foi feita pela multiplicação da população urbana pela respectiva taxa de geração *per capita* apresentada no Quadro 13.3. Esta geração de resíduos por município será apresentada no item 12.2.1.13, enquanto o Quadro 13.4 apresenta a geração de RSUs nas sete regiões definidas para a gestão de resíduos em Alagoas.

Quadro 13.4 - Estimativa da geração de Resíduos Sólidos Urbanos nas regiões de Alagoas.

Região	População Urbana (habitantes)	Geração diária RSU (t/dia)	Percentual de geração por Região (%)
Agreste Alagoano	336.253	237,78	11,76
Bacia Leiteira	134.126	78,63	3,89
Litoral Norte	156.964	97,22	4,81
Metropolitana	1.124.760	1.263,64	62,49
Sertão	77.878	47,18	2,33
Sul do Estado	278.488	178,28	8,82
Zona da Mata	189.391	119,35	5,90
Estado de Alagoas	2.297.860	2.022,08	100,00

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

Observa-se a geração total de 2.022,08 toneladas de RSUs diariamente no Estado de Alagoas, sendo que 62,49% dos resíduos são gerados na Região Metropolitana, o que a configura como a principal geradora destes resíduos, em função do porte da cidade de Maceió (Quadro 13.4). A Região do Agreste é a segunda maior geradora (11,76%) de resíduos do Estado, principalmente pela influência da cidade de Arapiraca (Quadro 13.4).

O Quadro 13.5 apresenta a geração de RSUs nos municípios com maiores populações urbana das sete regiões definidas para a gestão de resíduos em Alagoas, bem como a representatividade da geração nestes municípios dentro de suas regiões.

Quadro 13.5 – Principais geradores de resíduos sólidos urbanos em Alagoas.

Região	Principal município gerador de resíduos sólidos	Geração diária RSU (t/dia)	Percentual de Geração na Região (%)
Agreste Alagoano	Arapiraca	143,37	75,27
	Palmeira dos Índios	35,61	
Bacia Leiteira	Santana do Ipanema	17,67	22,47
Litoral Norte	Matriz de Camaragibe	14,36	54,49
	São Luís do Quitunde	13,38	
	Porto Calvo	13,13	
	Maragogi	12,11	
Metropolitana	Maceió	1.141,11	97,23
	Rio Largo	38,60	
	Marechal Deodoro	28,20	
	Pilar	20,67	
Sertão	Delmiro Gouveia	22,66	63,97
	Piranhas	7,52	
Sul do Estado	São Miguel dos Campos	36,27	66,23
	Coruripe	29,93	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.5 – Principais geradores de resíduos sólidos urbanos em Alagoas. (Continuação)

Região	Principal município gerador de resíduos sólidos	Geração diária RSU (t/dia)	Percentual de Geração na Região (%)
	Penedo	29,26	
	Teotônio Vilela	22,61	
Zona da Mata	União dos Palmares	30,97	50,22
	Atalaia	14,60	
	Murici	14,37	

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

Nota-se que Maceió é o único município do Estado com geração de RSUs acima de 1.000 toneladas diárias, caracterizando-o como o principal gerador destes resíduos em Alagoas, seguido por Arapiraca, com geração diária de 143,37 toneladas (Quadro 13.5). Maceió e Arapiraca possuem uma geração de RSU superior a 50 t/dia, que juntos são responsáveis pela geração de 63,52 % dos RSUs do Estado de Alagoas.

Na Região do Agreste destaca-se, além de Arapiraca, o município de Palmeira dos Índios, com 35,61 t/dia, sendo que, a geração conjunta dos dois municípios representa 75,27% da geração do Agreste Alagoano (Quadro 13.5).

Na Bacia Leiteira apenas o município de Santana do Ipanema possui geração diária de RSUs acima de 10 t/dia com uma geração de 17,67 t/dia, o que corresponde a apenas 22,47% dos resíduos gerados na Região, uma vez que esta possui 20 municípios (Quadro 13.5). A baixa geração de RSUs na Bacia Leiteira pode ser explicada pelo predomínio da população rural em relação à urbana em nove municípios da Região.

No Litoral Norte, destacam-se como maiores geradores, respectivamente, os municípios de Matriz de Camaragibe, São Luís do Quitunde, Porto Calvo e Maragogi, todos com geração acima de 10 t/dia, o que juntos perfazem um total de 54,49% da geração no Litoral Norte (Quadro 13.5).

Na Região Metropolitana destaca-se a cidade de Maceió como maior geradora, com 1.141,11 t/dia, que conjuntamente com Rio Largo, Marechal Deodoro e Pilar correspondem a 97,23% da geração de RSUs da Região (Quadro 13.5). Ressalta-se que apesar dos municípios de Rio Largo, Marechal Deodoro e Pilar não se caracterizarem como os principais geradores na Região Metropolitana, uma vez que possuem populações expressivamente menores que Maceió, entretanto estes se caracterizam como principais geradores no Estado, visto que ambos possuem geração diária acima de 20 t/dia.

No Sertão, os municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas destacam-se como os maiores geradores de RSUs, com uma geração diária de 22,66 toneladas e 7,52 toneladas, respectivamente, o que juntos correspondem a 63,97 % da geração de RSUs na Região do Sertão (Quadro 13.5). No entanto, o município de Delmiro Gouveia pode ser definido como o maior gerador de RSUs, visto que cada um dos outros seis municípios do Sertão possui geração inferior a 4 t/dia (Quadro 13.5). Além disso, a maioria dos municípios da Região Sertão possui uma população predominantemente rural.

No Sul do Estado, as maiores gerações de RSUs ocorrem, respectivamente, nos municípios de São Miguel dos Campos, Coruripe, Penedo e Teotônio Vilela, todos com geração acima de 20 t/dia, que juntos correspondem a 66,23% da Região Sul (Quadro 13.5).

Na Região da Zona da Mata destaca-se a geração de resíduos em União dos Palmares com 30,97 t/dia, mais que o dobro da geração nos municípios de Atalaia e Murici, com 14,60 t/dia e 14,37 t/dia, respectivamente (Quadro 13.5). A geração de RSUs nos três municípios corresponde a 50,22% da geração total na Região da Zona da Mata que possui 15 municípios (Quadro 13.5).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.1.4 Caracterização Gravimétrica

Além da geração dos RSUs, o conhecimento sobre a composição física dos mesmos constitui um indicador muito importante para o gerenciamento, a fim de aperfeiçoar as ações de educação ambiental visando o reuso, reaproveitamento e segregação dos materiais, bem como possibilitar o dimensionamento mais assertivo de sistemas de coleta, armazenamento, triagem e destinação final dos rejeitos (SANTOS, 2012).

A composição dos resíduos varia entre comunidades, hábitos, costumes, poder aquisitivo, tamanho da população, nível educacional e variações climáticas. Assim, a realização de caracterizações sistemáticas durante e ao longo dos anos, proporciona informações mais detalhadas sobre os resíduos possibilitando o gerenciamento mais eficiente destes. Assim, haverá estímulo ao reaproveitamento e mercado da reciclagem, circulação de resíduos e recursos, geração de emprego e redução da disposição final em aterros sanitários, com consequente aumento da vida útil destes nos municípios alagoanos.

Para conhecimento da composição dos RSUs é necessária realização da caracterização gravimétrica, que é o levantamento do quantitativo das diversas frações de resíduos na massa de RSUs. No Estado de Alagoas há pouco registro de ações que visa à caracterização gravimétrica periódica dos resíduos, com exceção da capital Maceió onde há um monitoramento mais frequente. Na capital foram realizados alguns trabalhos acadêmicos, apresentados no Quadro 13.6.

Quadro 13.6 - Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em Maceió entre 1997 e 2008.

Componentes	**Percentual dos componentes no RSU (%)**			
	GALVÃO - 1997	**JUCÁ - 2002**	**CUNHA - 2005**	**TAVARES -2008**
Papel/papelão	11,20	16,00	10,50	8,9
Madeira	0,60	Inertes 10,00	2,30	0,5
Trapos	2,80		3,20	2,6
Couros/borracha	0,50		0,00	1,0
Plástico duro	2,20	13,00	5,10	10,2
Plástico mole	6,80		16,30	3,3
Latas/Metais	2,20	3,00	2,70	1,7
Vidro	1,50	2,00	3,10	1,3
Terra/similares	18,80	0,00	5,10	13,8
Matéria Orgânica	52,60	50,00	51,00	56,6
Outros	0,80	6,00	0,70	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: TAVARES (2008).

Observa-se que, de uma forma geral, há pequenas variações entre os diferentes componentes dos resíduos de Maceió. Nota-se, ainda, que os resultados apresentados para os resíduos da capital do Estado são similares aos valores médios para o país, com aproximadamente 50% do resíduo composto por matéria orgânica e baixos percentuais de metais e vidros.

É interessante citar que, geralmente, os RSUs dos municípios localizados na região metropolitana das capitais estaduais costumam apresentar composição similar aos das capitais, uma vez que, muitas vezes as características do comércio, consumo e do modo de vida dos habitantes destas cidades são bastante similares aos das capitais. Desta forma, para fins de planejamento, a caracterização gravimétrica da cidade de Maceió será utilizada nos demais municípios da Região Metropolitana.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A Universidade Federal da Bahia (UFBA) elaborou em parceria com a V2 Ambiental a caracterização gravimétrica dos RSUs da cidade de Maceió. A amostragem dos resíduos ocorreu entre os meses de novembro e dezembro de 2011, contemplando àqueles coletados em 17 bairros e regiões da cidade buscando maior representatividade e conhecimento da influência do fator socioeconômico na característica dos resíduos, a saber: Cruz das Almas, Centro, Serraria, Feirinha da Jatiúca, Piabas, Samambaia, Vergel, Clima Bom, Dique Estrada, Praias, José Tenório, Stella Maris, Jatiúca, Pajuçara/Ponta da Terra, Ponta Verde/ Sandoval, Ponta Verde e Farol.

Após a coleta nos referidos bairros os resíduos foram encaminhados para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Maceió onde o caminhão coletor com auxílio de uma retroescavadeira descarregou os resíduos sobre uma manta plástica. Em seguida foi realizado o processo de quarteamento e homogeneização dos resíduos para, por fim, pesar cada tipo de resíduo (Figura 13.3).



Figura 13.3 – Despejo dos resíduos na manta, homogeneização e pesagem dos resíduos sólidos urbanos.

Fonte: UFBA; V2AMBIENTAL, 2012.

Os constituintes dos resíduos foram separados em 10 categorias (classes) apresentadas no Quadro 13.7 juntamente com o resultado da caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maceió com base seca e úmida.

Quadro 13.7- Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Maceió, em 2011

Componentes	Base seca	Base úmida
	(%)	(%)
Madeira	4,85	4,64
Pedra/Cerâmica	10,69	6,25
Têxtil	3,31	2,80
Borracha	1,55	0,99
Plástico	18,84	16,06
Vidro	4,33	2,14
Metal	3,42	2,03
Papel/papelão	20,79	22,17
Fração pastosa	32,21	42,91
Isopor	0,00	0,00

Fonte: UFBA; V2AMBIENTAL, 2012.

De acordo com UFBA e V2AMBIENTAL, os componentes que apresentaram maior coeficiente de variação entre as amostragens das 19 regiões foram o vidro, a borracha, têxtil, pedra/cerâmica e madeira.

Considerando as análises em base seca dos RSUs da capital Maceió, os componentes têxteis, vidro e metal apresentaram composição gravimétrica média bastante próxima, respectivamente de 3,31%, 4,33% e 3,42%%, acima dos valores encontrados nas caracterizações anteriores.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A análise gravimétrica em base seca dos RSUs em Maceió mostrou que 10,69 % do RSUs analisados são compostos pela componente pedra/cerâmica (Quadro 13.7). Esta alta porcentagem pode indicar uma contaminação do RSUs por resíduos da construção civil oriundos de reformas domiciliares em algumas regiões da capital.

O componente papel/papelão teve composição média igual a 20,79 % nos RSUs analisados em base seca (Quadro 13.7). Este valor é significativamente maior ao encontrado por TAVARES (2008), que obteve 8,9 % de papel e papelão na massa de resíduos.

Outro componente que merece destaque é o plástico. Nas análises gravimétricas em base seca dos RSUs analisados, o estudo encontrou 18,84 % do componente plástico nos RSUs da capital Maceió (Quadro 13.7). A UFBA e a V2AMBIENTAL apontam a contaminação desse componente por solo, resíduo orgânico e até mesmo papéis adesivos, que acaba mascarando o seu verdadeiro peso, tendendo sempre a aumentá-lo.

A fração pastosa teve composição de 20,58% na base seca e 45,54% na base úmida, com média de 32,21% (Quadro 13.7). A variação nessa composição corresponde às diferenças encontradas nesse componente para os diferentes roteiros, sendo que nas regiões das Praias e no bairro de Clima Bom percebeu-se concentração significativa de bagaço de cana, material que tende a aumentar o volume desse componente, enquanto que em outros roteiros houve predomínio de folhas, restos de frutas, verduras e outros restos de alimentos que tendem a absorver maior quantidade de água e a diminuir o peso seco desse resíduo. Ainda foram encontrados animais mortos, penas de aves e restos de carne vermelha nas amostragens desses resíduos.

O Quadro 13.8 apresenta a caracterização gravimétrica dos RSUs, realizada em 2011, no lixão de 12 municípios situados na bacia do Rio São Francisco. É importante frisar que só foi realizada uma caracterização gravimétrica, que é pouco representativa para possibilitar um conhecimento adequado dos resíduos dos municípios, entretanto, apesar disso, é importante considerar estes dados para fins de planejamento, pois são os únicos disponíveis para os municípios em questão.

Quadro 13.8 - Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de alguns municípios inseridos na bacia do rio São Francisco.

Região	Município	Metal (%)	Papel e papelão (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Matéria Orgânica (%)	Outros (%)
Agreste	Arapiraca	5,57	10,82	18,36	5,9	42,62	16,72
	Craíbas	1,53	8,18	7,67	3,07	50,9	28,64
	Palmeira dos Índios	3,27	6,54	12,75	1,63	52,29	25,53
	Traipu	5,79	13,6	17,63	2,27	39,29	21,41
Bacia Leiteira	Jaramataia	3,33	26,67	23,33	16,67	15	15
	Olho d'Água das Flores	0,94	19,81	18,87	8,49	48,11	3,77
	Santana do Ipanema	0,57	8,52	17,05	1,14	71,02	1,7
Sertão	Delmiro Gouveia	2,86	5,14	20,57	5,71	52,57	13,14
	Mata Grande	2,34	19,63	13,08	3,74	60,75	0,47
	Piranhas	1,0	5,69	6,35	4,01	81,94	1,0
Sul	Penedo	2,39	7,17	19,92	1,2	56,57	12,75
	Porto Real do Colégio	2,6	5,19	13,51	0,78	59,48	18,44

Fonte: SEMARH, 2011.

Alguns dados apresentados merecem atenção especial por apresentarem variações expressivas em relação à média nacional, como por exemplo, o teor de matéria orgânica nos resíduos das cidades de Piranhas e Santana do Ipanema, com mais de 20% acima da média nacional (51,4%) e Jaramataia

Floram Engenharia e Meio Ambiente

com apenas 15% de teor orgânico no resíduo (Quadro 13.8). Em relação ao vidro, destacam-se os altos percentuais nos municípios de Jaramataia (16,67%) e Olho d'Água das Flores (8,49%) enquanto a média nacional é de aproximadamente 2,0% (Quadro 13.8). Para o papel e papelão, destacam-se positivamente os baixos percentuais nos municípios de Delmiro Gouveia, Piranhas e Porto Real do Colégio (Quadro 13.8).

Os altos percentuais dos resíduos plásticos nos lixões e os baixos percentuais de papel e papelão podem indicar que a indústria da reciclagem do plástico em Alagoas não é desenvolvida e que está havendo uma ação de coleta seletiva de papéis por parte dos catadores. Alguns resultados obtidos, especialmente aqueles que desviaram muito dos valores médios nacionais, merecem uma análise pormenorizada no próprio município, para verificação da consistência e composição de um cenário mais representativo para a caracterização dos resíduos.

SILVA (2009) apresentou a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos dos municípios de São Jose da laje, Ibateguara, Santana do Ipanema e União dos Palmares, da Zona da Mata, como elementos para subsidiar a formação de um aterro consorciado entre estes municípios (Quadro 13.9).

Quadro 13.9 - Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos em quatro municípios da Zona da Mata alagoana.

Município	Metal (%)	Papel e papelão (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Matéria Orgânica (%)	Madeira (%)	Couro (%)	Borracha (%)	Ossos (%)	Outros (%)
Ibateguara	5,70	7,23	5,88	2,32	58,85	-	1,32	2,32	-	16,30
Santana do Mundaú	5,68	6,20	6,03	1,58	59,86	-	-	1,29	2,15	17,20
São José da Laje	4,29	6,96	4,90	2,32	60,54	-	1,07	1,61	2,50	16,43
União dos Palmares	4,60	10,5	5,10	2,70	55,5	2,40	1,20	2,00	3,20	12,8

Fonte: SILVA, 2009.

Os resíduos sólidos urbanos da região da Zona da Mata apresentam altos teores de matéria orgânica, entretanto, em contraposição a caracterização realizada nos municípios da Bacia do Rio São Francisco, os percentuais de plástico estão significativamente menores. Percebe-se também uma uniformidade nos resultados apresentados para todas as tipologias de resíduos entre os quatro municípios.

13.2.1.5 Coleta e Transporte

A coleta de resíduos sólidos urbanos é definida por CHENNA (1999) como o recolhimento de resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, públicos e de prestação de serviços, ou seja, consiste na atividade de recolher e transportar resíduos sólidos gerados nas residências ou por um estabelecimento comercial, de saúde ou industrial. 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 acabam ficando a cargo do poder público municipal.

O Quadro 13.10 apresenta a informação do IBGE (2010) referente ao percentual de domicílios urbanos e rurais com acesso a coleta de resíduos sólidos no Estado de Alagoas, usados para estimativa da quantidade de resíduos coletados em todos os municípios, bem como os percentuais de coleta em zona rural informados pelos técnicos dos municípios no questionário aplicado neste Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.10 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos e rurais nos municípios alagoanos.

Municípios	Percentual de cobertura de coleta (%)		
	Cobertura Urbana IBGE (2010)[1]	Cobertura Rural IBGE (2010)[2]	Cobertura Rural (PERS, 2014)[3]
Água Branca	98,68	11,14	2,00
Anadia	99,60	60,74	N.I.
Arapiraca	97,75	53,83	85,00
Atalaia	95,07	56,50	N.I.
Barra de Santo Antônio	93,97	0,00	50,00
Barra de São Miguel	99,89	57,79	100,00
Batalha	88,32	0,98	N.I.
Belém	93,41	35,10	42,00
Belo Monte	98,76	14,79	N.I.
Boca da Mata	97,03	60,83	80,00
Branquinha	97,47	1,82	N.I.
Cacimbinhas	89,24	15,60	40,00
Cajueiro	90,57	29,11	0,00
Campestre	88,10	0,42	0,00
Campo Alegre	98,93	94,81	80,00
Campo Grande	98,02	7,14	N.I.
Canapi	95,17	0,93	60,00
Capela	98,61	15,53	N.I.
Carneiros	95,83	0,59	N.I.
Chã Preta	94,49	2,93	N.I.
Coité do Nóia	90,44	3,74	0,00
Colônia Leopoldina	98,81	15,20	N.I.
Coqueiro Seco	95,27	13,99	N.I.
Coruripe	92,29	51,65	10,00
Craíbas	99,31	23,62	0,00
Delmiro Gouveia	97,17	62,63	80,00
Dois Riachos	96,90	6,49	N.I.
Estrela de Alagoas	94,87	1,14	11,63
Feira Grande	98,37	18,82	50,00
Feliz Deserto	93,57	70,17	N.I.
Flexeiras	99,01	0,86	N.I.
Girau do Ponciano	97,82	15,94	30,00
Ibateguara	99,24	56,81	30,00
Igaci	97,73	23,43	N.I.
Igreja Nova	99,85	22,66	66,70
Inhapi	98,70	6,78	20,00
Jacaré dos Homens	98,13	45,28	N.I.
Jacuípe	98,62	0,00	N.I.
Japaratinga	84,92	35,70	N.I.
Jaramataia	97,13	26,72	60,00
Jequiá da Praia	95,19	69,95	80,00
Joaquim Gomes	94,23	0,10	N.I.
Jundiá	96,60	0,00	0,00
Junqueiro	98,49	40,38	60,00
Lagoa da Canoa	96,31	28,13	70,00
Limoeiro de Anadia	99,37	40,60	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.10 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos e rurais nos municípios alagoanos. (Cont.)

Municípios	Percentual de cobertura de coleta (%)		
	Cobertura Urbana IBGE (2010)[1]	Cobertura Rural IBGE (2010)[2]	Cobertura Rural (PERS, 2014)[3]
Maceió	97,67	17,90	0,00
Major Isidoro	98,23	7,66	30,00
Mar Vermelho	90,92	15,21	20,00
Maragogi	97,21	0,65	0,00
Maravilha	94,81	47,34	40,00
Marechal Deodoro	99,75	35,90	N.I.
Maribondo	95,31	16,17	50,00
Mata Grande	97,68	9,22	N.I.
Matriz de Camaragibe	93,75	0,25	N.I.
Messias	94,15	39,07	N.I.
Minador do Negrão	96,14	0,24	N.I.
Monteirópolis	99,12	31,83	40,00
Murici	89,92	1,74	10,00
Novo Lino	69,59	0,25	0,00
Olho d'Água das Flores	99,59	18,78	40,00
Olho d'Água do Casado	94,65	15,80	N.I.
Olho d'Água Grande	91,09	1,47	N.I.
Olivença	98,46	21,51	80,00
Ouro Branco	90,16	0,21	0,00
Palestina	97,28	51,41	30,00
Palmeira dos Índios	91,62	3,86	20,00
Pão de Açúcar	98,66	36,16	98,70
Pariconha	94,91	44,70	70,00
Paripueira	90,21	18,55	N.I.
Passo de Camaragibe	96,73	43,25	N.I.
Paulo Jacinto	99,51	42,31	1,81
Penedo	99,25	46,77	100,00
Piaçabuçu	99,43	81,36	80,00
Pilar	98,85	11,79	95,00
Pindoba	98,19	0,96	N.I.
Piranhas	97,83	51,07	100,00
Poço das Trincheiras	97,25	23,28	N.I.
Porto Calvo	97,38	12,00	0,00
Porto de Pedras	66,17	18,63	N.I.
Porto Real do Colégio	99,67	11,94	N.I.
Quebrangulo	99,13	17,93	N.I.
Rio Largo	87,85	82,51	0,00
Roteiro	73,83	49,49	N.I.
Santa Luzia do Norte	95,29	71,59	100,00
Santana do Ipanema	96,22	15,39	60,00
Santana do Mundaú	92,81	0,93	10,00
São Brás	94,12	70,17	90,00
São José da Laje	86,70	17,05	40,00
São José da Tapera	97,18	12,97	40,00
São Luís do Quitunde	89,12	18,06	N.I.
São Miguel dos Campos	99,15	25,90	30,00

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.10 - Cobertura de coleta de resíduos sólidos em domicílios urbanos e rurais nos municípios alagoanos. (Cont.)

Municípios	Percentual de cobertura de coleta (%)		
	Cobertura Urbana IBGE (2010)[1]	Cobertura Rural IBGE (2010)[2]	Cobertura Rural (PERS, 2014)[3]
São Miguel dos Milagres	67,59	67,54	N.I.
São Sebastião	95,37	12,40	89,00
Satuba	98,27	92,46	80,00
Senador Rui Palmeira	98,86	9,82	Candunda
Tanque d'Arca	99,55	29,01	N.I.
Taquarana	96,10	8,45	N.I.
Teotônio Vilela	98,96	50,15	95,00
Traipu	80,52	1,84	80,00
União dos Palmares	97,26	14,56	40,00
Viçosa	97,27	28,43	N.I.
Cobertura Média Estado de Alagoas	94,80	26,25	-

Fonte: IBGE (2010) apud SINIR (2011); PERS (2014).

1- Domicílios particulares permanentes urbanos com acesso a coleta de resíduos (%) segundo o IBGE.

2- Domicílios particulares permanentes rurais com acesso a coleta de resíduos (%) segundo o IBGE.

3–Cobertura de coleta na área rural (%) segundo o questionário do PERS.

N.I. – Não Informado

Percebe-se que a coleta de resíduos cobre 94,80% das áreas urbanas no Estado de Alagoas, diferentemente das coletas na área rural, que abrange apenas 26,25 % (Quadro 13.10). Esse fato justifica-se pela falta de recursos financeiros das Prefeituras Municipais na promoção desse serviço; distâncias e dispersão das localidades e povoados rurais dos locais de disposição final de resíduos, ocasionando elevado custo técnico e operacional para a coleta e; dificuldades de acesso e condições das estradas que, em muitos casos, dificultam ou impedem o acesso do veículo de coleta.

Nota-se ainda diferença significativa entre a informação do IBGE e a informada pelos técnicos dos municípios no questionário do PERS, sendo que, esta discrepância pode ter ocorrido em função da forma como os técnicos interpretam o critério de atendimento de área rural, ou seja, se é em função do número de domicílios ou tamanho da população das comunidades atendidas. Foram buscados outros indicadores como o Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SNIS) para aferição da informação, entretanto o referido indicador é expresso para apenas 17 municípios do Estado, ademais o SNIS considera a coleta total no município, não havendo diferenciação entre coleta urbana e rural. Portanto, para fins de planejamento da gestão de resíduos sólidos em Alagoas serão adotados os dados oficiais do IBGE.

O Quadro 13.11 elaborado a partir de informações do Censo Demográfico do IBGE (2010) apresenta a quantidade de resíduos sólidos gerados e coletados nas áreas urbanas, bem como os déficits de coleta para as sete regiões de planejamento da gestão dos resíduos do Estado.

Quadro 13.11 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados e coletados nas áreas urbanas por região em Alagoas.

Região	População Urbana (habitantes)	Geração diária RSU (t/dia)	Coleta diária RSU (t/dia)	Déficit coleta diário RSU (t/dia)	Déficit percentual de coleta de RSU por Região (%)
Agreste Alagoano	336.253	237,78	228,86	8,92	3,75
Bacia Leiteira	134.126	78,63	75,46	3,17	4,03
Litoral Norte	156.964	97,22	90,05	7,17	7,38
Metropolitana	1.124.760	1.263,64	1.230,14	33,50	2,65

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.11 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados e coletados nas áreas urbanas por região em Alagoas. (Continuação)

Região	População Urbana (habitantes)	Geração diária RSU (t/dia)	Coleta diária RSU (t/dia)	Déficit coleta diário RSU (t/dia)	Déficit percentual de coleta de RSU por Região (%)
Sertão	77.878	47,18	45,86	1,32	2,80
Sul do Estado	278.488	178,28	173,39	4,89	2,74
Zona da Mata	189.391	119,35	112,94	6,41	5,37
Alagoas	2.297.860	2.022,08	1.956,70	65,38	-

Fonte: IBGE (2010). Adaptado e calculado pela FLORAM.

A partir da análise dos dados apresentados observa-se um déficit de coleta diária no Estado de Alagoas de 65,38 t/dia (Quadro 13.11). Considerando o déficit percentual de coleta por região, isto é, o percentual não coletado do total de resíduo gerado por região, percebe-se maior déficit de coleta no Litoral Norte, com carência de 7,38% (Quadro 13.11). Nota-se ainda que, apesar do menor déficit percentual corresponder a Região Metropolitana, 2,65%, em valores absolutos tem-se déficit de 33,50 t/dia uma vez que esta região corresponde a 48,93% da população do Estado (Quadro 13.11).

A estrutura operacional para acondicionamento e transporte dos resíduos nas sete regiões varia bastante entre lixeiras, contêineres, caminhões, caçambas, carros de mão e tratores. A Figura 13.4 apresenta o caminhão basculante transportando resíduos sólidos urbanos misturados com resíduos arbóreos para o lixão municipal.



Figura 13.4 - Transporte utilizado até a destinação final em Teotônio Vilela.

Fonte: FLORAM (2014).

13.2.1.6 Limpeza Urbana (Varrição, Poda e Capina)

Os serviços de limpeza urbana, quando bem planejados e executados, garantem o gerenciamento eficiente dos resíduos sólidos urbanos, incluindo a diminuição dos gastos das prefeituras com os mesmos. Esses serviços mantêm a limpeza e a higienização de áreas públicas, além disso, possuem importante papel como ação de saneamento e de preservação da saúde. Eles interferem diretamente no controle do meio ambiente e, portanto, na saúde do homem, demandando assim, soluções planejadas e tecnicamente adequadas a cada realidade. Entretanto, muitas são as dificuldades enfrentadas pelas administrações públicas municipais para a prestação e manutenção desses serviços.

Floram Engenharia Meio Ambiente

justificada na grande maioria das vezes pela falta de recurso financeiro seguido de ausência de capacitação técnica.

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.

Existem dois tipos de varrição: a normal (ou corrida) e a de conservação. A primeira depende do porte da prefeitura, do número de operários colocados à disposição do serviço, da disponibilidade de equipamentos e do grau de importância que cada rua ou avenida representa para a cidade. Considerando estes parâmetros a varrição normal pode ser feita diariamente ou alternadamente, de duas a três vezes por semana. Já a varrição de conservação, também chamada de varrição de repasse, é a varrição repetidas vezes para conservação da limpeza da rua. Esta depende muito do grau de civilidade e educação da população, sendo que, em muitos casos é difícil manter uma rua ou avenida limpa por 24 horas. Nestes casos, dependendo da importância do logradouro este é varrido quantas vezes forem necessárias (FONSECA, 2001).

Por fim destaca-se que, apesar de ser extremamente importante, a varrição é um serviço que exige fiscalização e acompanhamento constante, além de campanhas permanentes para conscientização da população das vantagens estéticas, sanitárias e econômicas da manutenção da limpeza da cidade.

A capina consiste na remoção de matos e ervas daninhas que crescem nas vias, sarjetas e meios fios, com o intuito de restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas, enquanto a poda de árvores deve ser realizada preventiva ou corretivamente visando harmonizar os espaços urbanos considerando a proteção de redes elétricas aéreas, estruturas de concreto e demais construções e segurança do trânsito.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2008, identificou que 101 municípios do Estado de Alagoas realizavam os serviços de variação e limpeza de ruas de forma manual (Figura 13.5 e Figura 13.6), enquanto que apenas um município operava com varrição mecanizada além da varrição manual.





Figura 13.5 e Figura 13.6 - Forma e equipamentos utilizados na varrição em São Miguel dos Campos.

Fonte: FLORAM (2014).

O Ministério das Cidades publica anualmente o documento denominado Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, como parte do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Para 2011, o diagnóstico contemplou 17 municípios do Estado de Alagoas a fim de avaliar os serviços de varrição nestes municípios.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Observa-se que apenas as cidades de Maceió e Rio Largo trabalhavam com terceirização do serviço e com varrição mecanizada (Quadro 13.12). Maceió foi ainda o único município que operava com prestação pública e privada concomitantemente, apresentando o valor contratual do serviço terceirizado de R$ 93,00/km varrido (Quadro 13.12).

Quadro 13.12 - Varrição de sarjeta no Estado de Alagoas.

Município	Extensão de sarjeta varrida (km)			Quantidade de varredores		Serviço terceirizado	Ocorrência de varrição mecanizada
	Público	Privado	Total	Público	Privado	Valor contratual (R$/Km)	
Arapiraca	161.827,00		161.827,00	134	0		Não
Boca da Mata				45	0		Não
Campo Alegre				36	0		Não
Capela				11	0		
Delmiro Gouveia				40	0		
Igaci	1.488,00		1.488,00	26	0		Não
Jacuípe	2.190,00		2.190,00	4	0		Não
Maceió				92	141	93,09	Sim
Major Isidoro					0		
Messias					0		
Olho d'Água das Flores	9.500,00		9.500,00	20	0		Não
Ouro Branco				13	0		Não
Rio Largo				0	38		Sim
Santana do Ipanema				20	0		
São Miguel dos Campos	31.229,00		31.229,00	195	0		Não
Taquarana				18	0		Não
Viçosa				77	0		

Fonte: SNIS (2011).

Paralelamente ao serviço de varrição, outros serviços comumente empregados pelas prefeituras municipais são os de poda e capina. Vale ressaltar que estes serviços estão diretamente ligados às condições climáticas do município, uma vez que em períodos chuvosos há um maior crescimento da vegetação e, consequentemente, esses serviços são demandados com maior frequência, ao contrário de locais onde há períodos de estiagem prolongados e baixos valores de precipitação pluviométrica (chuva) anual, estes são executados esporadicamente.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008) identificou que, dos 102 municípios do Estado de Alagoas, todos trabalharam com capina manual, sete municípios com capina e poda mecânica e 13 com capina química. Pelo Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS, 2011) que contemplou 17 municípios do Estado de Alagoas apenas Major Isidoro, Messias e Viçosa não apresentaram informações sobre prestação destes serviços (Quadro 13.13).

Quadro 13.13 - Serviços de poda e capina no Estado de Alagoas.

Município	Serviço de capina e roçada				Quantidade de trabalhadores	
	Existência	Tipos				
		Manual	Mecanizada	Química	Público	Privado
Arapiraca	Sim	Sim	Não	Não	20	0
Boca da Mata	Sim	Sim	Não	Não	10	0
Campo Alegre	Sim	Sim	Não	Não	18	0

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.13 - Serviços de poda e capina no Estado de Alagoas. (Continuação)

Município	Serviço de capina e roçada				Quantidade de trabalhadores	
	Existência	Tipos				
		Manual	Mecanizada	Química	Público	Privado
Capela	Sim	Sim	Não	Não	3	0
Delmiro Gouveia	-	-	-	-	20	0
Igaci	Sim	Sim	Não	Sim	8	0
Jacuípe	Sim	Sim	Sim	Não	4	0
Maceió	Sim	Sim	Sim	Sim	37	108
Major Isidoro	-	-	-	-	-	0
Messias	-	-	-	-	-	0
Olho d'Água das Flores	Sim	Sim	Não	Não	5	0
Ouro Branco	Sim	Sim	Não	Não	7	0
Rio Largo	Sim	Sim	Sim	Não	0	7
Santana do Ipanema	-	-	-	-	20	0
São Miguel dos Campos	Sim	Sim	Sim	Não	12	0
Taquarana	Sim	Sim	Não	Não	4	0
Viçosa	-	-	-	-	0	0

Fonte: SNIS (2011).

Nota-se que em todos os municípios alagoanos ocorrem prestação de serviços de limpeza urbana, sendo que, em sua maioria, ocorre destinação dos resíduos de varrição, poda e capina 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.

13.2.1.6.1 Demais Serviços de Limpeza Pública

CHENNA (1999) considera as seguintes etapas operacionais de gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, além dos serviços abordados nos itens anteriores: lavação de logradouros, limpeza de locais após eventos, limpeza de bocas-de-lobo, limpeza de praias, parques e jardins, entre outros. Tais atividades podem ser assim descritas:

a) Lavação de logradouros: normalmente é uma área de grande circulação, havendo a necessidade de promover constantemente a sua limpeza;

b) Limpeza de locais após eventos: ao término uma equipe fará a varrição e remoção dos resíduos, normalmente é feita uma lavagem no ambiente, com aplicação de solução desinfetante/desodorizante, caso seja limpeza de feiras;

c) Limpeza de bocas-de-lobo: essencial para garantir o perfeito escoamento das águas de chuva, minimizando os problemas de inundações em áreas urbanas;

d) Limpeza de praias, feiras, parques e jardins: necessário para manter tais áreas limpas, contando com a colaboração da população, colocação de contêineres e lixeiras, para o acondicionamento do resíduo, além do trabalho de uma equipe especializada na limpeza.

O Quadro 13.14 apresenta outros serviços de limpeza pública realizado nos 17 municípios de Alagoas. Percebe-se que Maceió é praticamente o único município que opera com prestação privada e pública conjuntamente.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação à lavação de vias e praças e limpezas de bocas de lobo, percebe-se que a prestação do serviço é exclusivamente pública para todos os municípios onde há execução destes serviços. A limpeza de boca de lobos ocorre em todos os municípios que responderam a pesquisa.

Nota-se que a limpeza de feiras e mercados ocorre em todos os municípios que responderam a pesquisa, sendo a prestação do serviço de responsabilidade exclusiva da Prefeitura, exceto em Maceió onde a prestação é privada. Ainda em Maceió a limpeza das praias e a poda de árvores, são executadas por empresas privadas.

Quadro 13.14 – Outros serviços de limpeza pública realizados em Alagoas.

Município	Outros serviços executados pela Prefeitura					Outros serviços executados por empresas contratadas				
	Lavação de vias e praças	Poda de árvores	Limpeza de feiras e mercados	Limpeza de praias	Limpeza de bocas de lobo	Lavação de vias e praças	Poda de árvores	Limpeza de feiras e mercados	Limpeza de praias	Limpeza de bocas de lobo
Arapiraca	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Boca da Mata	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Campo Alegre	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não
Capela	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Delmiro Gouveia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Igaci	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Jacuípe	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	-				-
Maceió	-	-	-	-	Sim	-	Sim	Sim	Sim	-
Major Isidoro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Messias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olho d'Água das Flores	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	-	Não	-	--	
Ouro Branco	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Rio Largo	Sim	Sim	Sim	-	Sim	-	-	-	-	-
Santana do Ipanema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
São Miguel dos Campos	Não	Sim	Sim	Não	Sim	-	-	-	-	-
Taquarana	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Viçosa	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: SNIS, 2011.

13.2.1.7 Reciclagem e Fluxo de Resíduos

13.2.1.7.1 Catadores e Mercado de Reciclagem no Estado

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 13.15).

Quadro 13.15 - 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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.15 - Indicadores sobre catadores de materiais recicláveis no Brasil, Região Nordeste e em Alagoas. (Cont.)

Categorias	Indicadores	país/Região/Estado		
		Brasil	Nordeste	Alagoas
	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 13.15). 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 13.15). 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 13.15). 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 dificultam 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 13.15). 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 13.15).

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, de acordo com as informações apontadas pelos técnicos dos municípios no questionário deste Plano,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

bem como pelas conversas com os catadores de materiais recicláveis dos municípios alagoanos.

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).

A equipe de campo da FLORAM conseguiu visitar duas empresas de sucatas de resíduos em Maceió e um atravessador em São Luiz do Quitunde. Entretanto, não foi possível obter muitas informações destes atores da cadeia produtiva de reciclagem, especialmente, pela detenção dos preços de mercado e relação estreita com os catadores de materiais recicláveis.

A Transucatas Transportes e Serviços é uma empresa de Salvador, Bahia, que opera em Alagoas, com o transporte de sucatas, e tem como principal cliente a empresa Gerdau, em Recife, destino do material coletado em Maceió (Figura 13.7 e Figura 13.8). A empresa opera com 3 caminhões com capacidade de 25 toneladas (equivalentes a duas caixas) e 42 caixas, coletando resíduos de 5 sucateiros (Figura 13.9 e Figura 13.10).





Figura 13.7 e Figura 13.8 – Caminhão da TRANSUCATA (esquerda) e Sucateiro com caixa da TRANSUCATA para recebimento e coleta de sucata (direita). / Fonte FLORAM (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente





Figura 13.9 e Figura 13.10 – Pontos de coleta da TRANSUCATA nas empresas Ferragens Fundipeças (esquerda) e Ferro Velho do Boneco (direita).

A Reciclal Indústria e Comercio de Metais LTDA trabalha com comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos e não metálicos (exceto papel e papelão); comércio atacadista de máquinas e equipamentos para uso industrial; e recuperação de sucatas de alumínio (Figura 13.11).



Figura 13.11 – Sede e caminhão da empresa RECICLAL em Maceió.
Fonte FLO**R**AM (2015).

Em São Luiz do Quitunde, no Litoral Norte, verificou-se a atuação de sucateiro, Senhor José Gomes, que iniciou suas atividades como catador e expandiu a sua atividade. O Senhor José Gomes compra resíduos dos catadores de São Luiz do Quitunde e das cidades vizinhas, além de possui maquinário para compactação dos resíduos, inclusive alguns de criação própria (Figura 13.12 e Figura 13.13). Os principais resíduos compactados e revendidos são plásticos e lata de alumínio, embora tenham sido observados no terreno outros tipos de resíduos, como vidro, papelão e pneus.



Figura 13.12 e Figura 13.13 - Ex-catador José Gomes em seu pátio de armazenamento (esquerda) ao fundo e em funcionamento uma das máquinas compactadoras de criação própria (direita).

Fonte: CARLA CANSANÇÃO (2014).

Durante a visita ao senhor José Gomes, observou-se que em frente sua residência, onde também ocorre disposição de resíduos, há um córrego totalmente poluído, uma vez que todas as residências depositam ali seus dejetos e despejam resíduos domiciliares.

O Quadro 13.16 apresenta os municípios alagoanos que possuem alguma forma de segregação dos resíduos, bem como informações sobre a atuação de catadores informais ou em associações. É importante frisar que os catadores são os principais atores envolvidos no processo de triagem dos resíduos, mesmo quando trabalham no local de destino final dos resíduos sólidos. Essas informações foram fornecidas pelos próprios municípios através da resposta ao questionário disponibilizado em meio digital no *site* http://blogpersalagoas.wordpress.com/questinario-de-residuos-solidos-alagoas/, bem como do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios alagoanos inseridos na bacia do Rio São Francisco (PGIRSU-BSF, 2011).

Quadro 13.16 - Dados sobre coleta seletiva e catadores de resíduos recicláveis em Alagoas.

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PERS)	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PGIRSU-BSF)	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Existência de serviço público de coleta seletiva no Município	Modalidade de coleta seletiva realizada
Água Branca	5	0	Não	Não	N.A
Anadia	-	6	-	-	-
Arapiraca	190	120	Sim	Em implantação	Coleta porta a porta, Ponto de Entrega Voluntária, Catadores / Associação, Lojas
Atalaia	-	X	-	-	-
Barra de Santo Antônio	24	X	Não	Não	N.A
Barra de São Miguel	23	0	Não	Não	N.A
Batalha	-	15	-	-	-
Belém	10	0	Não	Não	N.A
Belo Monte	-	4	-	-	-
Boca da Mata	11	2	Não	Não	N.A
Branquinha	-	X	-	-	-
Cacimbinhas	N.I.	N.I.	Não	Não	N.A
Cajueiro	12	X	Não	Não	N.A
Campestre	0	X	Não	Não	N.A
Campo Alegre	26	8	Em implantação	Não	N.A
Campo Grande	-	N.I.	-	-	-
Canapi	8	6	Não	Não	N.A
Capela	-	X	-	-	-
Carneiros	-	10	-	-	-
Chã Petra	-	X	-	-	-
Coité do Nóia	2	N.I.	Não	Não	N.A
Colônia Leopoldina	-	X	-	-	-
Coqueiro Seco	-	X	-	-	-
Coruripe	32	11	Em implantação	Em implantação	N.I.
Craíbas	7	8	Não	Não	N.A
Delmiro Gouveia	60	48	Sim	Sim	Porta a Porta
Dois Riachos	N.I.	N.I.	Não	Não	N.A

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.16 - Dados sobre coleta seletiva e catadores de resíduos recicláveis em Alagoas. (Continuação)

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PERS)	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PGIRSU-BSF)	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Existência de serviço público de coleta seletiva no Município	Modalidade de coleta seletiva realizada
Estrela de Alagoas	0	2	Não	Não	N.A
Feira Grande	30	3	Não	Sim	Ponto de Entrega Voluntária
Feliz Deserto	-	N.I.	-	-	-
Flexeiras	-	X	-	-	-
Girau do Ponciano	80	10	Sim	Não	N.A
Ibateguara	32	X	Sim	Sim	Ponto de Entrega Voluntária
Igaci	-	5	-	-	-
Igreja Nova	4	3	Não	Não	N.A
Inhapi	10	0	Não	Não	N.A
Jacaré dos Homens	-	1	-	-	-
Jacuípe	-	X	-	-	-
Japaratinga	-	X	-	-	-
Jaramataia	N.I.	10	Não	Não	N.A
Jequiá da Praia	2	2	Não	Não	N.A
Joaquim Gomes	-	X	-	-	-
Jundiá	7	X	Não	Não	N.A
Junqueiro	21	15	Não	Não	N.A
Lagoa da Canoa	36	10	Não	Não	N.A
Limoeiro de Anadia	-	2	-	-	-
Maceió	N.I.	X	Sim	Sim	Coleta porta a porta, Ponto de Entrega Voluntária, Catadores / Associação
Major Isidoro	11	10	Não	Não	N.A
Mar Vermelho	6	X	Não	Não	N.A
Maragogi	25	X	Não	Não	N.A
Maravilha	16	10	Não	Não	N.A
Marechal Deodoro	-	X	-	-	-
Maribondo	14	N.I.	Não	Não	N.A
Mata Grande	-	12	-	-	-
Matriz de Camaragibe	-	X	-	-	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.16 - Dados sobre coleta seletiva e catadores de resíduos recicláveis em Alagoas. (Continuação)

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PERS)	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PGIRSU-BSF)	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Existência de serviço público de coleta seletiva no Município	Modalidade de coleta seletiva realizada
Messias	N.I.	X	Não	Não	N.A
Minador do Negrão	-	0	-	-	-
Monteirópolis	N.I.	3	Não	Não	N.A
Murici	27	X	Não	Não	N.A
Novo Lino	16	X	Não	Não	N.A
Olho d'Água das Flores	N.I.	0	Não	Não	N.A
Olho d'Água do Casado	6	N.I.	-	Não	N.A.
Olho d'Água Grande	-	N.I.	-	-	-
Olivença	N.I.	N.I.	Não	Não	N.A
Ouro Branco	2	5	Não	Não	N.A
Palestina	N.I.	0	Não	Não	N.A
Palmeira dos Índios	60	N.I.	Sim	Sim	Catadores/associação
Pão de Açúcar	4	3	Não	Não	N.A
Pariconha	8	8	Não	Não	N.A
Paripueira	-	X	-	-	-
Passo de Camaragibe	-	X	-	-	-
Paulo Jacinto	10	X	Não	Não	N.A
Penedo	N.I.	29	Não	Não	N.A
Piaçabuçu	13	5	Não	Não	N.A
Pilar	38	X	Cooperativa sendo reativada.	Não	N.A
Pindoba	-	X	-	-	-
Piranhas	35	10	Não	Não	N.A
Poço das Trincheiras	-	4	-	-	-
Porto Calvo	3	X	Em implantação	Não	N.A
Porto de Pedras	-	X	-	-	-
Porto Real do Colégio	-	N.I.	-	-	-
Quebrangulo	-	2	-	-	-
Rio Largo	100	X	Não	Não	N.A
Roteiro	-	0	-	-	-
Santa Luzia do Norte	N.I.	X	Não	Não	N.A
Santana do Ipanema	35	30	Não	Não	N.A
Santana do Mundaú	21	X	Não	Não	N.A
São Brás	10	2	Não	Não	N.A
São José da Laje	14	X	Não	Não	N.A
São José da Tapera	15	30	Não	Não	N.A
São Luiz do Quitunde	-	X	-	-	-
São Miguel dos Campos	18	4	Não	Não	N.A

Quadro 13.16 - Dados sobre coleta seletiva e catadores de resíduos recicláveis em Alagoas. (Continuação)

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PERS)	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PGIRSU-BSF)	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Existência de serviço público de coleta seletiva no Município	Modalidade de coleta seletiva realizada
São Miguel dos Milagres	-	X	-	-	-
São Sebastião	25	N.I.	Não	Não	N.A
Satuba	10	X	Em implantação	Não	N.A
Senador Rui Palmeira	0	2	Não	Não	N.A
Tanque d'Arca	-	0	-	-	-
Taquarana	-	6	-	-	-
Teotônio Vilela	12	30	Em implantação	Não	N.A
Traipu	15	N.I.	Não	Não	N.A
União dos Palmares	65	X	Não	Não	N.A
Viçosa	-	X	-	-	-
Estado de Alagoas	1.269	506	N.A	N.A	N.A

Fonte: Questionário respondido pelos Municípios (2014). SEMARH (2011).
N.A – Não se aplica
N.I - Não Informado
- Municípios que não responderam o questionário do PERS.
X – Municípios que não foram considerados no PIGIRS
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PGIRSU-BSF - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios alagoanos inseridos na bacia do Rio São Francisco.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

De acordo com os técnicos municipais, a prestação do serviço público de coleta seletiva ocorre apenas nos municípios de Feira Grande, Ibateguara, Maceió e Palmeira dos Índios, destacando-se, nestas cidades, os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) como unidade de segregação dos resíduos recicláveis (Quadro 13.16). Na rede de supermercados Extra em Maceió foram verificados Pontos de Entrega Voluntária de resíduos (Figura 13.14)



Figura 13.14 – Ponto de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis no Supermercado Extra em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Não foram incluídas no Quadro 13.16 as respostas sobre a existência de serviço privado de coleta seletiva, pois, apesar da informação que em sete municípios há prestação de serviço privado, foi informado para estes municípios que a prestação é realizada pelos catadores. Destes municípios, apenas em Palmeira dos Índios há associação de catadores formalizada, portanto, não se pode considerar como prestação privada a ação de um catador de resíduos que trabalha de forma informal.

De uma forma geral, observa-se uma carência na prestação de serviço de coleta seletiva no Estado, tanto na prestação pública quanto privada, o que evidencia, falta de políticas, incentivo e estrutura organizacional para o setor de coleta seletiva de resíduos recicláveis.

Em relação à existência de cooperativas ou associações de catadores, apenas nos municípios de Arapiraca, Delmiro Gouveia, Maceió e Palmeira dos Índios já existem associações devidamente instituídas e em operação. Um diagnóstico da situação dos trabalhos dos catadores de onze municípios da região metropolitana de Maceió, realizado pela SETEQ entre os anos de 2013 e 2014, apontou a existência de associação de catadores devidamente formalizada e instituída em Paripueira, além de uma cooperativa inativa em Pilar.

Ressalta-se que os técnicos municipais dos municípios de Girau do Ponciano e Ibateguara informaram nos questionários que existem associações de catadores devidamente instituída e formalizada nos municípios (Quadro 13.16). No entanto, em visita de campo realizada pela equipe técnica da FLORAM, constatou-se a inexistência de associações nos referidos municípios. Ainda foi informado pelos técnicos das prefeituras que, nos municípios de Campo Alegre, Coruripe, Porto Calvo, Satuba e Teotônio Vilela, há associações de catadores em processo de formação (Quadro 13.16).

Aponta-se ainda, pelas respostas do questionário aplicado neste PERS, a atuação de 1.269 catadores

Floram Engenharia e Meio Ambiente

em Alagoas (Quadro 13.16), quantidade inferior 6,5 vezes em relação à quantidade expressa no estudo do IPEA, que apontou 8.294 catadores no Estado. Esta diferença justifica-se pela diferença entre o número de municípios considerados nas duas bases de dados. Enquanto o estudo do IPEA considerou todos os municípios do Estado, nas informações sobre gestão de resíduos no PERS não foram obtidas informações de 38 municípios. Com isso, não houve informações sobre cidades de médio e grande porte, como por exemplo, Maceió, que possui a maior quantidade de catadores de materiais recicláveis nas ruas.

Em relação ao número de catadores dos municípios alagoanos situados na Bacia do Rio São Francisco, o PGIRSU-BSF (2011) apresenta a distribuição dos catadores nos municípios sendo: 84 catadores no Sertão, 137 na Bacia Leiteira, 168 na Região Agreste e 117 na Região Sul, totalizando 506 catadores de materiais recicláveis.

De acordo com o questionário aplicado neste PERS, respondido pelos técnicos de 64 municípios, há ainda atividade de catação informal de resíduos nos locais de disposição inadequada de resíduos sólidos, lixões municipais, inclusive com atividade infantil contrariando 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 13.17).

Quadro 13.17 - Indicadores sobre locais de atuação e moradia dos catadores de materiais recicláveis no Estado de Alagoas.

Região	Nº de catadores morando próximo ao lixão	Nº de catadores trabalhando no lixão	Nº de catadores trabalhando na rua	Nº total de catadores	Nº de crianças trabalhando no lixão	Nº de crianças morando próximo ao lixão
Agreste Alagoano	184	331	164	495	20	71
Bacia Leiteira	0	65	18	83	2	0
Litoral Norte	2	28	23	51	2	0
Metropolitana	0	69	103	172	6	0
Sertão	5	61	64	125	1	0
Sul do Estado	0	76	49	125	0	0
Zona da Mata	3	129	79	208	0	0
Estado de Alagoas	194	759	500	1.259	31	71

Fonte FLORAM (2014).

A maioria dos catadores de materiais recicláveis em Alagoas trabalha informalmente no próprio local de disposição final dos resíduos e nas ruas, o que caracteriza um problema, uma vez que, nestes locais estão submetidos a condições insalubres e a diversos riscos, tais como: contaminação com resíduos infecciosos e perigosos, contato com vetores de doenças e riscos de danos a integridade física, nas ruas por atropelamentos e nos lixões por quedas e torções pela dificuldade de andar sobre os resíduos.

De acordo com o IBGE (2010), apenas na região metropolitana há cerca de duas mil e setecentas pessoas desenvolvendo atividade de separação e comercialização de materiais recicláveis, sendo que a maioria destas pessoas vive e trabalha de forma individual e precária, já que deste total apenas 6% estão inseridas em associações ou cooperativas. Estes catadores informais utilizam muitas vezes apenas um saco de *nylon*, uma carroça adaptada ou carro de mão com BAG (SETEQ, 2014).

Dentre os 64 municípios que responderam ao questionário, há um total de 1.259 catadores, sendo que 759 (60%) estão nos lixões e 500 (40%) na rua (Quadro 13.17). Muitos catadores preferem trabalhar nos lixões, pois naqueles locais há abundância de resíduos acreditando assim que conseguem aumentar suas produtividades e rendimentos mensais. Entretanto, é imprescindível prever a inserção de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento dos resíduos sólidos visando à emancipação

econômica destes e melhores condições de trabalho, com menor exposição aos referidos riscos, utilização de equipamentos de proteção individual, maior controle das jornadas de trabalho aliado à alternância de atividades dentro das cooperativas e associações.

Há ainda 194 catadores morando próximos aos lixões, sendo 184 em Arapiraca, 3 em Girau do Ponciano e 1 em Coité do Nóia na região Agreste; 2 catadores em Novo Lino no Litoral Norte; 5 catadores no Sertão, sendo 4 em Água Branca e 1 em Piranhas; e 3 catadores em Murici, na Zona da Mata (Quadro 13.17). Em relação a crianças morando próximas aos lixões há registro total de 71 na região do Agreste, sendo 70 em Arapiraca e 1 em Girau do Ponciano (Quadro 13.17).

Nota-se predomínio de catadores nos lixões na região do Agreste, uma vez que Arapiraca é a segunda maior cidade do Estado e, após o encerramento do lixão de Maceió em 2010, os catadores da capital passaram a trabalhar nas ruas ou em outras atividades, como construção civil, e alguns na Cooperativa COOPVILA. Percebe-se ainda registro de 31 crianças trabalhando na catação de resíduos nos lixões municipais, sendo 20 em Arapiraca, 6 em Barra de Santo Antônio, 2 em Novo Lino, 2 em Major Isidoro e 1 em Inhapi (Quadro 13.17).

Nota-se no Estado que, apenas, em Maceió há uma estruturação e organização de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, nas demais cidades que informaram ter atividades de catação é realizada por meio de associações, sendo apresentadas a seguir:

a) Cooperativas /Associação de Catadores de Materiais Recicláveis nas Regiões de Resíduos

1. Agreste

No Agreste verifica-se a atuação de duas associações de catadores de materiais recicláveis: Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Arapiraca (ASCARA) e a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Palmeira dos Índios (ASCAMRPI).

A ASCARA possui sede própria (Figura 13.15), porém com alguns problemas estruturais e logísticos que atrapalham o desenvolvimento e crescimento do trabalho apontados pelos catadores que se queixaram da falta de incentivo à atividade durante a visita:

- Espaço da sede é pequeno para o desenvolvimento das atividades;
- Operação com maquinário insuficiente: no momento da visita a única prensa estava quebrada.
- Localização e distância elevada da sede da associação ao centro comercial da cidade, dificultando o transporte de resíduos, que só está ocorrendo em função da disponibilização de um caminhão pela prefeitura municipal.



Figura 13.15 – Sede da associação de catadores de materiais recicláveis ASCARA em Arapiraca.

Fonte SETE SEGUNDOS (2014).

A ASCAMRPI em Palmeira dos Índios conta com um terreno de 1.600 m^2 cedido pela prefeitura municipal. Entretanto, este ainda não é ocupado pelos catadores da associação por falta de infraestrutura de galpão. Assim os catadores desenvolvem suas atividades diretamente no lixão do município.

O Quadro 13.18 apresenta a caracterização da estrutura das associações de catadores de materiais recicláveis existentes nas cidades de Arapiraca e Palmeira dos Índios, localizadas na Região Agreste de Alagoas.

Quadro 13.18- Caracterização das cooperativas de materiais recicláveis do Agreste.

Indicador	**Cooperativa de Catadores**	
	Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Arapiraca (ASCARA)	**Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Palmeira dos Índios (ASCAMRPI)**
Nº de catadores	05	± 30
Nº de homens	02	N.I.
Nº de mulheres	03	N.I.
Ganho médio mensal *per capita* (R$)	600	350
Bairros atendidos	Centro e também empresas de comércio	Trabalham no lixão não existindo coleta seletiva nos bairros
Frequência da coleta (dias)	Variável	Diariamente (no lixão, apenas)
Tipos de resíduos	Alumínio, papel, papelão e plásticos (PET, PP e PVC)	Metais, papel, papelão, plásticos e vidros
Coleta em órgãos públicos	Sim	Não
Coleta em estabelecimento comercial	Sim	Não
Locais de coleta	Porta a porta. Empresas: Aravel, Birmot, Boticário, Pé Firme Calçados, Limar, Mitsubish, Gráfica sem nome informado. Órgãos Públicos: Secretaria de Assistência Social, Secretaria do Meio Ambiente e Câmara de Vereadores.	Catadores não vinculados a Associação coletam de porta a porta.
Quantidade média coletada mensal (t/mês)	N.I.	N.I.
Quantidade média coletada no comércio (t/mês)	N.I.	N.I.
Tipos de resíduos prensados	Papelão, PET e polipropileno	N.I.
Pontos de Entrega Voluntária de resíduos (PEVs)espalhados na cidade	Não existe	Não existe

Fonte: ASCARA (2015); ASCAMRPI (2015); N.I. – Não Informado

Observa-se um total de 5 catadores associados em Arapiraca e aproximadamente 30 em Palmeira dos Índios (Quadro 13.18). Esta pequena quantidade de catadores associados em Arapiraca não é condizente com o porte do município, enquanto a associação de Palmeira dos Índios já possui quantidade suficiente para se tornar uma cooperativa.

Em relação ao rendimento médio mensal *per capita* dos associados, a ASCARA possui um rendimento de R$ 600,00, ao passo que os associados da ASCAMRPI possuem um rendimento mensal de R$ 300,00 (Quadro 13.18). Calculando o rendimento médio *per capita* entre as duas associações, obtém-se R$ 475,00 por catador, valor acima da média geral para a região Nordeste (R$ 459,34) e para o Estado de Alagoas (R$ 455,36). Entretanto, percebe-se que nas duas associações, os catadores possuem rendimento médio mensal abaixo do salário mínimo, demonstrando a desvalorização da categoria.

Quanto aos locais de coleta dos resíduos sólidos urbanos, nota-se que a ASCARA faz coleta de resíduos domiciliar do tipo porta a porta e, para os resíduos comerciais a coleta é realizada em empresas de diversos setores, além, dos órgãos públicos municipais, como a Secretaria Municipal de Assistência Social, de Meio Ambiente e na Câmara de Vereadores da Cidade (Quadro 13.18). Já a ASCAMRPI em Palmeira dos Índios, a coleta é realizada no Lixão da Cidade (Quadro 13.18).

Sobre a frequência de coleta, nota-se que os catadores da ASCARA realizam a coleta em dias alternados, enquanto os associados da ASCAMRPI realizam a coleta diariamente, portanto, como a associação de Palmeira dos Índios não possui sede, os catadores da associação, desenvolvem as atividades diariamente no lixão municipal (Quadro 13.18).

Na ASCARA em Arapiraca foi apontada uma prensa com capacidade de 170 kg por fardo. Entretanto, diferentemente de como é realizado nas cooperativas da capital, na associação de Arapiraca, não há separação de alguns tipos de resíduos, como embalagens de manteigas, detergentes, óleos e polipropileno.

O Quadro 13.19 apresenta as quantidades e os preços médios de vendas em janeiro de 2015 dos principais resíduos coletados pela ASCARA em Arapiraca. O representante da ASCAMRPI de Palmeira dos Índios não informou estes valores.

Quadro 13.19 – Quantidade e preço dos principais resíduos comercializáveis coletados pela Associação Catadores de Resíduos Sólidos (ASCARA) de Arapiraca.

Tipo de resíduos	Quantidade (kg/mês)	Preço (R$/kg)
Alumínio	1.000	1,20
Aço e Ferro	300-500	0,15
Cacareco fino	Variável, só quando aparece ocasionalmente.	0,55
Cacareco grosso		
Cobre	5-6	10
Embalagens de manteigas	100-200	0,50 (prensada)
Embalagens de detergentes		
Embalagens de óleos		
Papel	500-1.000	0,15 (solto)
Papelão	8.000	0,17 (prensado) 0,10 (solto)
PET	300-400	1-1,5 (prensada) 0,55 (solta)
P.P	Misturado aos primeiros itens	Prensado com os primeiros itens.
PVC	500 - 1000	0,7 a 1,0

Fonte: ASCARA (2015).

Em relação às quantidades de materiais comercializados foram observadas altas quantidades de resíduos para apenas cinco catadores, justificando o alto rendimento *per capita* dos catadores desta associação quando comparada a de Palmeira dos Índios.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quando de compara o preço médio unitário dos resíduos coletados pela ASCARA e pelas cooperativas de Maceió, observa-se que os valores do alumínio, papel e papelão comercializados pela ASCARA são inferiores aos valores observados nas cooperativas de Maceió, embora os preços do cobre, aço, ferro e PET sejam similares (Quadro 13.20). Já os valores do PVC comercializados pela ASCARA são superiores aos valores das cooperativas de Maceió (Quadro 13.20).

Quadro 13.20 – Comparação entre a quantidade e preço dos principais resíduos comercializáveis coletados pela Associação Catadores de Resíduos Sólidos de Arapiraca e as cooperativas de resíduos de Maceió.

Tipo de resíduos	Preço de venda (R$/kg)	
	ASCARA	Cooperativas de Maceió
Alumínio	1,20	2,67
Aço e Ferro	0,15	0,18
Cobre	10,00	10,70
Papel	0,15	0,24
Papelão	0,17	0,40
PET	1-1,5 (1,25 médio)	1,25
PVC	0,7 a 1,0	0,5

Fonte: ASCARA (2015).

Salienta-se que a maioria dos catadores é informal e a comercialização dos resíduos coletados é realizada em sua maioria por sucateiros e atravessadores que informam os preços e os quantitativos abaixo do valor que realmente é comercializado. A única informação que se pode considerar como verídico é o local de destino de resíduos, que em geral são encaminhados para a capital ou para Arapiraca para a produção de sacolas e outros produtos.

2. Bacia Leiteira

Não há associação de catadores de materiais recicláveis na região da Bacia Leiteira, sendo que, a única iniciativa apontada para a coleta de resíduos recicláveis na região é a atuação, em Santana do Ipanema, do senhor José Balbino, que desenvolve atividade na Rua Trancácio Rocha, S/N, coletando os resíduos recicláveis do Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo, portanto, o detalhamento da atuação deste senhor será apresentada no item referente a Resíduos de Serviços de Saúde.

Destaca-se que os catadores informais são a maioria na região, e esse fluxo de resíduos em relação a essa comercialização é realizado em sua maioria por sucateiros e atravessadores.

3. Região Metropolitana

O IPEA (2013) contabilizou 8.294 pessoas que vivem da atividade de catação de resíduos sólidos no Estado de Alagoas, sendo que 5.359 catadores estão localizados na macrorregião Leste Alagoana onde está inserida a microrregião Metropolitana.

A cidade de Maceió possui três cooperativas de catadores de materiais recicláveis: Cooperativa dos Catadores da Vila Emater (COOPVILA), localizada na vila Emater em Jacarecica; Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió (COOPLUM) localizada no bairro da Jacarecica; e a Cooperativa dos Recicladores de Alagoas (COOPREL), sendo que esta última possui duas administrações, uma localizada no Bairro Benedito Bentes e outra localizada no Tabuleiro dos Martins. A Figura 13.16 a Figura 13.22 e o Quadro 13.21 apresentam a caracterização da estrutura e dos serviços das cooperativas da cidade de Maceió realizada entre agosto e setembro de 2014.

Floram Engenharia e Meio Ambiente





Figura 13.16 e Figura 13.17 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPVILA localizado em Maceió (esquerda) e caminhão da cooperativa (direita).
Fonte: FLORAM (2014).





Figura 13.18 e Figura 13.19 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPLUM localizado em Maceió (esquerda) e caminhão da cooperativa (direita).
Fonte: FLORAM (2014).





Figura 13.20 e Figura 13.21 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPREL localizado em Tabuleiro dos Martins, Maceió (esquerda) e caminhão da cooperativa (direita).
Fonte: FLORAM (2014).





Figura 13.22 e Figura 13.23 - Galpão de triagem de resíduos recicláveis da COOPREL localizado em Benedito Bentes, Maceió.

Fonte: FLORAM (2014).

Nota-se pelas figuras que todas as cooperativas da capital possuem estrutura de galpão, sendo que o da COOPLUM é o único aberto e sem divisões de baias, não indicado para o manuseio dos resíduos. Apenas no galpão da COOPREL Benedito Bentes há uma divisão em baias para os diferentes tipos o que facilita o armazenamento e a comercialização dos materiais.

Sobre a capacidade de armazenamento dos galpões das cooperativas da capital, excetuando na COOPREL de Benedito Bentes, os demais galpões já não está atendendo a quantidade de resíduos coletados diariamente, o que prejudica a coleta e também a qualidade do trabalho dos catadores dentro dos galpões, uma vez que os resíduos passam a ser acumulados nas áreas de circulação de pessoas, fora das baias, dificultando o acesso dentro dos galpões. A COOPVILA já iniciou a construção de novo galpão de triagem e a COOPREL possui projeto de construção de novo galpão, que depende de aporte de recursos financeiros externos.

Em relação aos caminhões que auxiliam os catadores no transporte dos resíduos, a COOPVILA dispõe de dois caminhões próprios. Contudo, a cooperativa não possui motorista, sendo o salário deste, pago pelo Centro de Educação Ambiental São Bartolomeu (CEASB), uma organização sem fins lucrativos que apoiam as atividades dessa cooperativa. Já a COOPREL do Tabuleiro dos Martins e do Benedito Bentes e a COOPLUM contam com o apoio do município de Maceió com a disponibilização dos caminhões da Viva Ambiental, uma das empresas responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos da capital.

Quadro 13.21 - Caracterização das cooperativas de materiais recicláveis de Maceió.

Indicador	Cooperativa de Catadores			
	COOPREL Tabuleiro	**COOPREL Benedito Bentes**	**COOPLUM**	**COOPVILA**
Nº de catadores	16	40	18	32
Nº de homens	6	5	5	5
Nº de mulheres	10	35	13	27
Ganho médio mensal *per capita* (R$)	440	400	525	603 (recolhem INSS)
Bairros atendidos	Zé Tenório ao Vilage	Todo o Benedito Bentes exceto área nobre dos condomínios da Caixa que vendem direto	Jacarecica, Cruz das Almas, Jatiuca, Ponta Verde, Farol, Centro, Trapiche e Mangabeira	Ponta Verde, Pajuçara, Farol e pequena área da Jatiuca
Frequência da coleta (dias)	Segunda a sexta-feira	Segunda a sábado	Segunda a sábado	Segunda a sábado
Tipos de resíduos	Plásticos, vidros, papel, papelão e metais	Plásticos, vidros, papel, papelão, metais e eletroeletrônicos	Plásticos, vidros, papel, papelão e metais e eletroeletrônicos	Plásticos, vidros, papel, papelão e metais, eletroeletrônicos
Coleta em órgãos públicos	Sim	Não	Sim	Sim
Coleta em estabelecimento comercial	Não	Não	Sim	Sim
Locais de coleta	Coleta residencial porta a porta.	Coleta residencial porta a porta.	Coleta residencial porta a porta e em Órgãos públicos, Hotéis, Restaurantes, Hospitais, Farmácias, Colégios e outros locais.	Coleta em Edifícios residenciais e em Órgãos públicos, Hotéis, Restaurantes, Hospitais, Presídios, Construtoras, Faculdades, Concessionárias, Shopping e outros locais.
Quantidade média coletada mensal (t/mês)	24,14	36,71	55,14	43,27
Quantidade média coletada mensal por catador cooperado (kg/mês)	1.508	917	3.063	1.352
Quantidade média coletada no comércio (t/mês)	0	0	N.I.	N.I.
Tipos de resíduos prensados	Papelão, Papelão, alumínio e plástico	Papelão, alumínio e plástico	Papelão e alumínio	Papelão, PET, Copo e Isopor
Pontos de Entrega Voluntária de resíduos (PEVs) espalhados na cidade	N.I.	Casal, Supermercado G Barbosa, G Barbosa da Serraria e escola estadual	Unimed	**0**

Fonte: COOPREL (2014); COOPLUM (2014) ; COOPVILA (2014).N.I. – Não Informado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Há um total de 106 catadores cooperados em Maceió, sendo aproximadamente 80% mulheres e 20% homens (Quadro 13.21). Após o encerramento do lixão na capital em 2010, muitos homens foram exercer a atividade informalmente nas ruas, ou seja, trabalhando sem vínculo com cooperativas ou associações de catadores e outra parte foi absorvido pelo mercado da construção civil ou por empresas prestadoras de serviço de gestão de resíduos sólidos. Nas cooperativas de catadores as atividades de maior esforço físico são exercidas por homens, cabendo às mulheres as atividades de triagem ou segregação.

Em relação ao rendimento médio mensal *per capita*, os cooperados da COOPREL Tabuleiro e COOPREL Benedito Bentes apresentam valores similares, embora seja valores inferiores ao observado para a Região Nordeste (R$ 459,34) (Quadro 13.21). Já os cooperados da COOPLUM possui um rendimento mensal *per capita* de R$ 525,00, valor superior à média da Região Nordeste (Quadro 13.21). Os cooperados da COOPVILA possuem o maior rendimento mensal *per capita* entre as cooperativas de Maceió, cujo valor é de R$ 603,00 com recolhimento do INSS (Quadro 13.21). Quando considera a média entre os rendimentos mensais das quatro cooperativas (R$ 492,00), nota-se que este valor é superior média da Região Nordeste (R$ 459,35). Verifica-se ainda, que em todas das cooperativas de Maceió, os catadores possuem rendimento médio mensal abaixo do salário mínimo, o que demonstra a desvalorização desta atividade e o reflexo da imposição de baixos preços de mercado pelos sucateiros e atravessadores que influenciam o preço de compra e venda final dos resíduos.

MELO (2011) ao diagnosticar a cadeia produtiva de reciclagem na cidade de Maceió no ano de 2010, constatou que os catadores, cooperados e associados possuíam um rendimento médio mensal de R$ 300,00 *per capita*, necessitando de um complemento de renda, seja pelo exercício de outras atividades ou pelo recebimento de benefícios governamentais como a Bolsa Família. Quando se compara os dados da renda média *per capita* dos cooperados das 4 cooperativas em 2014 (R$ 492,00) com a renda média *per capita* dos catadores em 2010, nota-se um aumento de R$ 192,00 *per capita*, o que comprova a estagnação salarial dos catadores entre os anos de 2010 e 2014. MELO (2011) aponta ainda que alguns catadores não apresentam interesse em se vincular a cooperativas e associações, uma vez que acham que conseguem maior rendimento salarial quando são autônomos ou informais, sendo que alguns alcançavam renda de R$ 600,00 mensais em 2010.

Sobre a frequência de coleta, nota-se que os catadores das cooperativas realizam a coleta de segunda a sábado com descanso apenas no domingo, coletando principalmente plástico, metais, vidros, aparas de papel e papelão e em menor quantidade alguns eletroeletrônicos como discos rígidos e placas de computadores e televisão (Quadro 13.21). Apenas a COOPREL do Tabuleiro que não realiza coleta aos sábados nem a coleta e venda de resíduos eletroeletrônicos.

Segundo MELO (2011), em 2010, mais de 70% dos catadores de materiais recicláveis da cidade de Maceió trabalhavam entre 06 a 10 horas/diárias, inclusive, na madrugada, enquanto alguns saem muito cedo e retornam no fim da tarde. Em alguns bairros como a Ponta Verde, Pajuçara, Jatiúca e o Farol, os catadores informaram que também acompanham os horários dos caminhões de limpeza pública, pois muitos moradores de residências e prédios colocam o material em lixeiras fechadas e essa abertura é dada no horário do recolhimento do lixo, a mesma situação foi constatada também nos bairros periféricos, porém com menor intensidade (MELO, 2011).

Quanto à atuação das cooperativas e locais de coleta, há uma divisão territorial na capital Maceió. A COOPREL é a única que não realiza coleta de resíduos comerciais, apenas serviço de coleta porta-a-porta, e atua na parte alta da cidade (Quadro 13.21). Já a COOPVILA e COOPLUM na parte baixa da cidade, coletando além dos resíduos residenciais, os de estabelecimento comerciais, gerados em hotéis, farmácias, bares, restaurantes, colégios, instituições de ensino superior, hospitais e clínicas (Quadro 13.21).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação aos locais de coleta dos resíduos comerciais e de órgãos públicos, a COOPLUM e COOPVILA faz a mesma região e por isso foi acordado com as cooperativas que cada uma atua apenas 06 meses ao ano nesses locais, ficando 06 meses para cada (Quadro 13.21). A Figura 13.24 apresenta Ponto de Entrega Voluntária (PEV) da rede UNIMED, no bairro Farol, em Maceió, onde há uma parceria com a associação COOPLLUM na coleta dos resíduos.

Apesar de não coletar resíduos comerciais a COOPREL Benedito Bentes possui Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos recicláveis espalhados em cinco locais do bairro de atuação, na Companhia de Saneamento de Alagoas – CASAL, em 02 Supermercados G Barbosa e uma escola estadual (Quadro 13.21).



Figura 13.24 – Ponto de Entrega Voluntária de resíduos recicláveis na UNIMED, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

A quantidade média coletada pelas cooperativas conjuntamente é de aproximadamente 159 toneladas com maior representatividade pelas cooperativas que coletam na parte baixa da cidade, COOPLUM e COOPVILA (Quadro 13.21). Estas duas cooperativas coletam 61,79 % dos resíduos, uma vez que realizam a coleta na maioria dos bairros e também coletam os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais (Quadro 13.21). Já a COOPREL Tabuleiro e Benedito Bentes coletam aproximadamente 38,21 % dos resíduos recicláveis (Quadro 13.21).

Na COOPLUM e COOPREL do Tabuleiro verifica-se maior quantidade média de resíduos coletados pelos catadores cooperados, respectivamente 3.063 e 1.508 kg/catador (Quadro 13.21). Na COOPVILA são coletados 1.352 kg/catador enquanto na COOPREL Benedito Bentes, verifica-se uma quantidade de 917 kg/catador (Quadro 13.21). Estas diferenças do quantitativo de resíduos coletados podem ser explicadas pela geração e pela quantidade de bairros que cada cooperativa atua bem como pelo número de catadores atuando na coleta.

O Quadro 13.22, Figura 13.25 e Figura 13.26 apresentam a série estatística sobre a comercialização física e financeira além da renda média *per* capita dos cooperados da COOPVILA no período compreendido entre setembro de 2013 e março de 2015.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.22 – Série do rendimento financeira da COOPVILA entre setembro de 2013 a março de 2015.

Estatísticas de Comercialização e Renda Mensal			
Mês	**Comercialização Física (kg)**	**Comercialização Financeira (R$)**	**Renda Média Bruta *per capita* (R$)**
Set/13	26.036,00	10.138,10	338,92
Out/13	19.773,50	8.533,20	395,37
Nov/13	16.862,00	7.886,50	351,64
Dez/13	25.477,00	10.396,20	404,47
Jan/14	30.213,00	11.089,40	417,95
Fev/14	35.979,50	12.786,00	441,10
Mar/14	27.052,30	11.952,80	343,74
Abr/14	42.048,50	12.863,20	417,69
Mai/14	49.759,00	16.656,70	524,56
Jun/14	50.966,22	20.050,30	628,92
Jul/14	39.483,19	16.012,77	456,45
Ago/14	60.032,50	20.699,20	650,00
Set/14	37.387,50	16.273,75	550,00
Out/14	37.553,33	17.079,75	533,33
Nov/14	33.351,99	14.826,41	464,71
Dez/14	11.570,00	4.218,50	127,83
Jan/15	29.238,80	12.879,40	390,28
Fev/15	30.332,00	15.110,90	439,71
Mar/15	47.859,22	12.121,46	459,09
Média	34.261,87	13.240,77	438,72
Valor Máximo	60.032,50	20.699,20	650,00
Valor Mínimo	11.570,00	4.218,50	127,83

Fonte: COOPVILA (2015). Adaptado por FLORAM.

Os valores máximos e mínimos tanto para a renda média mensal *per capita* dos cooperados quanto para a comercialização física e financeira apresentaram grandes variações no período observado (Quadro 13.22). Observa-se que em agosto de 2014, a COOPVILA alcançou uma venda de mais de 60 toneladas (R$ 20.699,20), ao passo que em dezembro do mesmo ano, quatro meses depois, obteve uma venda de apenas 11,57 toneladas (R$ 4.218,50).

A média mensal da comercialização entre os 19 meses foi de 34,26 toneladas equivalente a R$ 13.240,77 para a cooperativa e consequentemente uma renda média mensal de R$ 438,72 por cooperado (Quadro 13.22).

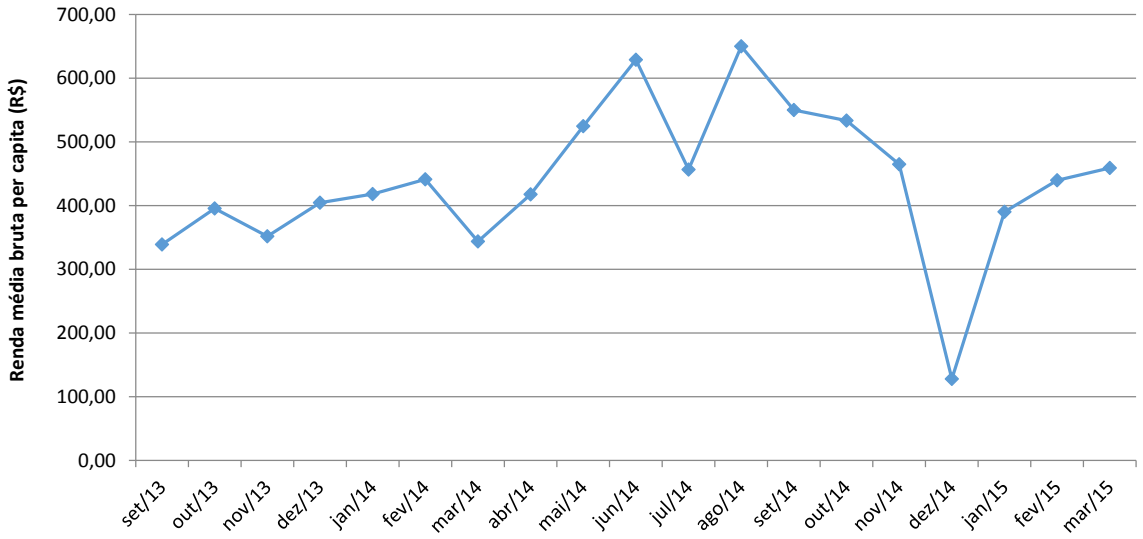


Figura 13.25 – Evolução da renda mensal *per capita* dos cooperados da COOPVILA entre setembro de 2013 a março de 2015.

Fonte: COOPVILA (2015). Adaptado por FLORAM.

Verifica-se um crescimento incipiente nos valores da renda mensal dos cooperados, seguindo o mesmo comportamento da comercialização física dos resíduos recicláveis ao longo do período observado. Isto pode ser explicado pela sazonalidade da coleta e venda dos resíduos da COOPVILA, uma vez que houve oscilação dos valores ao longo do período observado, onde os cooperados obtiveram uma renda máxima de R$ 650,00 em agosto de 2014 e uma renda mínima de R$ 127,83, em dezembro do mesmo ano, o que reflete a fragilidade da situação dos cooperados.

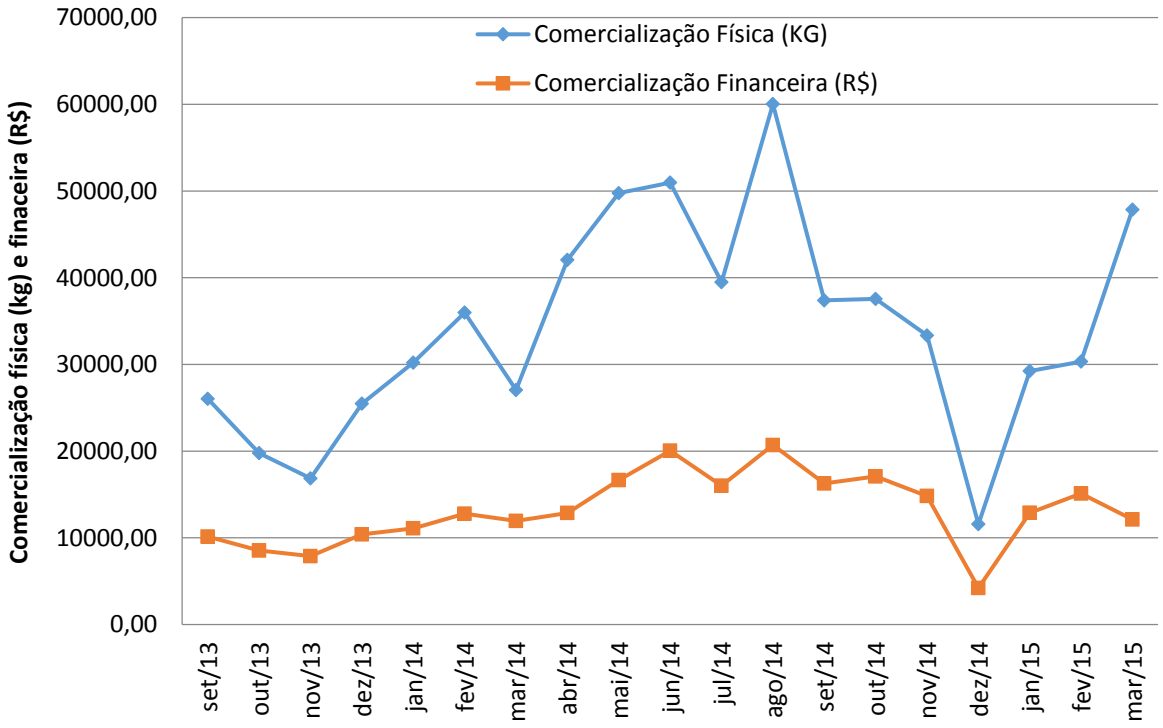


Figura 13.26 – Evolução da comercialização física e financeira da COOPVILA entre setembro de 2013 a março de 2015.

Fonte: COOPVILA (2015).

Quando se analisa a quantidade de material comercializado e o lucro da venda da COOPVILA, observa-se que a comercialização financeira segue o mesmo comportamento da quantidade de resíduos comercializados, embora não na mesma intensidade em todo o período observado (Figura 13.26). Nota-se, por exemplo, que em maio de 2014 foram comercializados aproximadamente 50,0 toneladas de resíduos recicláveis que foram vendidos ao um montante de R$ 16.656,70, ao passo que em setembro de 2014 houve uma redução na quantidade de resíduos comercializados atingindo um valor de quase 37,0 toneladas, mas que foram vendidos pelo preço semelhante (R$ 16.273,75) ao que foi comercializado em maio do mesmo ano, o que indica uma flutuação dos preços dos resíduos comercializados ao longo do ano (Figura 13.26).

Sabe-se que a renda dos cooperados é proveniente da comercialização dos materiais secos recicláveis coletados após serem retirados alguns gastos mensais como: passagem com transporte, tarifas bancárias, ICMS de algumas mercadorias e frete. Outras despesas, como por exemplo, água, luz, telefone, combustível, salário com motoristas, entre outros, são atualmente subsidiadas pelo projeto Reciclar e Educar, patrocinado pela Petrobras até setembro de 2015 para COOPVILA. Nas demais cooperativas de Maceió, COOPLUM e COOPREL, as despesas são subsidiadas pela Prefeitura Municipal de Maceió.

A COOPVILA informou, que diante das dificuldades enfrentadas pela cooperativa para arcar com a renda dos cooperados, foi preciso tomar um empréstimo no valor de R$ 14.000,00 para realizar uma cotização entre os cooperados. A cooperativa informou que a dificuldade financeira ocorreu principalmente pela queda nos preços dos materiais recicláveis, chegando há três meses sem comercializar o papelão.

A instabilidade financeira da COOPVILA demonstrada pelos gráficos apresentado demonstra a necessidade de se estabelecer uma política de apoio e fomento que contemple a estruturação das cooperativas, e pagamento dos serviços de coleta seletiva e consequentemente ambientais, para que as cooperativas alcancem sustentabilidade.

O Quadro 13.23 apresenta a quantidade dos principais resíduos recicláveis vendidos aos atravessadores pelas quatro cooperativas de Maceió.

Quadro 13.23 – Quantidades comercializadas dos principais resíduos recicláveis coletados pelas cooperativas de materiais recicláveis de Maceió.

Tipo de resíduo	Quantidade média mensal comercializada (kg/mês)					
	COOPREL Tabuleiro	COOPREL Benedito Bentes	COOPLUM	COOPVILA	Total por resíduos	Percentual por resíduo
Alumínio	285	175	190	199	849	0,53
Cobre	8	40	40	55	143	0,09
Ferro e Aço	2.750	4.500	6.000	12	13.262	8,33
Papel	2.800	2.500	6.570	6.810	18.680	11,73
Papelão	5.000	8.000	21.000	23.163	57.163	35,89
PET	800	400	530	780	2.510	1,58
Plástico (PE e PP)	7.200	14.400	10.811	6.676	39.087	24,54
PVC	1.800	200	-	580	2.580	1,62
Vidro	3.500	6.500	10.000	5.000	25.000	15,70
Total	24.143	36.715	55.141	43.275	159.274	100

Fonte: COOPREL (2014); COOPLUM (2014); COOPVILA (2014).

Quando se analisa os dados disponibilizados pelas quatro cooperativas de Maceió e que estão apresentados no Quadro 13.23. Observa-se que são comercializados aproximadamente 159 ton. /mês de resíduos recicláveis pelas cooperativas de catadores de Maceió, com destaque para COOPLUM e a COOPVILA, responsáveis pelos maiores quantitativos de materiais comercializados.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação aos materiais comercializados, o papelão se destacada como o material mais comercializado (35,89 %), seguido dos plásticos (24,54%); vidro (15,70%); aparas de papel (11,73%) e metais (8,95%), sendo distribuídos em alumínio, cobre, ferro e aço (Quadro 13.23).

Ainda analisando os materiais recicláveis comercializados pelas cooperativas de Maceió, constata-se que entre o material plástico há a predominância na venda de Polietileno (PE) e Polipropileno (PP) ao passo que o Politereftalato de etileno (PET) e Policloreto de Vinila (PVC) representam a menor parte das vendas de resíduos plásticos recicláveis pelas cooperativas (Quadro 13.23). A baixa quantidade comercializada de PVC se justifica pelos baixos preços de venda e por se tratar de um resíduo geralmente associado a obras (canos ou tubos de PVC), não sendo prioridade das cooperativas realizarem a coleta seletiva em canteiros de obras ou áreas de bota-fora de resíduos de construção civil.

Já os metais correspondem a 8,95 % das vendas entre os resíduos recicláveis comercializados, com o predomínio da venda do ferro e aço (8,33 %) apesar do baixo preço destes materiais (Quadro 13.23) provavelmente porque a cadeia de reciclagem do alumínio (0,53 %) já é mais desenvolvida devendo haver maior catação de latas pelos catadores informais nas ruas, assim como deve acontecer com o PET para os plásticos. O cobre representa apenas 0,09% da comercialização dos resíduos recicláveis na capital.

Ao analisar a distribuição dos materiais vendidos por cada cooperativa, nota-se que a COOPREL coleta maiores quantidades de plásticos seguidos por papelão (Quadro 13.23). Já a COOPLUM e a COOPVILA coletam maiores quantidades de papelão seguido por plásticos e, como estas representam maior quantidade de resíduos coletados da cidade e realizam coleta em áreas comerciais além de residenciais, fazem com que o principal resíduo coletado no Estado de Alagoas seja o papelão.

Além da quantidade de resíduos recicláveis comercializados, as cooperativas de catadores de Alagoas informaram também os preços médios dos principais materiais comercializados entre agosto e setembro de 2014. Diante dos valores apresentados pelas cooperativas, constata-se que há uma variação significativa do preço de venda dos materiais entre as cooperativas para a maioria dos resíduos, exceto para o papel e plástico (PP e PE) que não apresentaram grandes variações na comercialização entre as cooperativas da capital (Quadro 13.24).

Quadro 13.24 – Preço dos principais resíduos comercializáveis coletados pelas cooperativas de materiais recicláveis de Maceió.

Tipo de resíduo	Preço médio mensal de venda (R$/kg)				
	COOPREL Tabuleiro	COOPREL Benedito Bentes	COOPLUM	COOPVILA	Média
Alumínio	2,7	3	2	3	2,68
Cobre	8,8	11	11	12	10,70
Ferro e Aço	0,23	0,14	0,14	0,22	0,18
Papel	0,25	0,25	0,21	0,25	0,24
Papelão	0,95	0,27	0,15	0,25	0,41
PET	1,5	1,5	1	1	1,25
Plástico (PE e PP)	0,7 a 1,0 (0,85)	0,6 a 1,10 (0,9)	1	0,9	0,91
PVC	0,9	0,6	0,25	0,25	0,50
Vidro	0,15	0,15	0,6	N.A.	0,30

Fonte: COOPREL (2014); COOPLUM (2014); COOPVILA (2014).

Em relação ao preço do papelão, principal resíduo comercializado no Estado, verifica-se grande variação de preço de venda entre as cooperativas. A COOPLUM vende o papelão a 0,15 R$/kg enquanto a COOPREL, localizada em Tabuleiro, vende a 0,95 R$/kg (Quadro 13.24). Este mesmo comportamento é observado para o PVC que é vendido a 0,90 R$/kg pela COOPREL, localizada em Tabuleiro, e 0,25 R$/kg pela COOPLUM e COOPVILA (Quadro 13.24).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Entre os resíduos de metais, o cobre é o mais caro e também apresenta uma variação significativa no preço entre as cooperativas (Quadro 13.24). No entanto, como ocorre com a cadeia do alumínio, já existe uma cadeia de reciclagem e reuso mais desenvolvida para o cobre e, por ser considerado metal com alto valor comercial, não há tanta doação deste metal para as cooperativas.

Quanto ao vidro nota-se que a COOPLUM vende por um preço quatro vezes mais alto que a COOPREL. A COOPVILA apontou que vende o saco de 50 litros cheio de garrafas de vidro, mas não informou quantas garrafas cabem em um saco e afirmou não fazer a pesagem do saco, assim, o preço comercializado é pela quantidade de sacos vendidos. Com isso, a quantidade de vidro comercializada informada pelo COOPVILA pode está superestimada ou subestimada (Quadro 13.24), uma vez que não há um controle rigoroso dos valores quantitativos que foram comercializados do material.

Outros produtos apontados pelas cooperativas como de difícil comercialização são as embalagens Tetrapack, provavelmente pela coexistência de papel, papelão e alumínio de difícil separação. O isopor também apresenta uma baixa comercialização, com menor desenvolvimento da indústria de reciclagem que os outros materiais, o que faz com que os atravessadores não se interessem por estes resíduos.

Em função da baixa remuneração dos cooperados das cooperativas de materiais recicláveis de Maceió, estas se organizaram em alguns encontros em 2014, o que culminou na elaboração e assinatura do documento intitulada "Carta das Cooperativas de Catadores de Maceió" dirigida à Prefeitura de Maceió, Ministério Público de Trabalho e Ministério Público Estadual em 30/01/2015 (Figura 13.27). Na carta foi declarado que a comercialização dos materiais recicláveis não paga os custos de operação dos serviços e nem garante a remuneração digna aos cooperados, implicando na insustentabilidade econômica das cooperativas, exigindo as seguintes ações de forma imediata, conforme parágrafos transcritos abaixo.

> "Manifestamos a nossa exigência para a contratação destes serviços públicos, conforme bases legais formuladas na Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento (LDNSB, Lei Federal nº 11.445/2007), Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010), Lei de Licitações e Contratos Administrativos (LLCA, Lei Federal nº 8.666/1993) e seus decretos de regulamentação."
>
> "Considerando o rito administrativo para a contratação das cooperativas para a prestação dos serviços mencionados de forma regular, mesmo sob dispensa de licitação, e o tempo necessário para elaboração do termo de referência, bem como os passos administrativos e jurídicos da contratação, exigimos um convênio ou instrumento similar visando ao apoio das Cooperativas de forma imediata e intermediária até que se realize a contratação regular."

Floram Engenharia e Meio Ambiente



Figura 13.27 - Capacitação entre as cooperativas de coleta de resíduos recicláveis de Maceió, realizada na sede da COOPVILA.

Fonte: FLORAM (2014).

De acordo com a COOPVILA, os esforços das cooperativas no sentido de garantir o trabalho digno e remuneração justa para os cooperados e as ações para alcançar sustentabilidade esbarram em problemas que caracterizam a ausência do Estado, na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e na regulação do setor, repercutindo na fragilidade dos empreendimentos de catadores, que ficam sujeitos às chamadas "forças do mercado" prejudicando assim, sua autonomia e a eficácia dos projetos voltados para apoiar a construção da sustentabilidade dos empreendimentos. Dentre os diversos problemas, destacam-se três:

a) **Ausência de política pública de resíduos sólidos em Maceió e de Plano de Coleta Seletiva Universalizada inclusiva para os catadores** com clara definição de objetivos, metas e ações consistentes com o reconhecimento da categoria como peça chave da cadeia produtiva da reciclagem e dos resíduos como fator de inclusão social, conforme lei nacional;

b) **Submissão das cooperativas aos valores pagos pelos atravessadores e baixa remuneração.** As cooperativas assim como os catadores informais são o segmento mais vulnerável, desde sua captura, nas residências, estabelecimentos comerciais, lixões e nas ruas até sua entrega nas indústrias formais. Essa cadeia econômica sobrevive como uma verdadeira linha de produção marginal, porém, essencial ao funcionamento das indústrias formalmente estabelecidas, localizadas em sua maioria fora do Estado.

c) **Comercialização dos recicláveis por parte de grandes geradores,** que traz prejuízo a categoria pela falta de incentivos dos governos em priorizar a comercialização desses materiais as cooperativas de catadores.

De acordo com a SETEQ, nos demais 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 13.25 apresenta um levantamento preliminar sobre o trabalho dos catadores de materiais recicláveis em dez municípios da região metropolitana

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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).

O diagnóstico publicado pela SETEQ em 2014 faz parte do escopo do "Projeto Juntos Catamais", um dos projetos do Programa Alagoas Catador. O trabalho considerou onze municípios da região metropolitana, com visitas técnicas, realizadas em 2013, e aos catadores atuantes nos municípios de Barra de Santo Antônio, Maceió, Marechal Deodoro e Satuba (SETEQ, 2014). Os resultados do município de Maceió não foram apresentados no Quadro 13.25, pois já foram discutidos anteriormante neste item, na página 352.

Quadro 13.25 – 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
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	846	PET, alumínio, papelão e papel branco	446 (média)	512,00 (média)

Fonte: SETEQ (2014).

De acordo com o estudo realizado pela SETEQ (2014), na região metropolitana de Maceió, excluindo-se a capital, há 846 catadores que coletam materiais como PET, alumínio, papelão e papel branco (Quadro 13.25). O estudo mostrou também que os catadores da região coletam em média 446 kg de resíduos recicláveis por mês com um rendimento mensal médio de R$ 512,00 (Quadro 13.25). Nota-se que a quantidade média de resíduos coletados pelos catadores autônomos é inferior à quantidade média coletada pelos catadores cooperados, que coletam em média 1.300 kg/mês. Esta diferença acentuada da quantidade de resíduos coletada entre os catadores cooperados e autônomos pode ser explicada pelo fato das cooperativas possuírem uma estrutura física mais adequada, como por exemplo, possuem caminhões e com isso consegue atender mais zonas residenciais e comerciais, o que contribui para uma coleta maior de resíduos do que os catadores autônomos.

Os catadores cooperativados de Maceió mesmo apresentando um rendimento mensal (R$ 492,00) pouco inferior ao rendimento dos catadores dos demais municípios da Região Metropolitana (R$ 512,00), que em sua maioria trabalham na informalidade, contam com o apoio direto de instituições de fomento ao trabalho associativo e cooperativado. Além disso, a luta social por melhores condições de vida e de trabalha leva os catadores cooperados a um processo de conscientização do trabalho que eles realizam.

Além das informações sobre a quantidade de material coletado pelos catadores autônomos e o rendimento mensal, o Quadro 13.25 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.

Assim, na Região Metropolitana apenas em Maceió e Paripueira há catadores atuando em cooperativas e associações de catadores, respectivamente, 102 e 18 catadores de materiais recicláveis.

4. Sertão

No Quadro 13.26 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como existência de associações ou cooperativas de catadores, além de informações sobre a coleta seletiva na Região do Sertão.

Quadro 13.26 - Dados sobre coleta seletiva e catadores de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Sertão.

Município	Coleta seletiva	Existência de associação/cooperativa	Nº de associados	Número de catadores nas ruas e lixões	Número de catadores nas ruas	Número de catadores nos lixões
Água Branca	Não	Não	N.A.	~5	N.I.	N.I.
Canapi	Não	Não	N.A.	N.I.	3	5
Delmiro Gouveia	Sim	Sim	26	N.I.	N.I.	N.I.
Inhapi	Não	Não	N.A.	8 (2 são crianças)	N.I.	N.I.
Mata Grande	N.I.	N.I.	N.I.			
Olho d'Água do Casado	Não	Não	N.A.	6	N.I.	N.I.
Pariconha	Não	Não	N.A.	N.I.	N.I.	N.I.
Piranhas	Não	Não	N.A.	N.I.	23	N.I.

Fonte: FLORAM (2015). N.I. – Não Informado N.A. – Não se Aplica

De acordo com os gestores municipais, o município de Água Branca possui aproximadamente 5 catadores que atuam nas ruas e no lixão do município enquanto o município de Canapi possui 3 catadores atuando nas ruas e 5 nos lixões (Quadro 13.26). No município de Inhapi existem 8 catadores, sendo 2 crianças que atuam nas ruas e no lixão do município, enquanto em Olho d'Água do Casado há 6 catadores. No município de Piranhas foi informado que existem 23 catadores que atuam nas ruas do município (Quadro 13.26).

Excetuando-se Delmiro Gouveia, nos demais municípios da Região do Sertão, além da não realização da coleta seletiva também não existem associações ou cooperativas de catadores. Os gestores municipais de Canapi e Inhapi informaram que os municípios enfrentam dificuldades para implantar uma cooperativa ou uma associação para os materiais recicláveis, mas não especificaram quais dificuldades.

Delmiro Gouveia é o único município do Sertão onde ocorre coleta seletiva, do tipo porta a porta realizada pela Associação dos Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL). No município também há uma unidade de triagem de resíduos recicláveis. A maior parte dos recicláveis é recolhida no comércio e nas indústrias, sendo realizada por meio de uma parceria entre a prefeitura e a associação. Dentre os materiais recolhidos estão papel, papelão, plástico, vidro, latas de alumínio, metais e sucatas.

De acordo com o gestor municipal de Delmiro Gouveia, a ASCADEL possui 26 catadores associados, sendo 8 homens e 18 mulheres com ganho médio por catador de R$ 250,00 mensais (Quadro 13.27). A ASCADEL atende quatro bairros do município de Delmiro Gouveia com uma frequência diária de coleta porta a porta e em órgãos públicos. De acordo com a associação foi solicitada a permissão para a coleta em estabelecimentos comerciais mas ainda não foi concedida (Quadro 13.27).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O gestor municipal não soube responder qual a quantidade de resíduos gerados, bem como quantidade de rejeitos (Quadro 13.27). A ASCADEL é localizada em uma área cedida pela prefeitura de Delmiro Gouveia e possui uma caçamba e 8 carrinhos para coleta de resíduos nas ruas. A associação não possui balança, prensa e empilhadeiras para elevação dos resíduos. Como não possui prensa, o gestor municipal não soube informar quais resíduos são prensados, bem como a quantidade dos mesmos (Quadro 13.27). Todo o material recolhido pela ASCADEL é repassado a atravessadores, que vendem no próprio município e/ou para o Estado da Bahia. Parte do plástico é processada em Delmiro Gouveia em uma fábrica de sacolas.

Quadro 13.27 - Dados sobre a Associação de Catadores de Delmiro Gouveia (ASCADEL).

Item	Informações
Nº de catadores	26
Nº de homens	8
Nº de mulheres	18
Ganho médio mensal catador (R$)	250,00
Bairros atendidos	Centro, Cohab Nova, Cohab Velha e Bairro Novo
Frequência da coleta (dias)	Diária
Tipos de resíduos coletados (plástico, metais, madeira, eletroeletrônicos)	Todo tipo de material reciclável
Coleta em órgãos públicos	Sim
Coleta em estabelecimento comercial	Solicitaram e estão aguardando permissão
Locais de coleta (porta a porta, residências e listar os órgãos públicos e as empresas onde é realizada a coleta)	Porta a porta em residências e órgãos públicos
Quantidade média coletada mensal (t/mês)	Total: Não soube responder
	Comércio: Não soube responder
	Residências: Não soube responder
Quantidade de rejeito semanal e mensal (t)	Semanal: Não soube responder
	Mensal: Não soube responder
Estrutura (área do galpão e quantidade de caminhões próprios ou cedidos pela prefeitura)	Espaço cedido pela prefeitura. Possuem uma caçamba.
Número de carrinhos de coleta na rua	8
Número e capacidade das balanças	Não possui
Número e capacidade das prensas	Não possui
Tipos de resíduos prensados	Não se aplica, pois não há prensa
Número de empilhadeiras ou similar para elevação dos resíduos prensados	Não se aplica, pois não possui estes equipamentos
PEVs espalhados na cidade (quantos e quais locais)	Não há

Fonte: FLORAM (2015).

Percebe-se pelo Quadro 13.27 a carência de informações referentes ao gerenciamento dos resíduos recicláveis no município bem como estrutura insuficiente da associação de catadores do município de Delmiro Gouveia.

Além da atuação dos catadores associados, a Fábrica da Pedra, indústria do ramo de tecelagem presente no município de Delmiro Gouveia, possui um sistema de coleta seletiva de resíduos como parte do sistema de gestão ambiental (Figura 13.28 e Figura 13.29). O setor de resíduos sólidos da fábrica promove a gestão de todos os resíduos gerados, com depósitos para resíduos segregados e galpão com equipamentos de prensa e balança para enfardamento dos resíduos.





Figura 13.28 e Figura 13.29 – Galpão da fábrica de papel (esquerda) e fardos de papelão na fábrica de papel (direita) em Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

5. Litoral Norte

Não há registro de associações ou cooperativas de materiais recicláveis devidamente formalizadas e instituídas no Litoral Norte, entretanto, de acordo com o questionário respondido pelos técnicos das prefeituras municipais, está em processo de formação uma associação no município de Porto Calvo (Quadro 13.28).

De acordo com o questionário respondido pelos gestores do Litoral Norte há atuação de catadores de materiais recicláveis em Jundiá, Maragogi, Novo Lino e Porto Calvo, respectivamente, sete (07), vinte e cinco (25), dezesseis (16) e três (03) catadores (Quadro 13.28). De acordo com o gestor de Campestre não há catador de materiais recicláveis no município enquanto os gestores dos demais municípios da região não souberam informar sobre a atividade de catação de resíduos o que impossibilita o conhecimento da quantidade de catadores no Litoral Norte.

Nos quatro municípios de Jundiá, Maragogi, Novo Lino e Porto Calvo há atuação de 51 catadores, entretanto no Litoral Norte há uma quantidade expressivamente maior uma vez que 10 municípios não responderam o questionário. De uma forma geral, há o predomínio na catação informal de resíduos recicláveis nos municípios da região, com carência de iniciativas de associações e cooperativas.

Quadro 13.28 – Quantidades de catadores e de associações de catadores no Litoral Norte.

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
Campestre	0	Não
Colônia Leopoldina	-	-
Flexeiras	-	-
Jacuípe	-	-
Japaratinga	-	-
Joaquim Gomes	-	-
Jundiá	7	Não
Maragogi	25	Não
Matriz de Camaragibe	-	-
Novo Lino	16	Não
Passo de Camaragibe	-	-
Porto Calvo	3	Em implantação
Porto de Pedras	-	-

Quadro 13.28 – Quantidades de catadores e de associações de catadores no Litoral Norte. (Continuação)

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
São Luiz do Quitunde	-	-
São Miguel dos Milagres	-	-
Total	51	N.A.

Fonte: FLORAM (2015). N.A. – Não Aplica

Somado a isto há pouca consciência da população da região na segregação preliminar dos resíduos recicláveis com poucas iniciativas, mesmo em estabelecimentos comerciais. Na visita realizada pela equipe técnica da FLORAM em Maragogi, município localizado no litoral norte do Estado, notou-se em vários restaurantes a separação de latinhas de refrigerante e garrafas de plástico (Figura 13.30). Alguns estabelecimentos vendem este material e outros doam para um casal de catadores que passam duas vezes por dia fazendo a coleta dos recicláveis em todos os estabelecimentos da orla.



Figura 13.30 – Lixeira com latas de alumínio separadas em restaurante de Maragogi.

Fonte: FLORAM (2015).

6. Sul do Estado

Apesar do Quadro 13.29 informar ainda não haver associações de catadores de materiais recicláveis devidamente formalizadas e em funcionamento, segundo informações de pessoas do município de Coruripe há uma associação de catadores, a ASCAREL. Ainda de acordo com o questionário respondido pelos técnicos das prefeituras municipais, está em processo de formação uma associação nos municípios de Campo Alegre e Teotônio Vilela.

Quadro 13.29 – Quantidades de catadores e de associações de catadores no Sul de Alagoas.

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PERS)	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
Anadia	-	-
Barra de São Miguel	23	Não
Boca da Mata	11	Não
Campo Alegre	26	Em implantação
Coruripe	32	Em implantação

Quadro 13.29 – Quantidades de catadores e de associações de catadores no Sul de Alagoas. (Continuação)

Feliz Deserto	-	-
Igreja Nova	4	Não
Jequiá da Praia	2	Não
Junqueiro	21	Não
Penedo	N.I.	Não
Piaçabuçu	13	Não
Porto Real do Colégio	-	-
Roteiro	-	-
São Brás	10	Não
São Miguel dos Campos	18	Não
Teotônio Vilela	12	Em implantação
Total	172	N.A.

Fonte: FLORAM (2015). N.A. – Não Aplica

Na visita ao município de Coruripe notou-se que os moradores e comerciantes fazem a separação dos resíduos entre orgânicos e não orgânicos (Figura 13.31). Os resíduos orgânicos são destinados para alimentação de animais ou para compostagem e os resíduos não orgânicos, como o plástico e o papel, são destinados para os resíduos comum coletados pela prefeitura. No município de Coruripe, a Secretaria de Meio Ambiente promove na semana de meio ambiente, premiações a iniciativas da sociedade e empresa como o prêmio "Vida de Verde" e o selo "Empresa Amiga da Natureza" (Figura 13.32 e Figura 13.33).



Figura 13.31 – Separação de resíduos orgânicos e não orgânicos em pousadas do município de Coruripe.

Fonte: FLORAM (2015)





Figura 13.32 e Figura 13.33 - Reutilização de garrafas pets em algumas pousadas de Coruripe e modelos de troféus de premiações do "Vida Verde" e "Empresa Amiga" organizado pela Secretaria de Meio Ambiente no Dia do Meio Ambiente.

Fonte: FLORAM (2015)

7. Zona da Mata

Não há registro de associações ou cooperativas de materiais recicláveis devidamente formalizadas e instituídas na Zona da Mata. Ressalta-se que os técnicos municipais do município de Ibateguara informaram nos questionários que existe associação de catadores devidamente instituída e formalizada atuando no município (Quadro 13.30), no entanto, em visita de campo realizada pela equipe técnica da FLORAM, constatou-se a inexistência desta associação.

De acordo com o questionário respondido pelos gestores da Zona da Mata há atuação de catadores de materiais recicláveis em nove municípios totalizando 189 catadores (Quadro 13.30). Assim como ocorre no Estado inteiro, é sabido que há predomínio da catação informal de resíduos recicláveis com necessidade de maior organização dos entes da cadeia de reciclagem.

Quadro 13.30 – Quantidades de catadores e de associações de catadores na Zona da Mata Alagoana.

Município	Quantidade de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (PERS)	Existência de cooperativas / associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
Atalaia	-	-
Branquinha	-	-
Cajueiro	12	Não
Capela	-	-
Chã Petra	-	-
Coité do Nóia	2	Não
Ibateguara	32	Sim
Mar Vermelho	6	Não
Murici	27	Não
Paulo Jacinto	10	Não
Pindoba	-	-
Santana do Mundaú	21	Não
São José da Laje	14	Não
União dos Palmares	65	Não
Viçosa	-	-
Total	189	N.A.

Fonte: FLORAM (2015). N.A. – Não Aplica

b) Programa Alagoas Catador

Em alguns estados do país a cadeia de reciclagem possui significativa representatividade econômica, possibilitando a geração de empregos e renda com consequente desenvolvimento social. Ainda assim, de acordo com o IPEA, o mercado dos materiais recicláveis e reutilizáveis tem grande potencial de desenvolvimento no país, não explorado, sendo que, em 2010, o Brasil deixou de movimentar R$ 8 bilhões neste segmento (SEPLAG, 2014).

A Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio (SEPLAG), ao identificar o fraco desenvolvimento interno do setor de reciclagem em Alagoas aliado a alta dependência de outros Estados no fornecimento de matérias-primas, tem buscado possíveis soluções de forma alinhada à Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, Lei Federal nº 12.305/2010) e ao Programa Pró-catador (Decreto nº 7.405/2010).

Assim, a SEPLAG elaborou a minuta de decreto que institui o Programa Alagoas Catador, que tem por objetivo integrar e articular as ações do Governo Estadual voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

O Alagoas Catador instituiu um Comitê Estadual para coordenar o programa, contando com a participação de várias secretarias estaduais e institutos ligados ao meio ambiente, além da participação social dos representantes dos catadores. O programa será regulamentado via decreto e está aguardando a publicação da Política Estadual de Resíduos Sólidos para que possa ser implantada como a parte de inclusão social da mesma (SEPLAG, 2014). Embora esta política estadual ainda não esteja regulamentada por lei, já foi elaborada a ***Minuta do Projeto de Lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos e Inclusão Produtiva***, para Alagoas, que inclusive já passou pelo processo de consulta pública no período entre 8 de maio e 8 de junho de 2013.

Assim, apesar do programa ainda não estar oficialmente em vigor, a SEPLAG tem coordenado um grupo de trabalho para tratar da temática do catador e da Cadeia Produtiva da Reciclagem, contando com a participação de representantes dos seguintes órgãos e instituições: Fundação Banco do Brasil (FBB), Secretaria de Estado do Trabalho, Emprego e Qualificação Profissional (*SETEQ*), Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS), Secretaria Municipal do Trabalho, Abastecimento e Economia Solidária (SEMTABES), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Sindicato das Indústrias de Plásticos e Tintas do Estado de Alagoas (SINPLAST), Superintendência de Limpeza Urbana Municipal de Maceió (SLUM), Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL), além de representantes do setor privado como a BRASKEM, dentre outros.

O grupo realizou o mapeamento dos programas, projetos e ações direcionados aos catadores e está monitorando essa carteira de projetos, com a coordenação da SEPLAG, sendo identificados nove projetos que estão sendo acompanhados atualmente, representando mais de R$ 9 milhões de investimento no Estado (Quadro 13.31).

Quadro 13.31 - Projetos monitorados no Programa Alagoas Catador.

Projeto/Convênio	**Órgão/Empresa Responsável**
Projeto CataMais	SETEQ
Cataforte I	FBB/UNITRABALHO
Cataforte II	FBB/UNITRABALHO
Insólidun	UNITRABALHO/UNCISAL
Projeto Catador Cidadão	SLUM/SEMTABES/SEMAS
Elaboração de plano de concepção coleta seletiva – Maceió	SLUM em convênio com Ministério das Cidades
CoopCatal	UFAL
Convênio BRASKEM/SEBRAE	BRASKEM/SEBRAE
Projeto CataMais	SETEQ

Fonte: SEPLAG (2014).

Essa iniciativa possibilita uma maior efetividade no desenvolvimento dos projetos, uma vez que é possível integrá-los e potencializar seus resultados, para que não haja ações duplicadas e alcance máximo do público-alvo. Assim, pela integração torna-se possível que os projetos se complementem, ou seja, é permitido usar os recursos com maior eficiência e alcançando melhores resultados (SEPLAG, 2014).

O Quadro 13.32 apresenta o detalhamento dos nove projetos monitorados pelo Alagoas Catador indicando os prazos, os recursos utilizados, o responsável pela execução e o gerenciamento, bem como as ações visando à estruturação do mercado de reciclagem em Alagoas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.32 - Detalhamento dos projetos monitorados no Programa Alagoas Catador.

Projeto / Órgão Executor	Objetivos	Metas	Ação	Executor	Recursos Financeiros	Prazo	
						Inicio	Término
Cataforte 1	Estimular a organização de grupos de catadores com base nos princípios da economia solidária.	Realização de formações com 250 catadores	Formalização de empreendimentos associação e ou cooperativas organizados por catadores	UNITRABALHO	R$ 100.000,00	2012	2014
			Entrega de EPIs e cestas básicas para os catadores que obtiverem o 75% de frequência				
			Elaboração de projetos				
Cataforte 2	Fortalecer a estrutura logística das cooperativas e associações de catadores, já articulados em rede.	Elaboração de plano de logística solidária	Realização de 80 horas de curso de logística solidária	UNITRABALHO	R$ 450.000,00	2013	2015
			Aquisição de 3 caminhões				
			Construção coletiva com os catadores do plano de logística solidária				
			1.2- Identificação e cadastramento de 2.800 catadores				
			1.3- material de consumo para eventos nos municípios.				
			1.4- Aquisição de três carros para dar suporte às atividades nos municípios contemplados. no projeto e equipe de monitoramento;				
			1.5- Visitas técnicas a 1.5- Contratação de três motoristas para deslocamento da equipe.				
			1.6- Compra de equipamentos de processamento de dados.				
		2. Realização de assessoramento incubação e capacitação.	2.1- Criação de Logomarca Projeto;				
			2.2- Informar e divulgar a política nacional de resíduos sólidos				
			2.3. Panfleto - Campanha Educativa para 36 meses;				
			2.4. Contratação de 1 coordenador geral				
			2.5. Contratação de 40 Agentes Comunitários (24 meses)				
			2.6. Contratação de equipe de monitoramento				

Quadro 13.32 - Detalhamento dos projetos monitorados no Programa Alagoas Catador. (Continuação)

Projeto / Órgão Executor	Objetivos	Metas	Ação	Executor	Recursos Financeiros	Prazo	
						Inicio	Término
			2.7. Organização dos empreendimentos em rede, com auxílio de profissionais				
			2.8. Oficina de Capacitação dos 40 Agentes Comunitários				
			2.9. Capacitação 100h para 900 Catadores - autogestão e gestão de empreendimentos solidários;				
			2.10. Organização de dois seminários a 400 catadores				
			2.11. Capacitação de 100h para 700 Catadores em habilitações diversas.				
		3. Adequar os espaços físicos para aplicação de Redes de Comercialização para os catadores e apresentação dos resultados.	3.1- Adequação da Estrutura Física;				
			3.2- 2 (dois) Kits fardamento para 1.000 catadores;				
			3.3- Kit EPIs (equipamento de proteção individual) e de coleta. Capacete, sacos, luvas, óculos, botas, etc;				
			3.4. Realização de obras de infraestrutura (galpões e unidade de triagem);				
			3.5. Aquisição de caminhão;				
			3.6. Aquisição de equipamento para execução do projeto - Elevadores de carga;				
			3.7. Kit de Maquinários – Galpão.				
		4. Organização do cadastro de pontos de coleta.	4.1. Aquisição de lixeiras adesivadas para coleta seletiva com distribuição nos diversos bairros de Maceió e demais municípios (3 lixeiras x 55,00 x 750);				
			4.2. Consultoria para desenvolvimento de software para cadastro de catadores e pontos de coleta, com manutenção e treinamento de usuários por 24 meses;				
			4.3. Organizar cadastro de condomínios e instituições públicas para coleta seletiva de				

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.32 - Detalhamento dos projetos monitorados no Programa Alagoas Catador. (Continuação)

Projeto / Órgão Executor	Objetivos	Metas	Ação	Executor	Recursos Financeiros	Prazo	
						Inicio	Término
			resíduos.				
Projeto: PAC 1 - Construção e equipagem de dois galpões de triagem de resíduos sólidos recicláveis	N.I.	Construção e equipagem de dois galpões de porte médio para triagem de resíduos sólidos recicláveis	Execução de obra e aquisição de equipamentos	SLUM	R$ 745.582,98	2008	2014
			Execução de trabalho técnico social de capacitação dos catadores beneficiários		R$ 30.730,00		
Projeto: PAC 2 - Elaboração do estudo de concepção da coleta seletiva em Maceió	N.I.	Elaboração de estudo de concepção para a universalização da coleta seletiva em Maceió	Realizar diagnóstico da situação da coleta seletiva em Maceió; propor soluções para implantação da coleta seletiva em toda cidade; realizar a gravimetria do lixo e o cadastro de catadores; identificar áreas para a implantação de galpões e outras estruturas necessárias e desenvolver os projetos básicos e executivos das construções necessárias identificadas no estudo.	SLUM	R$ 352.260,00	2011	2014
Fonte: SEPLAG (2014). N.I. – Não Informado				RECURSO TOTAL	R$ 8.678.572,98		

Dentro do Programa Alagoas Catador, destacam-se dois diagnósticos da atuação de catadores e mercado de reciclagem no Estado de Alagoas:

- O diagnóstico realizado pela SETEQ, em 2014, intitulado "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, realizando caracterização de 11 municípios da região metropolitana, já apresentado no item sobre a atuação dos catadores na Região Metropolitana;
- O diagnóstico intitulado "Panorama da Indústria da reciclagem de Plástico em Maceió" realizado pela empresa BRASKEM, em 2011, apresentado a seguir.

A Braskem inaugurou, em 2009, uma parceria com governo e empresas locais para apoiar organizações da sociedade civil e cooperativas de catadores de material reciclável no intuito de incentivar a reciclagem e mudar a condição social desses catadores. Tais investimentos foram ganhando corpo e escala e a Braskem reuniu esforços na geração de conhecimento e no desenho de estratégias para ampliar e alinhar os seus investimentos neste tema.

A empresa realizou o diagnóstico da cadeia produtiva da reciclagem de polímeros em Maceió intitulado "Panorama da Indústria da reciclagem de Plástico em Maceió" com informações referentes aos anos de 2010 e 2011 por meio de 97 entrevistas em cooperativas de materiais recicláveis, comerciantes, empresas e indústrias ligadas à reciclagem de plástico visando identificar as principais características e entraves para o aumento de produção nas cooperativas de reciclagem a fim de orientar investimentos potenciais no segmento da reciclagem.

O diagnóstico baseou-se nos seguintes componentes da cadeia produtiva da reciclagem: catadores de materiais recicláveis: cooperativas e associações de materiais, comerciantes (sucateiros) e a indústria de plástico (empresas recicladoras e indústria de transformação).

O diagnóstico listou 35 intermediários, 8 indústrias de transformação, 4 cooperativas e uma estimativa de 1.000 catadores independentes. Este universo representa os componentes analisados da cadeia produtiva local da reciclagem do plástico em Maceió. Deste universo, analisou-se, de forma amostral, o perfil de 97 catadores.

Foi identificado que a capacidade instalada das cooperativas é frágil e que a maior parte coleta seletiva do município é realizada pelos catadores individuais. Apenas 60% da demanda da indústria de reciclagem é suprida localmente e o intermediário é o principal elo entre os catadores e a indústria recicladora.

O Quadro 13.33 apresenta os principais entraves, desafios e oportunidades identificadas para o desenvolvimento da cadeia de reciclagem em Alagoas.

Quadro 13.33 – Principais entraves, desafios e oportunidades para o desenvolvimento da cadeia de reciclagem em Maceió.

Entraves	Desafios e Oportunidades
Grande contingente de catadores em lixão e rua em condições indignas de trabalho e com sérios problemas de saúde;	Desenvolvimento de mecanismos de integração dos elos da cadeia
Falta de organização econômica da maioria dos catadores, trabalhando de forma individual e pouco articulada;	Encubação de cooperativas de reciclagem
Falta de capacitação técnica das cooperativas e de suas lideranças em áreas como gestão, logística, captação de resíduos recicláveis, entre outros;	Sensibilização da população local para separação dos resíduos
Insalubridade e falta de condições de saúde e instalações e inadequadas no tocante a aspectos de saúde e segurança como proteções para partes móveis, botoeiras de emergência, proteção contra incêndios, etc.;	Desenvolver modelos de negócios inclusivos a partir dos projetos de reciclagem;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.33 – Principais entraves, desafios e oportunidades para o desenvolvimento da cadeia de reciclagem em Maceió. (Continuação)

Entraves	Desafios e Oportunidades
Precárias condições de funcionamento das cooperativas/associações existentes, com falta de infraestrutura e equipamentos básicos, provocando restrição do espaço no tocante à estocagem de grandes quantidades de materiais recicláveis e diminuição do valor de venda.	Aumentar iniciativas de orientação e conscientização do papel do consumidor, e do valor do produto reciclado;
Restrição do espaço para a acomodação de equipamentos (a falta de espaço adequado e de manutenção dos equipamentos ligados ao processo produtivo representa riscos aos trabalhadores, pois não atendem requisitos básicos de saúde e segurança)	Apoiar o fortalecimento institucional das cooperativas e seus cooperados em torno das necessidades do mercado para aumentar o valor agregado do material reciclado;
Cadeia da reciclagem estruturada a partir de uma rede de fornecedores intermediários de recicláveis, em alguns casos, baseada em exploração do trabalho infantil, e, em diversas situações de desigualdade. A maioria aluga os carrinhos de coleta aos catadores, que vendem aos próprios (intermediários), que compram os materiais coletados a preços irrisórios.	Fomentar o desenvolvimento de tecnologias e equipamentos voltados para a limpeza e processamento de material reciclável visando agregar valor ao produto pós-consumo;
Cooperativas não apresentam eficiência na coleta e na triagem – escala e regularidade e fornecimento para a indústria de transformação.	Promover redes de comercialização para gerar escala e disponibilidade de material.
Inexistência de uma comercialização centralizada, o que gera dificuldade de trabalhar em escala e superar os intermediários.	-
Falta de valorização do material reciclado, pois o volume coletado é crescente, porém os preços ainda são baixos e a comercialização insatisfatória.	-

Fonte: BRASKEM (2011).

É importante frisar que, durante a visita realizada pela equipe técnica da FLORAM às cooperativas de catadores de materiais recicláveis em Maceió, notou-se que já ocorrem algumas ações e intervenções no sentido de melhorar a capacitação dos cooperados, articulação entre as cooperativas da capital e projetos para melhorias e ampliação da infraestrutura das cooperativas.

Em relação à reciclagem propriamente dita, considera-se que esta contempla o processo industrial de transformação de matéria prima, ocorrendo após o processo de catação, segregação, prensagem e enfardamento dos resíduos. Pelo levantamento feito junto aos órgãos estaduais percebe-se que as indústrias de reciclagem alagoanas estão restritas a região Metropolitana de Maceió e ao segmento de polímeros (plásticos) e serão abordadas no item de Resíduos Industriais. Para outros materiais como vidro, papel e metais não foram encontradas indústrias de reciclagem na base dos órgãos estaduais, sendo que o destino destes materiais segregados pelos catadores, em geral, é para a região Sudeste, conforme será abordado no item seguinte.

13.2.1.7.2 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.

Considerando este conceito, observa-se o impacto ambiental positivo do encaminhamento de resíduos recicláveis para processamento em indústrias, dentro ou fora, do Estado de Alagoas, uma vez que estes resíduos estão sendo geridos de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos priorizando a reciclagem em detrimento da destinação final adequada.

Em relação aos impactos socioeconômicos do fluxo de resíduos recicláveis, deve-se considerar que este processo se inicia com a segregação e catação destes resíduos, mas para isso deve-se considerar que os catadores de materiais recicláveis tenham as suas atividades organizadas. No entanto, sabe-se que em Alagoas predomina a catação informal e que a maior parte dos catadores de reciclável do Estado não está organizada em associações ou cooperativas de reciclagem, além de trabalhar em

Floram Engenharia e Meio Ambiente

condições insalubres e expostos a diversos riscos nos lixões municipais e nas ruas.

O 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. De acordo com as informações apontadas pelos técnicos dos municípios no questionário deste Plano, bem como pelas conversas com os catadores de materiais recicláveis dos municípios alagoanos, os atravessadores são quase que exclusivamente os únicos a realizar vendas diretas para as indústrias de reciclagem. Estes resíduos recicláveis são transportados especialmente para as cidades de Maceió e Arapiraca, além dos estados de Pernambuco, Bahia e Região Sudeste.

Com isso, 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.

Na maioria dos municípios alagoanos há atuação de catadores trabalhando informalmente na separação e venda de materiais para os sucateiros e atravessadores, que normalmente levam estes materiais para Maceió e para outros Estados. O Quadro 13.34 apresenta o fluxo de resíduos recicláveis gerados nos municípios alagoanos, enquanto a Figura 13.34 sintetiza os principais destinos dos resíduos recicláveis de Alagoas, excetuando os lixões municipais.

Quadro 13.34 – Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios alagoanos.

Região	Município:	Destino dos resíduos recicláveis coletados
Agreste	Arapiraca	Aracajú (SE), Maceió (AL) Recife (PE) e Salvador (BA)
	Belém	Lixão municipal
	Campo Grande	N.I.
	Coité do Nóia	N.I.
	Craíbas	Arapiraca (AL)
	Estrela de Alagoas	Palmeira dos Índios (AL)
	Feira Grande	Lixão municipal
	Girau do Ponciano	Arapiraca (AL)
	Igaci	N.I.
	Lagoa da Canoa	Arapiraca e Maceió (AL)
	Limoeiro de Anadia	N.I.
	Maribondo	N.I.
	Minador do Negrão	N.I.
	Olho d'Água Grande	N.I.
	Palmeira dos Índios	N.I.
	Quebrangulo	N.I.
	São Sebastião	N.I.
	Tanque d´Arca	N.I.
	Taquarana	N.I.
	Traipu	N.I.
Bacia Leiteira	Batalha	N.I.
	Belo Monte	N.I.
	Cacimbinhas	Lixão municipal
	Carneiros	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.34 – Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município:	Destino dos resíduos recicláveis coletados
	Dois Riachos	Lixão municipal
	Jacaré dos Homens	N.I.
	Jaramataia	Lixão municipal
	Major Isidoro	Arapiraca (AL)
	Maravilha	Arapiraca e Santana do Ipanema (AL)
	Monteirópolis	Lixão municipal
	Olho d'Água das Flores	Lixão municipal
	Olivença	Santana do Ipanema (AL)
	Ouro Branco	Santana do Ipanema (AL)
	Palestina	Arapiraca e Santana do Ipanema (AL)
	Pão de Açúcar	N.I.
	Poço das Trincheiras	N.I.
	Santana do Ipanema	N.I.
	São José da Tapera	N.I.
	Senador Rui Palmeira	Lixão municipal
Litoral Norte	Campestre	Lixão municipal
	Colônia Leopoldina	N.I.
	Flexeiras	N.I.
	Jacuípe	N.I.
	Japaratinga	N.I.
	Joaquim Gomes	N.I.
	Jundiá	Lixão municipal
	Maragogi	Maceió (AL) e Recife (PE)
	Matriz de Camaragibe	N.I.
	Novo Lino	N.I.
	Passo de Camaragibe	N.I.
	Porto Calvo	N.I.
	Porto de Pedras	N.I.
	São Luís do Quitunde	N.I.
	São Miguel dos Milagres	N.I.
Metropolitana	Barra de Santo Antônio	Maceió (AL)
	Coqueiro Seco	N.I.
	Maceió	Aracajú (SE), Belo Horizonte (MG), Campina Grande (PB), Caruaru (PE), Fortaleza (CE), Goiana (GO), João Pessoa (PB), Juiz de Fora (MG), Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), São Paulo (SP), Teresina (PI), Vitória (ES) e Vitória de Santo Antão (PE)
	Marechal Deodoro	N.I.
	Messias	Pernambuco (PE)
	Paripueira	N.I.
	Pilar	Maceió (AL)
	Rio Largo	N.I.
	Santa Luzia do Norte	Lixão municipal
	Satuba	Maceió (AL)
Sertão	Água Branca	Delmiro Gouveia (AL) e Paulo Afonso (BA)
	Canapi	N.I.
	Delmiro Gouveia	Paulo Afonso (BA)
	Inhapi	Paulo Afonso (BA)

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.34 – Fluxo comercial de resíduos recicláveis gerados nos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município:	Destino dos resíduos recicláveis coletados
	Mata Grande	N.I.
	Olho d'Água do Casado	N.I.
	Pariconha	Paulo Afonso (BA)
	Piranhas	Canindé do São Francisco (SE)
Sul	Anadia	N.I.
	Barra de São Miguel	N.I.
	Boca da Mata	N.I.
	Campo Alegre	Arapiraca (AL)
	Coruripe	Coruripe (empresário)
	Feliz Deserto	N.I.
	Igreja Nova	Arapiraca (AL)
	Jequiá da Praia	Maceió (Al)
	Junqueiro	Plástico Mercomplas em Arapiraca
	Penedo	Aracaju (SE), Maceió (AL), Recife (PE) e Salvador (BA)
	Piaçabuçu	Arapiraca (AL)
	Porto Real do Colégio	N.I.
	Roteiro	N.I.
	São Brás	N.I.
	São Miguel dos Campos	Maceió (AL)
	Teotônio Vilela	Empresa de Reciclagem no Município
Zona da Mata	Atalaia	N.I.
	Branquinha	N.I.
	Cajueiro	Lixão municipal
	Capela	N.I.
	Chã Preta	N.I.
	Ibateguara	Lixão municipal
	Mar Vermelho	Arapiraca (AL)
	Murici	N.I.
	Paulo Jacinto	Arapiraca e Maceió (AL)
	Pindoba	N.I.
	Santana do Mundaú	Maceió (AL)
	São José da Laje	N.I.
	União dos Palmares	Maceió (AL)
	Viçosa	N.I.

Fonte: Questionário PERS (2014); N.I. – Não Informado.

Dentre os municípios que informaram o destino dos resíduos recicláveis, verifica-se que treze municípios possuem o próprio o lixão municipal como o destino final dos resíduos recicláveis (Quadro 13.34).

Já capital Maceió e o município de Arapiraca recebem os resíduos recicláveis de doze municípios alagoanos, cada um, enquanto Santana do Ipanema recebe os materiais recicláveis de quatro municípios. Delmiro Gouveia e Palmeira dos Índios recebem resíduos recicláveis de um município, cada um, sendo que em Coruripe os materiais recicláveis são encaminhados para um empresário residente no próprio município (Quadro 13.34).

Observa-se também que 13 municípios alagoanos encaminham os resíduos recicláveis para municípios de outros estados, sendo que cinco municípios enviam os resíduos para Recife (PE), quatro para Paulo Afonso (BA), três para Aracaju (SE) e Salvador (BA).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Salienta-se que um mesmo município encaminha os resíduos recicláveis para mais de um município localizado ou não no Estado de Alagoas, conforme observado no Quadro 13.34. Assim ocorre com a capital Maceió que encaminha os resíduos recicláveis para os municípios de Aracajú (SE), Belo Horizonte (MG), Campina Grande (PB), Caruaru (PE), Fortaleza (CE), Goiana (GO), João Pessoa (PB), Juiz de Fora (MG), Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), São Paulo (SP), Teresina (PI), Vitória (ES) e Vitória de Santo Antão (PE) conforme será abordado posteriormente neste item.

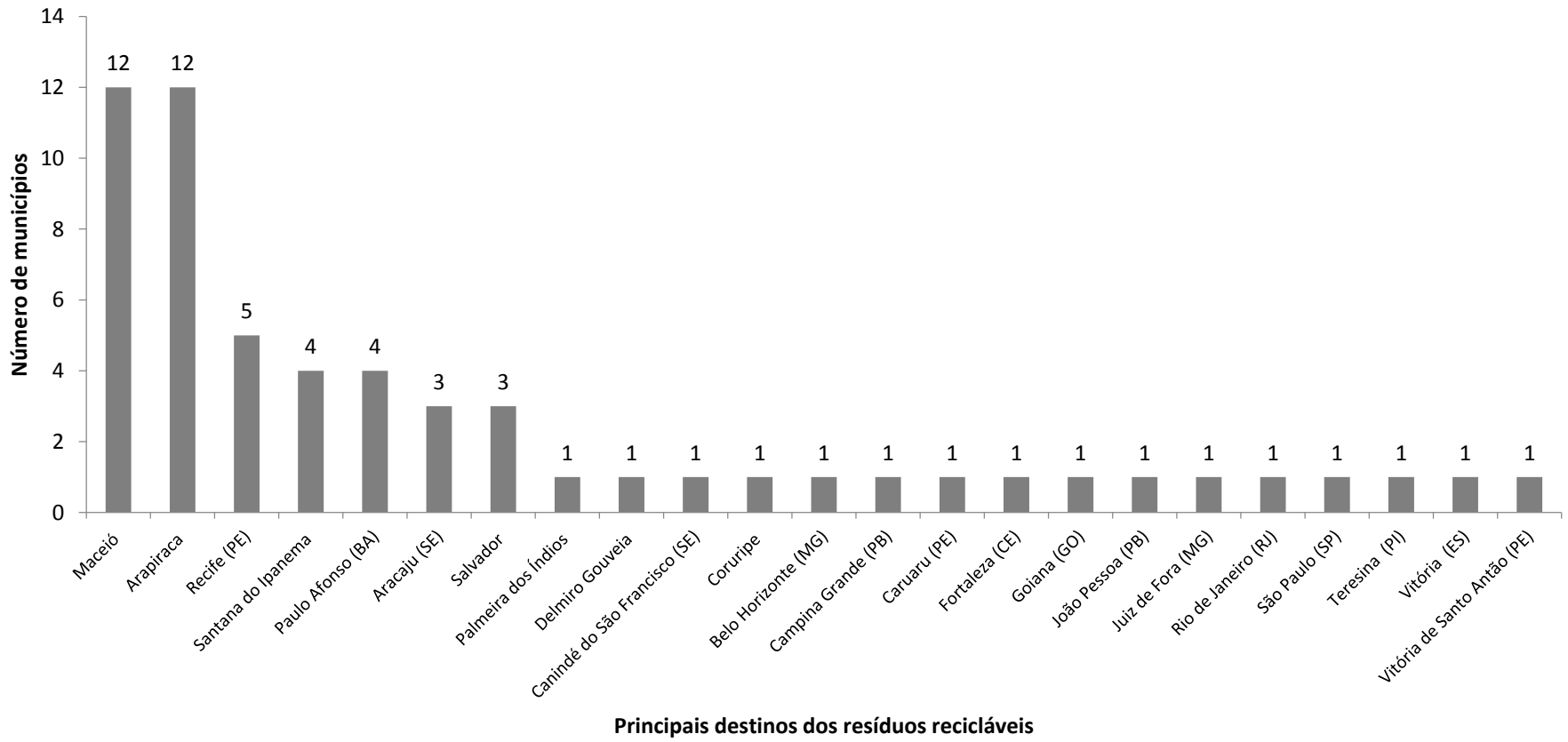


Figura 13.34 – Principais destinos dos resíduos recicláveis dos municípios de Alagoas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A Figura 13.35 a Figura 13.41 apresentam os mapas de fluxos de resíduos recicláveis nas sete regiões de planejamento e gestão de resíduos sólidos com ênfase nos municípios polo de cada região, uma vez que estes municípios agregam características de porte e econômica que fazem com que sejam locais de concentração de resíduos dentro da região. O Quadro 13.35 apresenta o município polo de cada região do PERS.

Ressalta-se que as informações dos fluxos de resíduos apresentados nos mapas foram obtidas através dos questionários respondidos pelos técnicos dos municípios no momento do Diagnóstico de Resíduos de Alagoas. Apenas 46 municípios informaram quais os destinos dos resíduos recicláveis gerados na área urbana (Quadro 13.34).

Quadro 13.35 - Municípios polos das regiões do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas.

Região	Município polo
Agreste	Arapiraca
Bacia Leiteira	Santana do Ipanema
Litoral Norte	Maragogi
Metropolitana	Maceió
Sertão	Delmiro Gouveia
Sul	Penedo
Zona da Mata	União dos Palmares

A seguir serão descritos os fluxos de resíduos recicláveis para cada região:

- **Região Agreste**

A Figura 13.35 mostra o fluxo de resíduos da Região Agreste onde Arapiraca é o município polo. Observa-se, que dentre os municípios da Região Agreste, Arapiraca recebe os resíduos recicláveis de apenas três municípios, a saber: Craíbas, Girau do Ponciano e Lagoa da Canoa (Quadro 13.34 e Figura 13.35). Quanto aos demais municípios da Região Agreste, verifica-se que Belém e Feira Grande encaminham os resíduos para o lixão municipal do próprio município e Estrela de Alagoas encaminha para o município de Palmeira dos Índios (Quadro 13.34). Os demais municípios da Região Agreste não informaram o fluxo dos resíduos recicláveis (Quadro 13.34).

Além de Craíbas, Girau do Ponciano e Lagoa da Canoa, municípios de outras regiões do PERS também encaminham os resíduos recicláveis gerados para Arapiraca, como por exemplo: Campo Alegre, Igreja Nova, Junqueiro, Lagoa da Canoa, Major Isidoro, Mar Vermelho, Maravilha, Palestina, Paulo Jacinto e Piaçabuçu. Por sua vez, o município de Arapiraca envia os materiais recicláveis para outros estados, como Bahia, Sergipe, Pernambuco, além da capital Maceió (Quadro 13.34 e Figura 13.35).

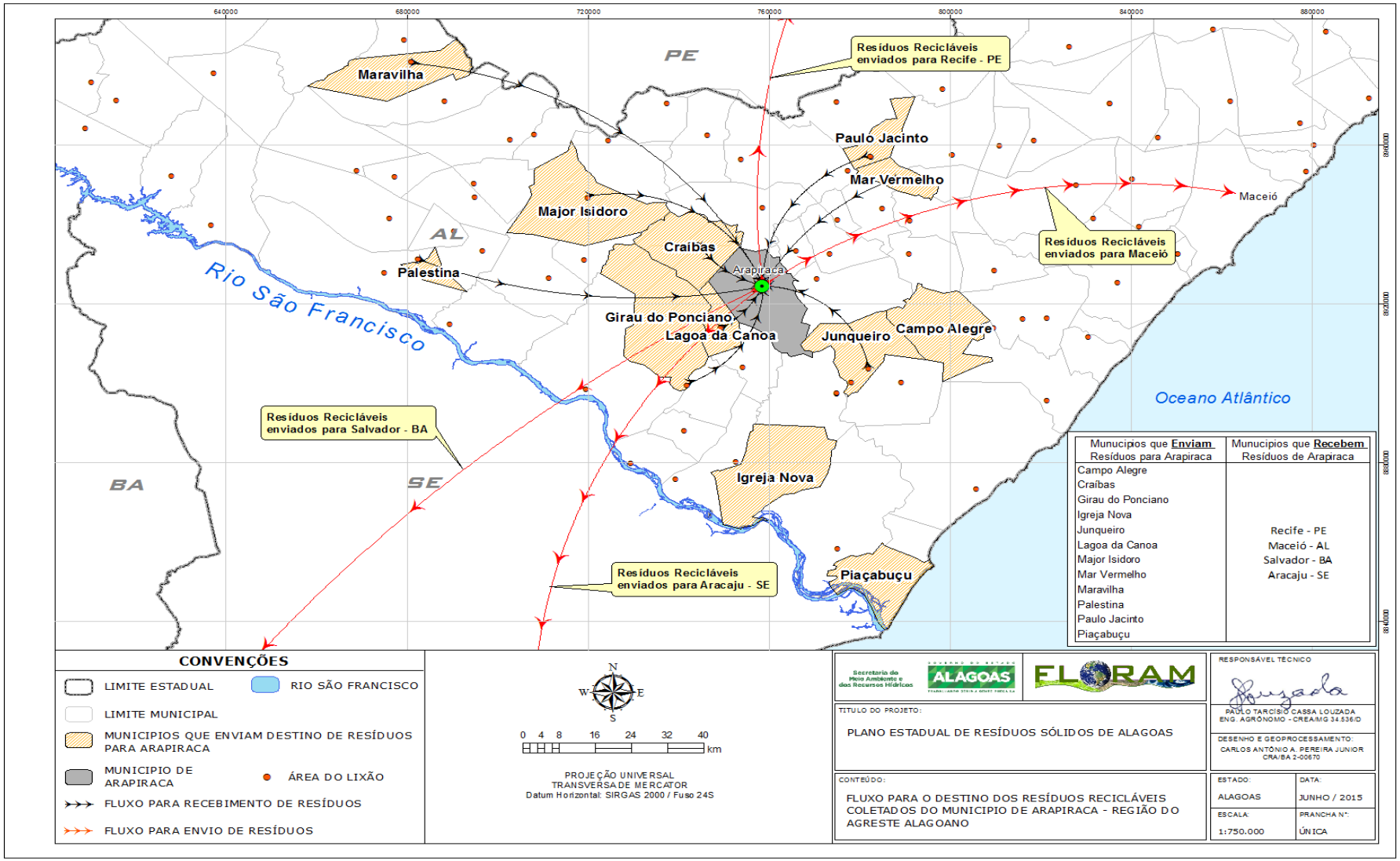


Figura 13.35 – Fluxo de resíduos recicláveis em Arapiraca, município polo do Agreste Alagoano.

- **Região da Bacia Leiteira**

Em relação ao fluxo de resíduos da Região da Bacia Leiteira, dentre os municípios que informaram o destino dos materiais recicláveis, nota-se que apenas os municípios de Maravilha, Palestina, Olivença e Ouro Preto encaminham os resíduos recicláveis para Santana do Ipanema que é o município polo da região (Quadro 13.34 e Figura 13.36). Conforme mencionado anteriormente, os municípios de Maravilha e Palestina também encaminham os resíduos recicláveis para o município de Arapiraca, enquanto o município de Major Isidoro envia os materiais recicláveis somente para Arapiraca.

Os municípios de Cacimbinhas, Dois Riachos, Jaramataia, Monteirópolis, Olho d'Água das Flores e Senador Rui Palmeira, todos inseridos na Região da Bacia Leiteira, encaminham os resíduos recicláveis para o lixão do municipal do próprio município (Quadro 13.34). Os demais municípios da Região da Bacia Leiteira não informaram qual o destino dos resíduos recicláveis, inclusive Santana do Ipanema, que é o município polo da região, não soube informar qual o destino dos resíduos (Quadro 13.34).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

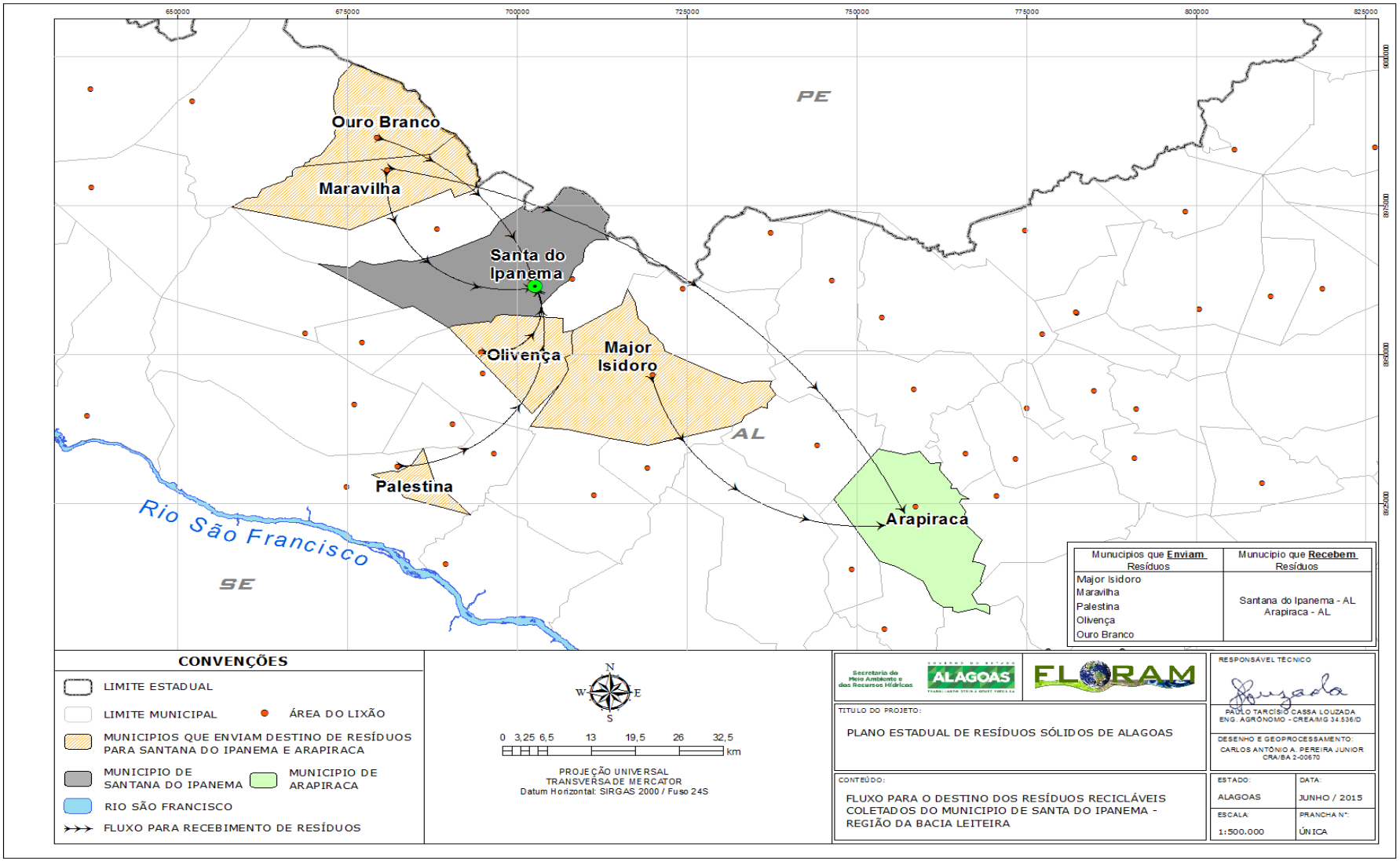


Figura 13.36 – Fluxo de resíduos recicláveis em Santana do Ipanema, município polo da Bacia Leiteira.

- **Região do Litoral Norte**

Quando se analisa o fluxo de resíduos informados pelos técnicos da Região do Litoral Norte, constata-se que Maragogi, o município polo da região, encaminha os resíduos para a capital Maceió e para Recife no Estado de Pernambuco (Quadro 13.34 e Figura 13.37). Os municípios de Campestre e Jundiá informaram que enviam os materiais recicláveis para o lixão municipal do próprio município (Quadro 13.34). Os demais municípios da Região do Litoral Norte não informaram o fluxo dos resíduos recicláveis (Quadro 13.34).

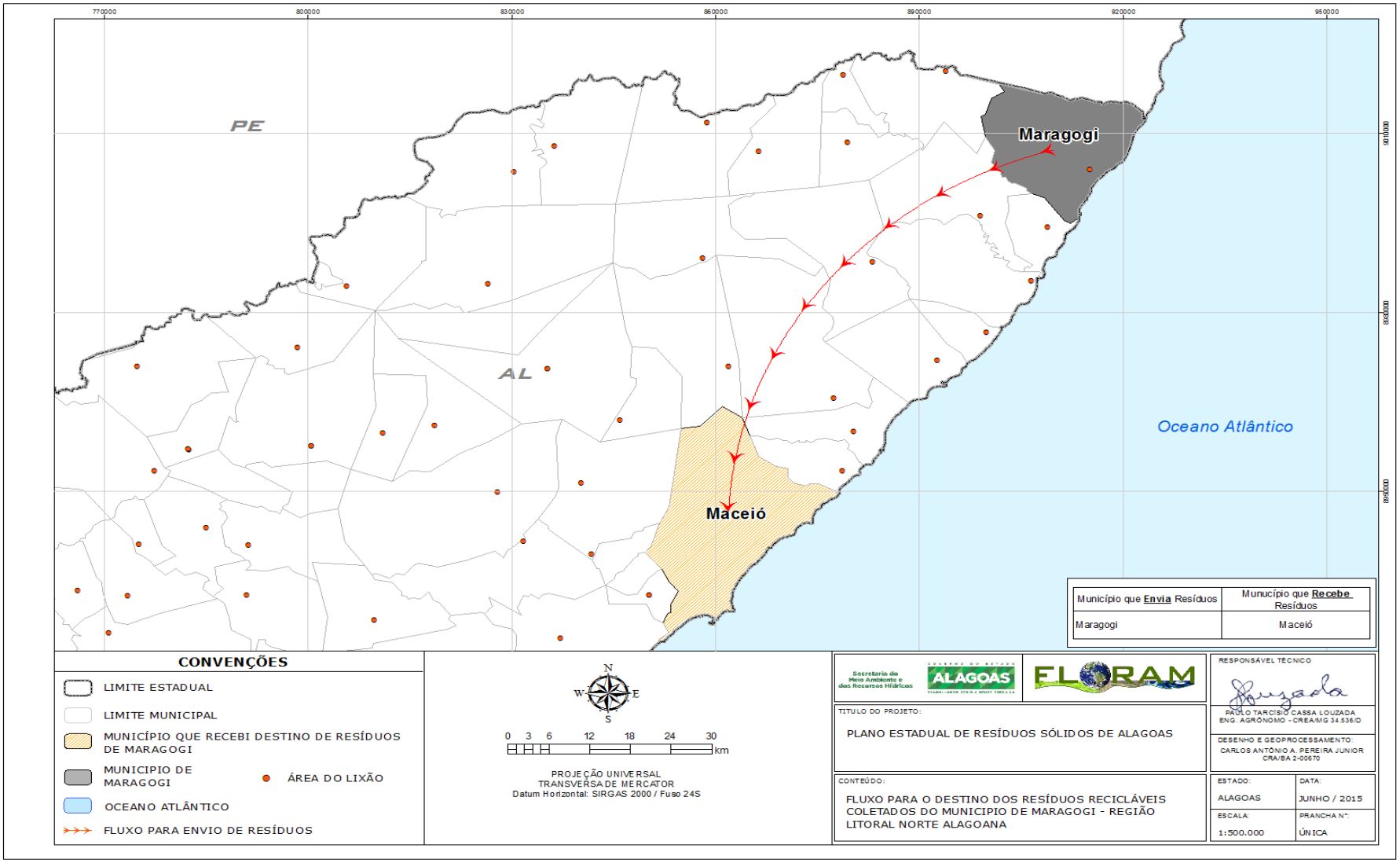


Figura 13.37 – Fluxo de resíduos recicláveis em Maragogi, município do Litoral Norte Alagoano.

- **Região Metropolitana**

Maceió, sendo a capital do Estado, é o principal município da Região Metropolitana, com isso recebe os resíduos sólidos dos municípios das regiões Agreste (Arapiraca e Lagoa da Canoa), Litoral Norte (Maragogi), Região Metropolitana (Barra de Santo Antônio, Pilar e Satuba), Sul (Jequiá da Praia, Penedo e São Miguel dos Campos) e Zona da Mata (Paulo Jacinto, Santana do Mundáu e União dos Palmares) (Quadro 13.34 e Figura 13.38). Os municípios de Messias e Santa Luzia do Norte, localizados na Região Metropolitana, enviam os resíduos recicláveis para Recife (PE) e para o lixão municipal do próprio município, respectivamente (Quadro 13.34). Os demais municípios da Região Metropolitana não informaram o destino dos resíduos recicláveis. Chama-se atenção pelo fato dos técnicos da capital Maceió não informarem quais os destinos dos resíduos recicláveis gerados no município (Quadro 13.34).

Embora os técnicos da capital Maceió não tenham informado a destinação dos resíduos recicláveis gerados na capital, foi adotado o estudo elaborado por MELO (2011) para analisar o destino dos materiais recicláveis gerados na capital alagoana. O trabalho de MELO (2011) teve o objetivo de avaliar a cadeia produtiva de reciclagem no município de Maceió e para isso realizou uma caracterização detalhada do mercado de recicláveis da capital, a fim de conhecer, dentre outros aspectos, as rotas de comercialização destes resíduos em Maceió. Para isso, o autor realizou visitas e entrevistas com 33 catadores, 06 cooperativas e associações, 18 sucateiros, 12 atravessadores e 03 indústrias abrangendo 30 (trinta) bairros da capital alagoana.

A partir dos dados apresentado por MELO (2011), observa-se que a capital Maceió encaminha os resíduos recicláveis gerados para diferentes cidades do Brasil, localizadas especialmente nas regiões Sudeste e Nordeste, tais como: Aracaju (SE), Belo Horizonte (MG), Campina Grande (PB), Caruaru (PE), Fortaleza (CE), Goiânia (GO), João Pessoa (PB), Juiz de Fora (MG), Rio de Janeiro (RJ), Recife (PE), Salvador (BA), São Paulo (SP), Vitória (ES), Vitória de Santo Antão (PE) e Teresina (PI) (Quadro 13.36).

Quadro 13.36 – Fluxo comercial de resíduos recicláveis da cidade de Maceió – AL.

Tipo de Reciclável	Origem	Destino
Alumínio	Maceió	Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ)
Ferro	Maceió	Recife (PE) e Vitória (ES)
Aço	Maceió	São Paulo (SP)
Aparas	Maceió	Aracajú (SE) e Vitória (ES)
Bronze	Maceió	São Paulo (SP)
Baterias	Maceió	Juiz de Fora (MG) e São Paulo (SP)
Papel Jornal	Maceió	Recife (PE)
Plástico Fino	Maceió	São Paulo (SP), Recife (PE) e João Pessoa (PB)
PET	Maceió	Recife (PE) e João Pessoa (PB)
PVC	Maceió	Teresina (PI) e Fortaleza (CE)
Papelão	Maceió	Recife (PE), Salvador (BA) e Goiana (GO)
Plástico Grosso	Maceió e Arapiraca	São Paulo (SP), Recife (PE) e Campina Grande (PB)
Vidro	Maceió	Caruaru (PE) e Recife (PE)
Litro	Maceió	Vitória de Santo Antão (PE) e Recife (PE)
Cobre	Maceió	São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ).

Fonte: MELO (2011).

O estudo de MELO (2011) aponta ainda alguns aspectos comerciais e da indústria da reciclagem para alguns dos materiais descritos no (Quadro 13.36) que facilitam o entendimento sobre a estrutura da cidade, bem como os fluxos de resíduos na capital e no Estado:

- Alumínio: um grande atravessador de São Paulo instalou uma filial em Maceió para facilitar a negociação e comercialização do material;
- Ferro: o material comercializado na cidade é encaminhado basicamente para Recife (PE) para empresa Gerdau;
- Baterias: parte do material comercializado na cidade é encaminhada para o depósito em Maceió, da Bateria Ajax, que encaminha para fábrica em São Paulo (SP);
- Litro: o material comercializado na cidade é encaminhado para Vitória de Santo Antão (PE), para fábrica da Pitú em Recife (PE) e para fábrica da Caninha 51 (PE);
- Plástico: parte do material comercializado na cidade é utilizada nas indústrias de produtos plásticos em Maceió (AL).

A partir desses apontamentos levantados por MELO (2011), pode-se inferir que o plástico é o único material utilizado pela indústria de Maceió, com aproveitamento apenas dos plásticos finos e grossos (também conhecidos como cacarecos finos e grossos). Estas indústrias recebem os polímeros em forma de grão (*pellets*), sendo o processo de granulação realizado em Maceió, apenas por atravessadores, quando os mesmos possuem equipamentos para transformar os plásticos em grãos (pelletização) (MELO, 2011).

As indústrias alagoanas citam como fatores impeditivos para a utilização dos materiais provenientes da cadeia produtiva de reciclagem local: a qualidade dos produtos fornecidos pelos membros da cadeia e o preço acima do valor de mercado de outras localidades.

Diante das informações apresentadas sobre o fluxo dos resíduos recicláveis em Maceió, pode-se afirmar que a capital alagoana, embora seja o principal representante de todo o estado e receba o maior aporte de resíduos, não possui a capacidade para processar nas indústrias de reciclagem todos os resíduos recebidos e com isso acaba exportando para outros estados, boa parte dos resíduos recicláveis.

Além dos recicláveis e os resíduos de logística reversa, há também os resíduos perigosos que, conforme determinado em legislação específica, necessitam de tratamento e destinação adequados, sendo que, o fluxo de resíduos dos resíduos de serviços de saúde e de serviços de saneamento serão tratados em itens específicos neste relatório.

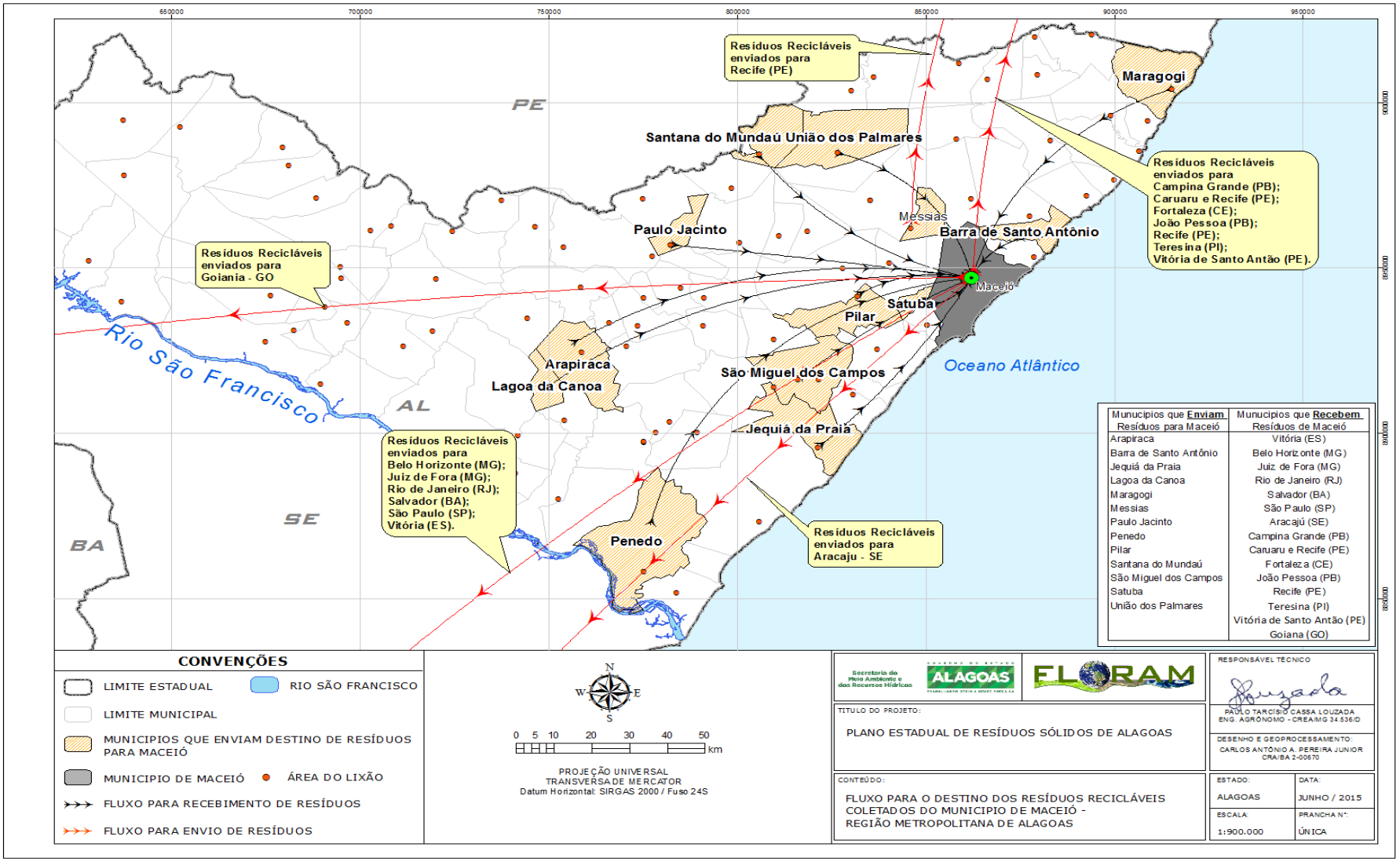


Figura 13.38 – Fluxo de resíduos recicláveis em Maceió, município polo da Região Metropolitana.

- **Região do Sertão**

Em Delmiro Gouveia, o município mais estruturado da Região do Sertão, este município recebe apenas os resíduos oriundos da Água Branca (Quadro 13.34 e Figura 13.39). Verifica-se também que o município de Água Branca além de enviar os resíduos recicláveis para Delmiro Gouveia também encaminha para o município de Paulo Afonso no Estado da Bahia (Quadro 13.34 e Figura 13.39). Os municípios de Inhapi e Pariconha também encaminham os materiais recicláveis para Paulo Afonso, inclusive o município de Delmiro Gouveia (Quadro 13.34 e Figura 13.39). Já o município de Piranhas envia os resíduos para o Estado de Sergipe, no município de Canindé do São Francisco (Quadro 13.34). Os municípios de Canapi, Mata Grande e Olho d'Água do Casado não informaram o destino dos resíduos recicláveis (Quadro 13.34).

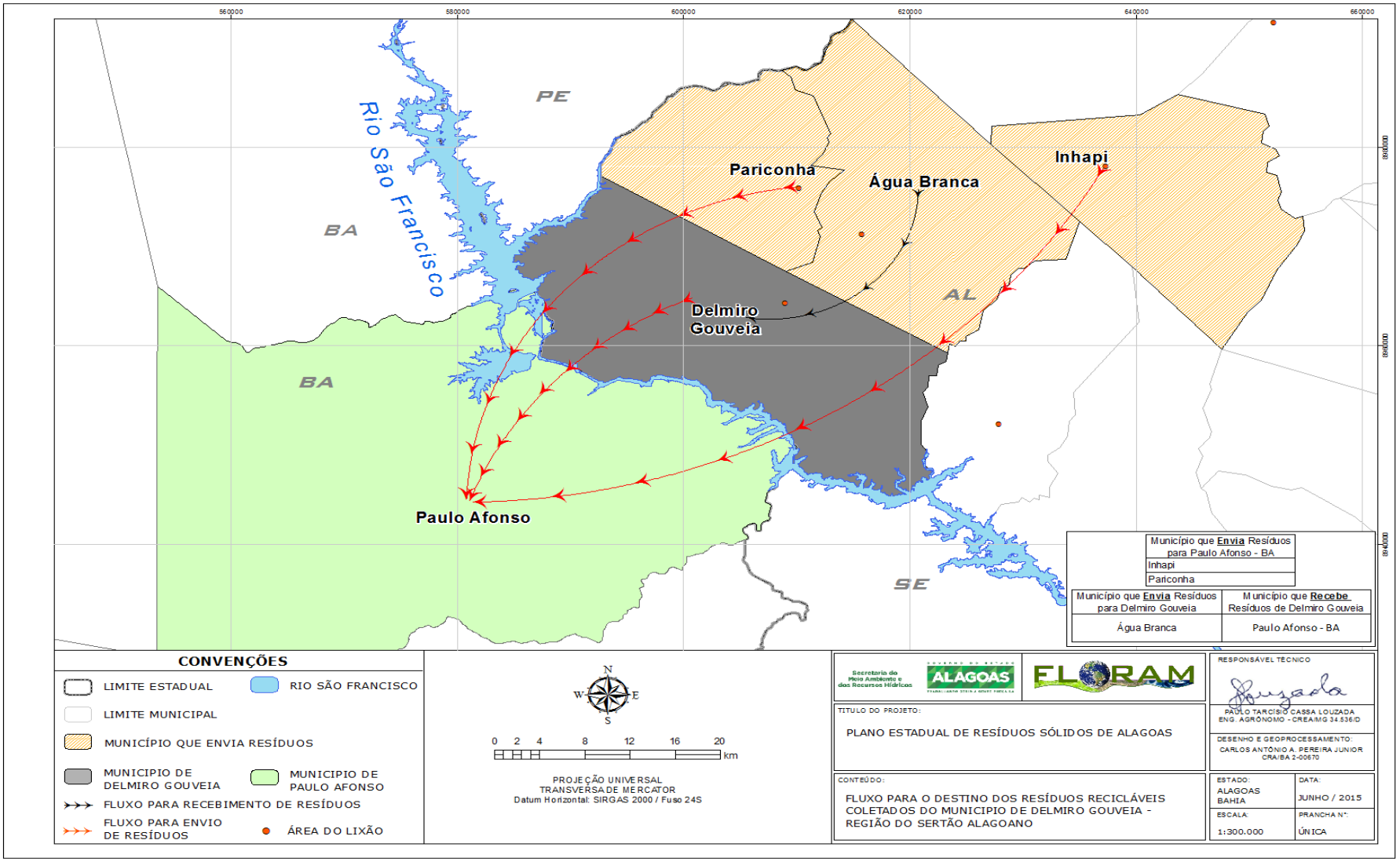


Figura 13.39 – Fluxo de resíduos recicláveis em Delmiro Gouveia, município polo do Sertão Alagoano.

- **Região Sul**

A Região Sul tem como município polo Penedo, que envia os resíduos recicláveis para Aracaju (SE), Maceió (AL), Recife (PE) e Salvador (BA) (Quadro 13.34 e Figura 13.40). No entanto, o município não recebe resíduos de nenhum outro município do Estado de Alagoas. Conforme informado anteriormente, os municípios de Campo Alegre, Igreja Nova, Junqueiro e Piaçabuçu encaminham os resíduos gerados para o município de Arapiraca na Região Agreste (Quadro 13.34). Já os municípios de Jequiá da Praia e São Miguel dos Campos encaminham os resíduos para a capital Maceió (Quadro 13.34)). O município de Coruripe envia os resíduos para um empresário do próprio município, bem como o município de Teotônio Vilela que encaminha os materiais para uma empresa de reciclagem localizada no próprio município (Quadro 13.34). Os demais municípios da Região Sul não informaram o destino dos resíduos recicláveis gerados (Quadro 13.34).

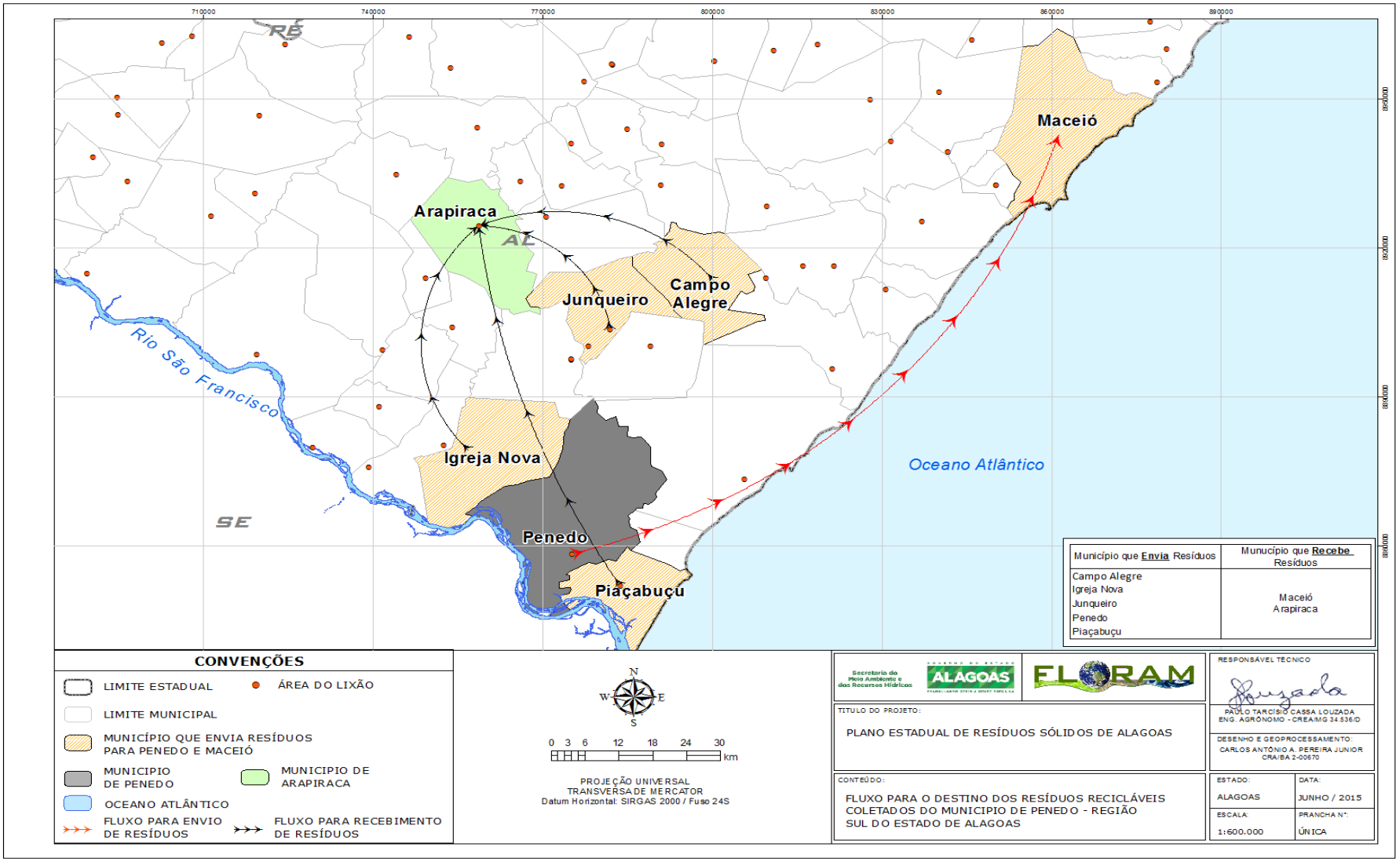


Figura 13.40 – Fluxo de resíduos recicláveis em Penedo, município polo do Sul de Alagoas.

- **Região da Zona da Mata**

União dos Palmares, o município polo da Região da Zona da Mata, não recebe resíduos recicláveis de nenhum município de Alagoas (Quadro 13.34 e Figura 13.41). O referido município, mais as cidades de Paulo Jacinto e Santana do Mundaú encaminham os resíduos para a capital Maceió (Quadro 13.34 e Figura 13.41). O município de Paulo Jacinto também envia os resíduos para Arapiraca na Região do Agreste, bem como o município de Mar Vermelho (Quadro 13.34). Já os municípios de Cajueiro e Ibateguara informaram que enviam os resíduos recicláveis para o lixão municipal do próprio município (Quadro 13.34). Os demais municípios da Região da Zona da Mata não informaram o destino dos resíduos recicláveis gerados (Quadro 13.34).

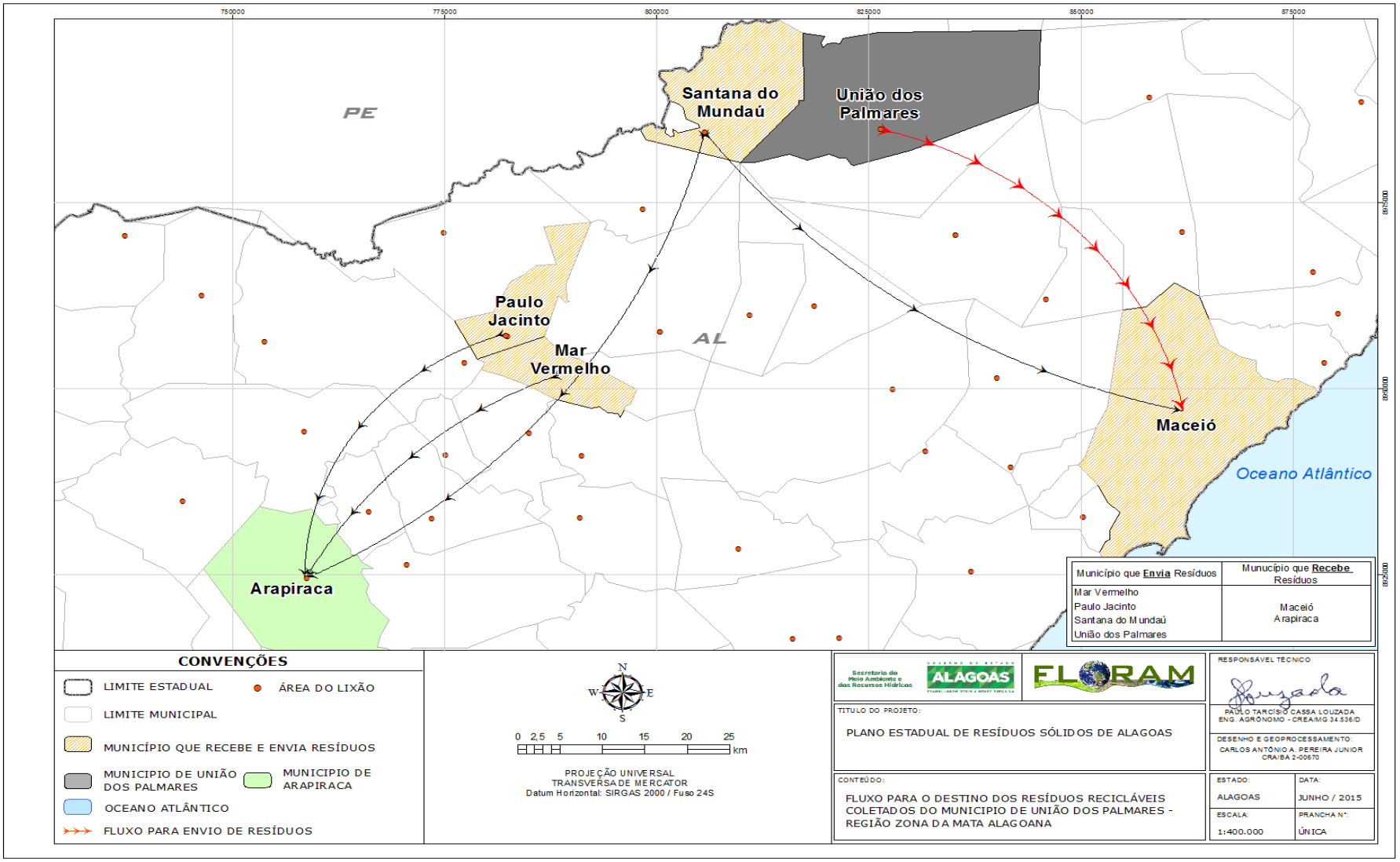


Figura 13.41 – Fluxo de resíduos recicláveis em União dos Palmares, município polo da Zona da Mata.

13.2.1.8 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 maturado, 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 metabolizados por microrganismos decompositores, como bactérias e fungos, por isso a importância do estímulo a segregação dos resíduos orgânicos biodegradáveis da fração não degradável.

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 da 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 em Alagoas, o único lugar onde ocorre este processo em quantidade significativa é na Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Maceió, localizada no bairro Benedito Bentes, onde há um pátio de compostagem em operação desde 2010. Segundo dados da ESTRE AMBIENTAL, em 2013, foram trituradas e compostadas 3.195,66 toneladas de resíduos orgânicos provenientes de podação e supressão vegetal da capital (Figura 13.42 e Figura 13.43).



Figura 13.42 e Figura 13.43 – Trituração dos resíduos orgânicos e leiras de compostagem na Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Maceió.

Fonte: ESTRE AMBIENTAL (2014).

Durante o trabalho de campo realizado pela equipe técnica da FLORAM verificaram-se poucas iniciativas pontuais e normalmente pequenas de compostagem de resíduos. Em Coruripe foi indicado que alguns moradores e comerciantes fazem a separação dos resíduos entre orgânicos e não orgânicos, sendo os orgânicos destinados para alimentação de animais ou para compostagem.

A Figura 13.44 apresenta a realização de uma compostagem do tipo domiciliar realizada em uma pousada localizada em Coruripe.



Figura 13.44 – Compostagem de resíduos orgânicos biodegradáveis em pousada no município de Coruripe.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.1.9 Tratamento e Disposição Final

Os principais autores da 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.

A norma NBR 8419/92 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da norma, NBR referente a apresentação de projeto de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos define da seguinte forma os aterros sanitários:

> "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."

A ABNT ainda lançou a NBR 13.896/97 definindo os critérios para projeto, construção e operação de aterros de resíduos não perigosos prevendo impermeabilização do fundo (base) do aterro, sistemas de drenagem e tratamento do líquido percolado e de gases além do recobrimento diário do resíduo compactado. Os órgãos ambientais ainda definem orientação dos manuais de resíduos prevendo um rigoroso processo de seleção de área apropriada para recebimento de um aterro sanitário considerando aspectos de solos, geológicos, hidrogeológicos, de vegetação, de acessibilidade, dentre outros.

Enquanto a disposição de resíduos nos aterros sanitários ocorre com base em normas da ABNT, nos aterros controlados é promovido um controle do acesso de pessoas e veículos, cobertura diária dos resíduos, entretanto este é construído e operado sem tomar todas as precauções para reduzir os impactos ambientais da disposição de resíduos no solo, especialmente em relação a drenagem e tratamento de lixiviado e gases.

O lixão se dá pela disposição dos resíduos sólidos urbanos no solo sem nenhuma preocupação com minimização de impacto ambiental e risco à saúde pública uma vez que não é feita impermeabilização do solo, drenagem e queima de gases gerados, drenagem e tratamento de chorume, controle do acesso de pessoas e veículos, cobertura diária dos resíduos, dentre outras ações construtivas e operacionais fundamentais na disposição de resíduos no solo.

Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), 58% dos resíduos coletados em 2012 no Estado de Alagoas foram destinados em lixões sem nenhum tipo de tratamento (Quadro 13.37).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A falta de um local adequado para a destinação final dos resíduos sólidos é o fator mais preocupante na gestão de resíduos sólidos, uma vez que, dos 102 municípios, apenas a capital Maceió possui aterro sanitário em operação (até julho de 2015) e a maioria dos municípios possuem destinação irregular nos lixões municipais.

Quadro 13.37 - Destinação de resíduos sólidos urbanos coletados em Alagoas.

Ano	Quantidade coletada por tipo de disposição final (t/dia)			
	Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário	TOTAL
2011	1.301	885	77	2.263
2012	1.334	880	85	2.299

Fonte: ABRELPE (2012).

O Quadro 13.38 apresenta a forma de destinação dos resíduos sólidos urbanos nos municípios do Estado de Alagoas e as coordenadas geográficas da localização destes locais segundo informações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios alagoanos inseridos na bacia do rio São Francisco (PIGIRS) e dos questionários aplicados para este Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).

Ressalta-se que as coordenadas levantadas no PIGIRS foram realizadas por levantamento técnico de empresa especializada com uso de GPS, portanto, para os municípios que houver divergência das coordenadas geográficas entre a informação do PIGIRS e a do questionário deste Plano, para fins de planejamento, será considerada a informação do PIGIRS.

Quadro 13.38 - Forma de disposição dos resíduos sólidos nos municípios de Alagoas e coordenadas geográficas.

Municípios	Forma de Destinação	Coordenadas Geográficas (PIGIRS)	Coordenadas Geográficas (PERS)
Água Branca	Lixão	09°18'18"S 37°56'46"W	-
Anadia	Lixão	09°38'42"S 36°20'57"W	-
Arapiraca	Lixão	09°43'15"S 36°38'32"W	-
Atalaia	Lixão	-	09°29'11"S 36°00'52"W
Barra de Santo Antônio	Lixão	-	09°23'26"S 35°32'16"W
Barra de São Miguel	Lixão	09°48'46"S 36°10'42"W	-
Batalha	Lixão	09°42'21"S 37°04'26"W	-
Belém	Lixão	09°34'12"S 36°29'38"W	-
Belo Monte	Lixão	09°48'40"S 37°16'21"W	-
Boca da Mata	Lixão	09°40'55"S 36°10'42"W	-
Branquinha	Lixão	-	09°17'57"S 35°56'57"W
Cacimbinhas	Lixão	09°23'32"S 36°57'22"W	-
Cajueiro	Lixão	-	09°23'53"S 36°10'09"W
Campestre	Lixão	-	08º51’03” S 35º33’25” W
Campo Alegre	Lixão	09°47'22"S 36°04'12"W	09°27'28"S 36°28'27"W
Campo Grande	Lixão	09°56'52"S 36°47'44"W	-
Canapi	Lixão	9°06'39"S 37 °36'56"W	-
Capela	Lixão	-	09°23'10"S

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.38 - Forma de disposição dos resíduos sólidos nos municípios de Alagoas e coordenadas geográficas. (Cont.)

Municípios	Forma de Destinação	Coordenadas Geográficas (PIGIRS)	Coordenadas Geográficas (PERS)
			36°5'59"W
Carneiros	Lixão	09°28'34"S 37°23'10"W	-
Chã Preta	Lixão	-	09°16'13"S 36°17'03"W
Coite do Nóia	Lixão	09°38'23"S 36°34'33"W	-
Colônia Leopoldina	Lixão	-	08º55'28" S 35º44'21" W
Coqueiro Seco	Lixão	-	09°38'25"S 35°48'34"W
Coruripe	Lixão	10°10'47"S 36°12'37"W	-
Craíbas	Lixão	09°37'43"S 36°46'31"W	-
Delmiro Gouveia	Lixão	09°22'4"S 38° 0' 29"W	-
Dois Riachos	Lixão	09°22'42"S 37°06'18"W	-
Estrela de Alagoas	Lixão	09°22'42"S 36°45'24"W	-
Feira Grande	Lixão	09°54'24"S 36°40'59"W	-
Feliz Deserto	Não Possui Lixão (deposição em Coruripe)	-	-
Flexeiras	Lixão	-	09º 17'36" S 35º 42' 23" W
Girau do Ponciano	Lixão	-	-
Ibateguara	Lixão	-	08°57'45"S 35°56'35"W
Igaci	Lixão	09°32'34"S 36°38'45"W	-
Igreja Nova	Lixão	10°07'17"S 36°41'44"W	-
Inhapi	Lixão	09°14'32"S 37°45'01"W	-
Jacaré dos Homens	Lixão	09°38'38"S 37°12'32"W	-
Jacuípe	Lixão	-	08º50'38" S 35º25'12" W
Japaratinga	Lixão	-	09º04'41" S 35º16'55" W
Jaramataia	Lixão	09°39'50"S 37°00'10"W	-
Jequiá da Praia	Lixão	09°58'36"S 36°04'12"W	-
Joaquim Gomes	Lixão	-	09º 07'48" S 35º44'35" W
Jundiá	Lixão	-	8º57'12" S 35º33'01" W
Junqueiro	02 Lixões (Povoado Olho d'Água e Povoado Porteiras)	09°56'18"S 36°27'47"W	09°54'29"S 36°25'43"W 09°57'51"S 36°29'31"W
Lagoa da Canoa	Lixão	09°48'59"S 36°43'39"W	-
Limoeiro de Anadia	Lixão	09°42'13"S 36°32'03"W	-
Maceió	Aterro Sanitário	-	09°33'41"S 35°41'24"W
Major Isidoro	Lixão	09°31'23"S 36°59'48"W	-
Mar Vermelho	Lixão	-	09°25'33"S 36°25'41"W

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.38 - Forma de disposição dos resíduos sólidos nos municípios de Alagoas e coordenadas geográficas. (Cont.)

Municípios	Forma de Destinação	Coordenadas Geográficas (PIGIRS)	Coordenadas Geográficas (PERS)
Maragogi	Lixão	-	08º59’26” S 35º13’33” W
Maravilha	Lixão	09°12'52"S 37°21'14"W	-
Marechal Deodoro	Lixão	-	09°42'25"S 35°55'43"W
Maribondo	Lixão	09°34'12"S 36°20'53"W	-
Mata Grande	Lixão	09°05'32"S 37°45'08"W	-
Matriz de Camaragibe	Lixão	-	09º08’00” S 35º30’57” W
Messias	Lixão	-	09°22'35"S 35°51'05"W
Minador do Negrão	Lixão	09°18'24"S 36°50'23"W	-
Monteirópolis	Lixão	09°35'59"S 37°15'53"W	-
Murici	Lixão	-	09°17'57"S 35°56'57"W
Novo Lino	Lixão	-	08°58'03"S 35°40'10"W
Olho d’Água das Flores	Aterro Controlado	09°31'19"S 37°13'27"W	-
Olho d'Água do Casado	Lixão	09°28'38"S 37°50'08"W	-
Olho d'Água Grande	Lixão	10°03'03"S 36°48'00"W	-
Olivença	Lixão	09°29'26"S 37°13'34"W	-
Ouro Branco	Lixão	09°09'52"S 37 °22'05"W	-
Palestina	Lixão	09°39'51"S 37°20'17"W	-
Palmeira dos Índios	Lixão	09°26'01"S 36°41'20"W	-
Pão de Açúcar	Lixão	09°41'44"S 37°24'23"W	-
Pariconha	Lixão	09°15'47"S 37°59'50"W	-
Paripueira	Lixão	-	09°27'02"S 35°33'08"W
Passo de Camaragibe	Lixão	-	09°16'56"S 35°25'38"W
Paulo Jacinto	Lixão	-	09°25'29"S 36°25'48"W
Penedo	Lixão	10°19'02"S 36°29'16"W	-
Piaçabuçu	Lixão	10°22'28"S 36°24'32"W	-
Pilar	Lixão	-	09°33'41"S 35°58'45"W
Pindoba	Lixão	-	09°25'07"S 36°15'53"W
Piranhas	Lixão	09°35'18"S 37°45'18"W	-
Poço das Trincheiras	Lixão	09°18'11"S 37°17'12"W	-
Porto Calvo	Lixão	-	09°03'45"S 35°21'79"W
Porto de Pedras	Lixão	-	09°09’35” S 35°18’09” W
Porto Real do Colégio	Lixão	10°09'40"S 36°49'00"W	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.38 - Forma de disposição dos resíduos sólidos nos municípios de Alagoas e coordenadas geográficas. (Cont.)

Municípios	Forma de Destinação	Coordenadas Geográficas (PIGIRS)	Coordenadas Geográficas (PERS)
Quebrangulo	Lixão	09°18'01"S 36°29'53"W	-
Rio Largo	Lixão	-	09°28'18" S 35°54'10" W
Roteiro	Lixão	09°49'54"S 35°59'11"W	-
Santa Luzia do Norte	Lixão	-	09°38'25"S 35°48'34"W
Santana do Ipanema	Lixão	09°23'26"S 37°09'14"W	-
Santana do Mundaú	Lixão	-	09°10'34"S 36°13'8"W
São Brás	Lixão	10°07'36"S 36°53'84"W	-
São José da Laje	Lixão	-	09°0'5"S 35°59'48"W
São José da Tapera	Lixão	09°34'14"S 37°23'45"W	-
São Luís do Quitunde	Lixão	-	09°20'26"S 35°33'54"W
São Miguel dos Campos	Lixão	09°47'27"S 36°07'10"W	-
São Miguel dos Milagres	Lixão	-	09°14'18"S 35°21'43"W
São Sebastião	Lixão	09°57'46"S 36°29'31"W	-
Satuba	Lixão	-	09°34'48"S 35°53'16"W
Senador Rui Palmeira	Lixão	09°27'46"S 37°27'44"W	-
Tanque d'Arca	Lixão	09°32'36"S 36°24'16"W	-
Taquarana	Lixão	09°38'50"S 36°30'30"W	-
Teotônio Vilela	Lixão	09°56'15"S 36°21'47"W	-
Traipu	Lixão	09°57'27"S 36°59'53"W	-
União dos Palmares	Lixão	-	09°10'17"S 36°1'49"W
Viçosa	Lixão	-	09°25'07"S 36°15'53"W

Fonte: SEMARH (2011); PERS (2014).

Alguns municípios informaram no questionário aplicado para o PERS, possuir aterros controlados e, até mesmo, aterro sanitário. No entanto, a informação foi verificada com os dados do PIGIRS dos municípios alagoanos inseridos na bacia hidrográfica do rio São Francisco, de forma a possuir a caracterização mais precisa do local de disposição final.

O Apêndice 1 apresenta o mapa de localização das destinações finais de resíduos sólidos urbanos do Estado de Alagoas enquanto o Apêndice 2 apresenta o registro fotográfico dos lixões dos municípios alagoanos.

Nos próximos itens serão descritas as unidades de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos existentes no Estado de Alagoas. Será apresentada, não apenas a disposição final, mas toda a estrutura, inclusive compostagem, triagem de resíduos de construção civil, tratamento e disposição final de resíduos perigosos.

a) Central de Tratamento de Resíduos Benedito Bentes (CTR Maceió)

A Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Maceió, localizada no bairro Benedito Bentes, é operada pela empresa Viva Ambiental do Grupo Estre Ambiental, através de concessão para recebimento dos resíduos da cidade de Maceió por 20 anos prorrogáveis por mais 20 anos, caso exista áreas para recebimento. A CTR conta com a seguinte estrutura e serviços para tratamento e disposição final de resíduos sólidos:

- Aterro sanitário para disposição dos resíduos sólidos urbanos (Classe II);
- Recepção e Processamento de resíduos da construção civil Classe A (CONAMA nº 307/2002);
- Trituração e compostagem de resíduos orgânicos de podas;
- Disposição final de resíduos de serviços de saúde após tratamento;
- Unidade de disposição de animais mortos;
- Sistema de drenagem e tratamento de lixiviados (chorume).

A base do aterro sanitário, bem como das células de disposição de animais mortos e de resíduos dos serviços de saúde, após tratamento, é devidamente impermeabilizada. A Figura 13.45 e a Figura 13.46 apresentam, respectivamente, a célula de resíduos e a frente de serviço do aterro em 2013, possibilitando visualizar a forma de operação dos resíduos no aterro sanitário.



Figura 13.45 – Célula de Resíduos Classe II na CTR de Maceió.

Fonte: ESTRE AMBIENTAL (2014).



Figura 13.46 – Frente de serviço da Central de Tratamento de Resíduos de Maceió.

Fonte: ESTRE AMBIENTAL (2014).

Os equipamentos utilizados na operação do aterro são: caminhão coletor descarregando os resíduos; trator de esteiras promovendo a compactação dos mesmos e conformação dos taludes (rampas inclinadas); em cima do maciço, caminhão basculante descarregando solo para recobrimento dos resíduos e escavadeira hidráulica promovendo o recobrimento nos taludes.

Os resíduos provenientes de podação e supressão vegetal realizados em Maceió são triturados e compostados em leiras na CTR, sendo que o composto orgânico maturado é doado para a prefeitura quando solicitado, sendo utilizados nos parques e jardins da cidade e, a parcela que fica armazenada na central de tratamento é utilizada no plantio das próprias áreas verdes da CTR.

O Quadro 13.39 apresenta a quantidade de resíduos sólidos urbanos dispostos na CTR, bem como a quantidade de RCC e resíduos orgânicos processados na CTR de Maceió, em 2013.

Quadro 13.39 – Quantidade de resíduos dispostos e processados na CTR de Maceió em 2013.

Tipo de resíduo	Disposição e Processamento anual em 2013 (t/ano)	Disposição/Processamento diário (t/dia)[1]	Disposição/Processamento *per capita* (Kg/hab/dia)
Resíduos Sólidos Urbanos	428.964,09	1.175,24	1,23
Resíduos de Construção Civil	352.928,81	966,92	1,03
Resíduos Orgânicos	3.195,66	8,75	0,009

Fonte: ESTRE AMBIENTAL (2014).

1 – O processamento médio dos resíduos de construção civil e compostagem foi feito só para se ter noção de ordem de grandeza, uma vez que nem sempre a coleta destes resíduos é diária.

b) Central de Tratamento de Resíduos Pilar

A Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Pilar é localizada no município de Pilar, distante a 33 km de Maceió e possuirá destinação de resíduos sólidos urbanos, além de tratamento e destinação de resíduos perigosos a fim de atender a Região Metropolitana, que é mais desenvolvida industrialmente e atualmente conta com apenas um sistema de tratamento e disposição final de resíduos industriais. Para conclusão da obra está faltando apenas a instalação do sistema de tratamento de lixiviados, assim a empresa prevê o início do recebimento de resíduos a partir de setembro de

Floram Engenharia e Meio Ambiente

2015. O Quadro 13.40 apresenta as unidades de disposição de resíduos da CTR indicando a capacidade e a vida útil prevista.

Quadro 13.40 – Capacidade e vida útil das unidades de disposição de resíduos da 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 Blendagem Sólida;
- Unidade de Solidificação de Resíduos Classe I (perigosos) composta por Sistema de Solidificação;
- 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 13.41 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 13.41 – Distâncias da Central de Tratamento de Resíduos 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).

c) Consócio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos (CIGRES)

No município de Olho d'Água das Flores há o aterro sanitário que receberá os resíduos gerados nos municípios integrantes do CIGRES. Com vida útil estimada em 25 anos, o aterro já possui licença ambiental de instalação, mas ainda não possui licença de operação. A obra já está cerca de 95% concluída, entretanto está parada há alguns anos. A estrutura ainda contará com um pátio de compostagem e galpão de triagem que não está em uso por associação ou cooperativa de catadores. A Figura 13.47 a Figura 13.56 mostram toda a estrutura do aterro sanitário do CIGRES.

Floram Engenharia e Meio Ambiente




Figura 13.47 e Figura 13.48 – Guarita do aterro sanitário do CIGRES.

Fonte: CIGRES (2014).

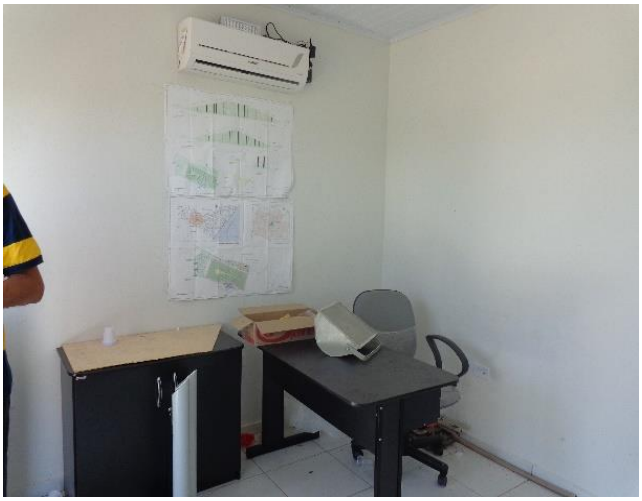



Figura 13.49 e Figura 13.50 – Escritório local do aterro sanitário do CIGRES.
Fonte: CIGRES (2014).




Figura 13.51 e Figura 13.52 – Galpão do aterro sanitário do CIGRES e trator de esteira.
Fonte: CIGRES (2014).




Figura 13.53 e Figura 13.54 – Geomembranas de impermeabilização do aterro sanitário do CIGRES.
Fonte: CIGRES (2014).




Figura 13.55 e Figura 13.56 – Tanques para tratamento de chorume do aterro sanitário do CIGRES.
Fonte: CIGRES (2014).

Como o aterro do CIGRES ainda não recebe resíduos uma nova disposição final inadequada se iniciou nas proximidades deste no município de Olho d'Água das Flores (Figura 13.57 e Figura 13.58).




Figura 13.57 e Figura 13.58 – Lixão irregular localizado ao lado do aterro sanitário do CIGRES.
Fonte: CIGRES (2014).

d) Aterro Sanitário de Arapiraca

Em Arapiraca há a previsão de um aterro sanitário da Limpel nos moldes da CTR de Pilar para disposição dos resíduos sólidos urbanos dos municípios da região Agreste. Foram solicitadas informações referentes a este empreendimento para a empresa, entretanto esta não disponibilizou os dados.

13.2.1.10 Impactos Ambientais

Quando dispostos de forma inadequada, os resíduos sólidos urbanos podem comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, alterando as características físicas, químicas e biológicas, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados.

Como já verificado, não só o Estado de Alagoas, mas em boa parte do país as unidades de disposição final de resíduos sólidos predominantes ainda são os "lixões". Essas instalações não apresentam equipamentos para prevenção da poluição e degradação ambiental proveniente da disposição final dos resíduos. Além disto, os catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis trabalham nestes locais em condições insalubres expostos a sérios riscos à saúde.

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 RSUs em praticamente todos os municípios alagoanos representa um grande passivo ambiental para o Estado, em função dos impactos ambientais decorrentes da prática, listados abaixo e apresentados na Figura 13.59:

- 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.

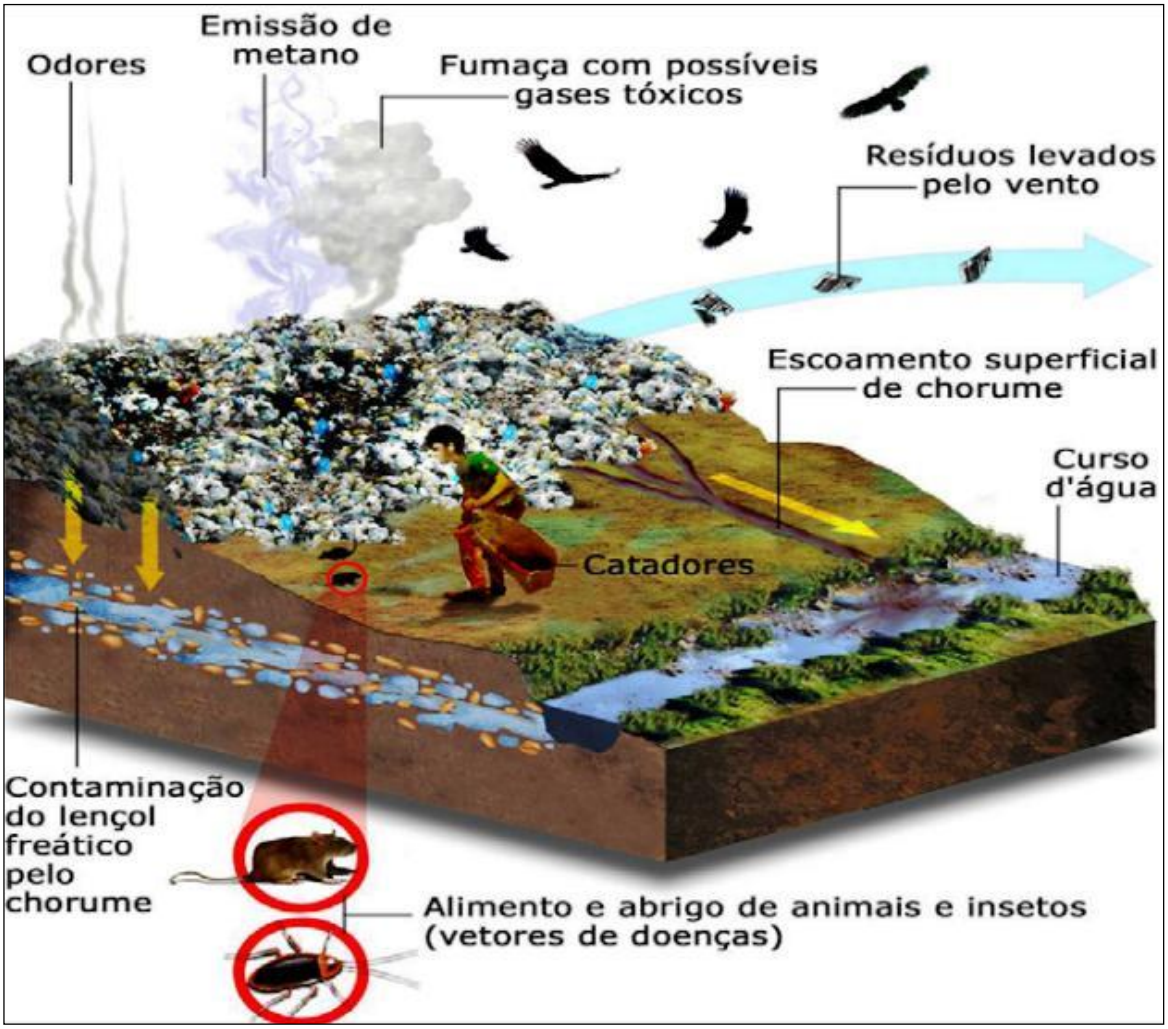


Figura 13.59 –Impactos ambientais da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos no solo.

Fonte: FEAM (2010).

Os problemas oriundos da disposição inadequada dos RSUs são recorrentes no Estado de Alagoas tendo sido apontados pelos técnicos dos municípios, nos questionários aplicados na etapa de Diagnóstico dos Resíduos, os principais impactos negativos decorrentes dessa prática ilegal, como: contaminação do solo, contaminação da água e do ar, falta de inclusão social dos catadores e problemas à saúde pública.

O Quadro 13.42 apresenta os impactos ambientais da disposição final de resíduos em cada um dos 102 municípios das sete regiões de planejamento de resíduos do Estado de Alagoas.

Quadro 13.42 – Impactos ambientais da disposição de resíduos nos municípios alagoanos.

Região	Município:	Impactos ambientais
Agreste	Arapiraca	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Belém	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Campo Grande	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Coité do Nóia	Contaminação do solo e água. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os medicamentos descartados e animais mortos e vetores de doenças. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Falta de inclusão social dos catadores.
	Craíbas	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os resíduos de serviços de saúde e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.42 – Impactos ambientais da disposição de resíduos nos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município:	Impactos ambientais
	Estrela de Alagoas	Contaminação do solo e água pelo descarte de resíduos de abate de frango além dos RSU. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Feira Grande	Contaminação do solo e água pelo descarte de resíduos de abate de frango além dos RSU. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Girau do Ponciano	Contaminação do solo e água pelo descarte de resíduos de abate de frango além dos RSU. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Igaci	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Lagoa da Canoa	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos excessiva. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Limoeiro de Anadia	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Maribondo	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos excessiva. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Minador do Negrão	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Olho d'Água Grande	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Palmeira dos Índios	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Quebrangulo	Contaminação do solo, água e ar e, especialmente da água dos Rios Bálsamo e Paraíba do Meio que se encontram próximos ao lixão. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	São Sebastião	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Tanque d'Arca	Contaminação do solo e especialmente água do Riachão Tanque d'Arca e corpos menores nas proximidades do lixão. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Falta de inclusão social dos catadores.
	Taquarana	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Traipu	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
Bacia Leiteira	Batalha	N.I.
	Belo Monte	N.I.
	Cacimbinhas	N.I.
	Carneiros	N.I.
	Dois Riachos	N.I.
	Jacaré dos Homens	N.I.
	Jaramataia	N.I.
	Major Isidoro	N.I.
	Maravilha	N.I.
	Monteirópolis	N.I.
	Olho d'Água das Flores	N.I.
	Olivença	N.I.
	Ouro Branco	N.I.
	Palestina	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.42 – Impactos ambientais da disposição de resíduos nos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município:	Impactos ambientais
	Pão de Açúcar	N.I.
	Poço das Trincheiras	N.I.
	Santana do Ipanema	Contaminação do solo e água. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Falta de inclusão social dos catadores.
	São José da Tapera	N.I.
	Senador Rui Palmeira	N.I.
Litoral Norte	Campestre	Contaminação do solo, água e ar.
	Colônia Leopoldina	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Flexeiras	Contaminação do solo, água e ar
	Jacuípe	Contaminação do solo, água e ar
	Japaratinga	Contaminação do solo, água e ar
	Joaquim Gomes	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Jundiá	Contaminação do solo, água e ar.
	Maragogi	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Matriz de Camaragibe	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Novo Lino	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Passo de Camaragibe	Contaminação do solo, água e ar.
	Porto Calvo	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Porto de Pedras	Contaminação do solo, água e ar.
	São Luís do Quitunde	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	São Miguel dos Milagres	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
Metropolitana	Barra de Santo Antônio	Contaminação do solo, água e ar.
	Coqueiro Seco	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Maceió	Impacto reduzido pela disposição adequada
	Marechal Deodoro	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Messias	Contaminação do solo, água e ar.
	Paripueira	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Pilar	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Rio Largo	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Santa Luzia do Norte	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Satuba	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.42 – Impactos ambientais da disposição de resíduos nos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município:	Impactos ambientais
		expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
Sertão	Água Branca	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Canapi	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Delmiro Gouveia	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Inhapi	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Mata Grande	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Olho d'Água do Casado	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Pariconha	queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Piranhas	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
Sul	Anadia	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores
	Barra de São Miguel	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores
	Boca da Mata	Contaminação do solo, água e ar.
	Campo Alegre	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com os animais mortos e vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Coruripe	Contaminação do solo, água e ar.
	Feliz Deserto	N.I.
	Igreja Nova	N.I.
	Jequiá da Praia	N.I.
	Junqueiro	N.I.
	Penedo	N.I.
	Piaçabuçu	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores
	Porto Real do Colégio	N.I.
	Roteiro	N.I.
	São Brás	N.I.
	São Miguel dos Campos	N.I.
	Teotônio Vilela	N.I.
Zona da Mata	Atalaia	Contaminação do solo, água e ar.
	Branquinha	Contaminação do solo, água e ar.
	Cajueiro	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Capela	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Chã Preta	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	Ibateguara	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Mar Vermelho	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.42 – Impactos ambientais da disposição de resíduos nos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município:	Impactos ambientais
	Murici	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Paulo Jacinto	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.
	Pindoba	Contaminação do solo, água e ar.
	Santana do Mundaú	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos.
	São José da Laje	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	União dos Palmares	Contaminação do solo e água. Poluição atmosférica causada pela queima de resíduos. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde e ao contato com vetores de doenças. Falta de inclusão social dos catadores.
	Viçosa	Contaminação do solo, água e ar. Presença de catadores no lixão expostos a riscos a saúde. Falta de inclusão social dos catadores.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.1.11 Resíduos Sólidos Urbanos em Áreas 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 corresponde 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 planície quaternária costeira do Estado de Alagoas tem limite norte traçado pelo rio Persinunga com o Estado de Pernambuco e limite sul pelo rio São Francisco com o Estado de Sergipe. A faixa costeira alagoana se estende por aproximadamente 220 km, com 15 cidades, das 102 do Estado, localizadas no litoral alagoano, possuindo características naturais que tornaram Alagoas uma das principais rotas do turismo nacional e internacional (Quadro 13.43).

Quadro 13.43 - Municípios litorâneos do Estado de Alagoas.

Região do PERS	Municípios litorâneos	Principais Praias
Litoral Norte	Japaratinga	Barreiras de Boqueirão, Bintingui, Boqueirão, Japaratinga e Pontal
	Maragogi	Antunes, Barra Grande, Burgalhau Camacho, Dourado, Peroba, Ponta de Mangue, Pontal do Maragogi, Porto das Galés, São Bento e Xaréu
	Passo de Camaragibe	Marceneiro e Passo de Camaragibe
	Porto de Pedras	Crôa de Tubarão, Lages, Patacho e Porto de Pedras,
	São Miguel dos Milagres	Marceneiro, Porto da Rua, Riacho, São Miguel dos Milagres e Toque
Metropolitana	Barra de Santo Antônio	Carro Quebrado, Carpitain Nikolas, Ilha da Crôa, Maré Mansa e Tabuba
	Maceió	Avenida da Paz, Cruz das Almas, Garça Torta, Guaxuma, Ipioca, Jacarecica, Jatiúca, Mirante da Sereia, Pajuçara, Pratagi, Pescaria, Pontal da Barra, Ponta Verde, Riacho Doce, Saco da Pedra, Sauaçuhy, Saúde, Sobral e Sete Coqueiros
	Marechal Deodoro	Barra Nova, Francês,Prainha e Saco da Pedra
	Paripueira	Costa Brava, Paripuiera e Sonho Verde

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.43 - Municípios litorâneos do Estado de Alagoas. (Continuação)

Região do PERS	Municípios litorâneos	Principais Praias
Sul	Barra de São Miguel	Atalaia, Bonita, Conchas, Meio, Niquie Porto de Vaca
	Coruripe	Barreiras, Batel, Lagoa do Pau, Miaí de Baixo, Miaí de Cima, Pituba e Pontal do Coruripe
	Feliz Deserto	Flexeira ,Japu e Toco
	Jequiá da Praia	Barra de Jequiá , Duas barras, Lagoa Azeda, Lagoa de Jequiá, Jaquerica do Sul e Pituba
	Piaçabuçu	Peba e Pontal do Peba
	Roteiro	Chácaras e Gunga

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 os municípios de Maceió, Maragogi, Marechal Deodoro e Penedo referente aos anos de 2013 e 2014 (Quadro 13.44).

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.

Quadro 13.44 - Fluxo Populacional global e Estimativa de geração de resíduos sólidos (População Flutuante).

Localidades	Região do PERS	Fluxo global		Tempo médio de permanência por pessoa (dias)	Estimativa de Geração de Resíduos (t/ano)	
		2013	2014		2013	2014
Maceió	Região Metropolitana	1.891.785	1.877.305	5	7.567	7.509
Maragogi	Litoral Norte	322.765	333.581	5	1.291	1.334
Marechal Deodoro	Região Metropolitana	187.992	197.720	3	451	475
Penedo	Região Sul do Estado de Alagoas	58.877	79.336	5	236	317

Fonte: Secretaria de Turismo do Estado de Alagoas - SETUR – 2013/2014 - OBS: Geração de resíduos de 0,8 kg/pessoa/dia)

Observa-se que Maceió teve um incremento de 7.509 toneladas de resíduos em 2014 seguido por Maragogi com 1.334 toneladas, Marechal Deodoro com 475 toneladas e Penedo com 317 toneladas de resíduos gerados pela população flutuante nos municípios além da geração diária apresentada no item 12.2.1.3.

Para verificar a situação dos resíduos litorâneos nas praias do Estado de Alagoas, foram visitados três municípios da zona costeira: Maceió, na Região Metropolitana, Maragogi, no Litoral Norte e Roteiro, na Região Sul, com descrição a seguir das principais informações coletadas sobre geração e gerenciamento dos resíduos sólidos das praias destes municípios.

- Região Metropolitana - Maceió

A capital Maceió possui 15 praias em seu trecho urbano, o que atrai tanto os moradores da Região Metropolitana como os turistas nacionais e internacionais. Dentre estas praias, destacam-se as praias da Pajuçara e a da Ponta Verde, famosas pelas suas belezas cênicas e por concentrarem grandes estabelecimentos do ramo hoteleiro e de entretenimento.

Segundo a Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM), em 2014 foram recolhidas semanalmente aproximadamente 250 toneladas de resíduos sólidos nas praias de Maceió e Região Metropolitana, o que totaliza 13 mil toneladas por ano. A sujeira aumenta nas praias no período chuvoso, quando os resíduos são carreados por córregos e riachos poluídos que deságuam no mar.

Ainda, de acordo com a SLUM, a limpeza das praias da capital é realizada nas orlas do trecho que vai do Pontal da Barra até Guaxuma, sendo que as atividades de limpeza são intensificadas em determinados horários e nos trechos mais movimentados, como a Ponta Verde, Pajuçara e Jatiúca. Para isso, são utilizados em média 60 agentes de limpeza, sendo que segundo a SLUM, somente no período compreendido entre 5h30 da manhã e 10h, são coletados cerca de 270 kg de resíduos sólidos diariamente.

A caracterização fotográfica na região litorânea de Maceió contemplou as praias de Pajuçara e Ponta Verde onde foi verificada a estrutura de armazenamento e coleta de resíduos sólidos, tanto na orla quanto na faixa de areia. Observou-se nas praias uma quantidade expressiva de lixeiras de diversos tipos e em posicionamentos distintos, como lixeiras afixadas em postes no passeio (Figura 13.60) e lixeiras dispostas na extensão de areia, fixas ou móveis (Figura 13.60 a Figura 13.62). Dentre estas lixeiras disponíveis nas praias, observaram-se lixeiras diferenciadas possibilitando a separação dos resíduos passíveis de reciclagem (Figura 13.64).



Figura 13.60 e Figura 13.61- Lixeiras fixas dispostas na orla e areia das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.62 e Figura 13.63 – Lixeiras móveis dispostas na areia das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.64 – Recipientes distintos com diferentes resíduos recicláveis nas praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Observou-se ainda nas orlas das praias de Pajuçara e Ponta Verde a disponibilização de contêineres metálicos móveis para acumulação de resíduos sólidos (Figura 13.65 e Figura 13.66) disponibilizados pela empresa Viva Ambiental, responsável pela gestão de resíduos nas orlas de Maceió, além da varrição manual realizada pelos agentes de limpeza da referida empresa, dotados de carrinhos e vassouras (Figura 13.67).



Figura 13.65 e Figura 13.66 – Contêineres para acúmulo de resíduos sólidos nas orlas das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.67 – Varrição das ruas das orlas das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Além da estrutura pública de coleta dos resíduos sólidos nas orlas, foram visualizados diversos recipientes pertencentes aos estabelecimentos particulares que operam na orla, como bares, quiosques, empresas de *stand up paddle*, além de ambulantes e equipamentos públicos como posto policial (Figura 13.68 a Figura 13.80). Destacam-se nos estabelecimentos comerciais soluções diferenciadas para a coleta de resíduos sólidos, desde lixeiras pequenas dentro do estabelecimento, como nas bancas de jornal e revistas até lixeiras conjugadas ou próximas as mesas, como nas sorveterias e tapiocarias.

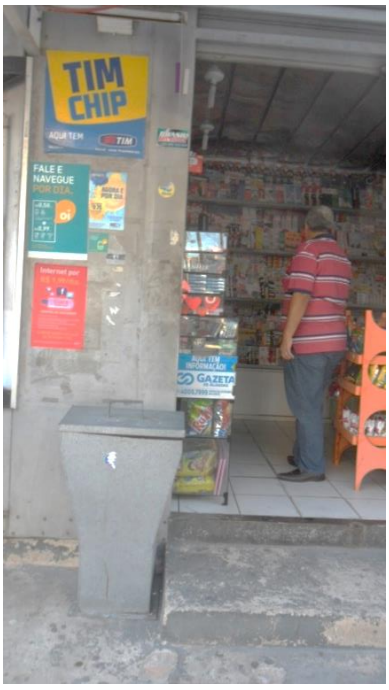



Figura 13.68 e Figura 13.69 – Lixeiras em estabelecimentos comerciais nas orlas das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

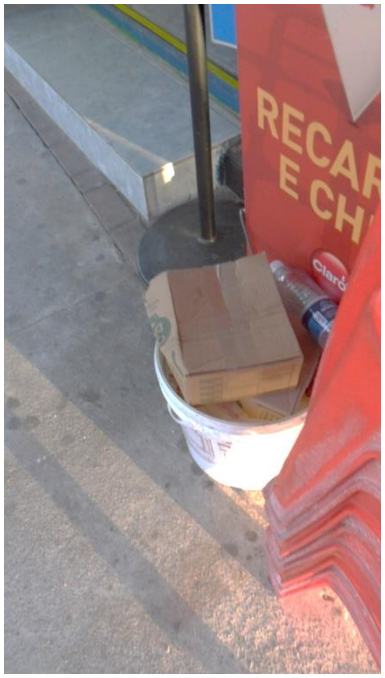



Figura 13.70 e Figura 13.71 – Lixeiras em bancas de jornal e revistas na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.72 e Figura 13.73 – Lixeira na empresa de *stand up padlle* e em barracas na praia de Pajuçara em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.74 e Figura 13.75 – Lixeira nos estabelecimentos comerciais da orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.76 e Figura 13.77 – Lixeira nos quiosques das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.78 e Figura 13.79 – Lixeira em estabelecimentos comerciais e no posto policial da orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.80 e Figura 13.81 – Lixeiras próximas às mesas em soverterias e tapiocarias na orla da praia de Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Observou-se também a grande diversidade do tipo de lixeiras utilizadas pelos ambulantes para coleta de resíduos sólidos (Figura 13.82 a Figura 13.84). Os ambulantes acumulam os resíduos sólidos nestes recipientes durante o dia e, recolhem estes resíduos, no final da tarde, após o período de banho.





Figura 13.82 e Figura 13.83 – Tipos de lixeiras utilizadas pelos ambulantes na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.84 e Figura 13.85 – Tipos de lixeiras utilizadas pelos ambulantes na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

De modo geral, constatou-se na orla das praias visitadas em Maceió a existência de diversos pontos com lixeiras e coletores de resíduos sólidos, entretanto, verificaram-se pontos com acúmulo de resíduos sólidos por parte dos usuários (Figura 13.86 e Figura 13.87). Percebe-se que a disponibilização de coletores e lixeiras é insuficiente para o gerenciamento adequado dos resíduos, necessitando de investimento em campanhas permanentes de educação ambiental com usuários, moradores e turistas na capital Maceió.



Figura 13.86 e Figura 13.87 – Acúmulo de resíduos na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Uma situação que chamou atenção durante as campanhas de campo foi realização da coleta dos resíduos por crianças em determinados pontos da orla em desacordo com as determinações das Organizações das Nações Unidas (ONU) (Figura 13.88 e Figura 13.89).



Figura 13.88 e Figura 13.89 – Crianças coletando resíduos sólidos na orla das praias de Pajuçara e Ponta Verde em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

- Região do Litoral Norte - Maragogi

A cidade de Maragogi está localizada na região do Litoral Norte do Estado de Alagoas contendo 12 praias. Conhecida por suas belezas naturais e extensos coqueirais, Maragogi é o segundo polo turístico do Estado de Alagoas e costuma receber um número considerável de turistas durante a alta temporada.

No município de Maragogi não foi possível obter informações sobre a situação dos RSUs, uma vez que estes dados não estão organizados pela prefeitura municipal ou outro órgão que faça o controle dos resíduos produzidos no município.

Durante a visita às orlas de algumas praias do município de Maragogi foi possível observar a existência de lixeiras e bombonas para depósito de resíduos sólidos. Contudo, foi verificado acúmulo destes resíduos próximos às lixeiras, indicando que a coleta dos resíduos pela prefeitura não é realizada com frequência adequada (Figura 13.90 e Figura 13.91).



Figura 13.90 e Figura 13.91 – Resíduos sólidos acumulados nas proximidades das lixeiras na orla das praias de Maragogi.
Fonte: FLORAM (2015).

Nas praias de Maragogi é frequente a observação de resíduos sólidos deixado pelos banhistas conforme evidências (Figura 13.92 a Figura 13.96). Além disso, foram observadas cinco "línguas negras" de esgoto sendo despejados no mar, embora, de acordo com informações da CASAL, existe apenas uma língua negra nas praias de domínio do município de Maragogi (Figura 13.97 a Figura 13.100).




Figura 13.92 e Figura 13.93 – Garrafas vazias de bebidas alcoólicas deixadas pelos banhistas na areia das praias de Maragogi.
Fonte: FLORAM (2015).




Figura 13.94 e Figura 13.95 – Copos descartáveis e demais resíduos plásticos deixados pelos banhistas na areia das praias de Maragogi.
Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.96 - Resíduos sólidos acumulados em caixa de alvenaria na orla da praia de Maragogi.
Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.97 e Figura 13.98 – Esgoto a céu aberto sendo despejados nas praias de Maragogi com presença de resíduos sólidos.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.99 e Figura 13.100 – Resíduos plásticos e de papéis na saída da tubulação de esgoto que despeja na praia de Maragogi.

Fonte: FLORAM (2015).

- Região Sul - Roteiro

O município de Roteiro pertence à Região Sul do Estado de Alagoas e é onde estão localizadas as praias do Gunga e de Chácara. A praia do Gunga é considerada um dos cartões postais da cidade e costuma receber um grande número de turistas durante a alta temporada. Já a praia de Chácara apresenta uma pequena extensão de areia e costuma receber um número moderado de turistas durante a alta temporada, não sendo ainda muito conhecida entre os que visitam o município.

Assim, por se tratar da praia com maior geração de resíduos no município de Roteiro, a visita foi realizada apenas na praia do Gunga a fim de caracterizar a coleta e gerenciamento de resíduos sólidos (Figura 13.101).

Segundo o administrador da praia do Gunga, a coleta de resíduos é realizada diariamente por uma equipe contratada de garis, que retiram, em média, duas caçambas de resíduos sólidos da praia, diariamente. Uma vez que cada caçamba tem capacidade de carga variando de 12 a 16 toneladas de resíduos sólidos, estima-se que sejam coletadas diariamente entre 24 e 32 toneladas de resíduos na praia do Gunga. Ainda de acordo com o administrador, a praia do Gunga possui barracas de praia e

Floram Engenharia e Meio Ambiente

cada uma delas é responsável por coletar os resíduos gerados. Os garis contratados recolhem os resíduos armazenados no final da tarde em cada estabelecimento e levam até uma área particular no município de Roteiro.



Figura 13.101 – Atuação de gari na praia do Gunga, em Roteiro.

Fonte: FLORAM (2015).

Além dos garis, há um catador que recolhe os resíduos recicláveis tais como garrafa pet e latinha. Este catador recolhe, na alta temporada, oito sacos de materiais recicláveis semanalmente que são levados para o município de São Miguel dos Campos onde é vendido para um comprador de Arapiraca. Na baixa temporada, em função da redução na geração de resíduos o número de sacos coletados reduzem quatro vezes, para oito por mês (Figura 13.102 e Figura 13.103).





Figura 13.102 e Figura 13.103 – Resíduos recicláveis armazenados em sacos (esquerda) e uso de caçamba acoplada a trator para coleta de resíduos na praia do Gunga.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.1.12 Resíduos Sólidos em Áreas Indígenas e Comunidades Quilombolas

13.2.1.12.1Área Indígena

De acordo com os dados da SEPLAG, a população residente que declarava ou se considerava indígena no Estado de Alagoas foi de 14.509 habitantes em 2010 (Figura 13.104). As Regiões do Sertão e do Agreste abrigam a maioria da população indígena do Estado de Alagoas, uma vez que 29,0 % da população indígena reside na Região do Sertão e 21,2 % na Região do Agreste (Figura 13.104).

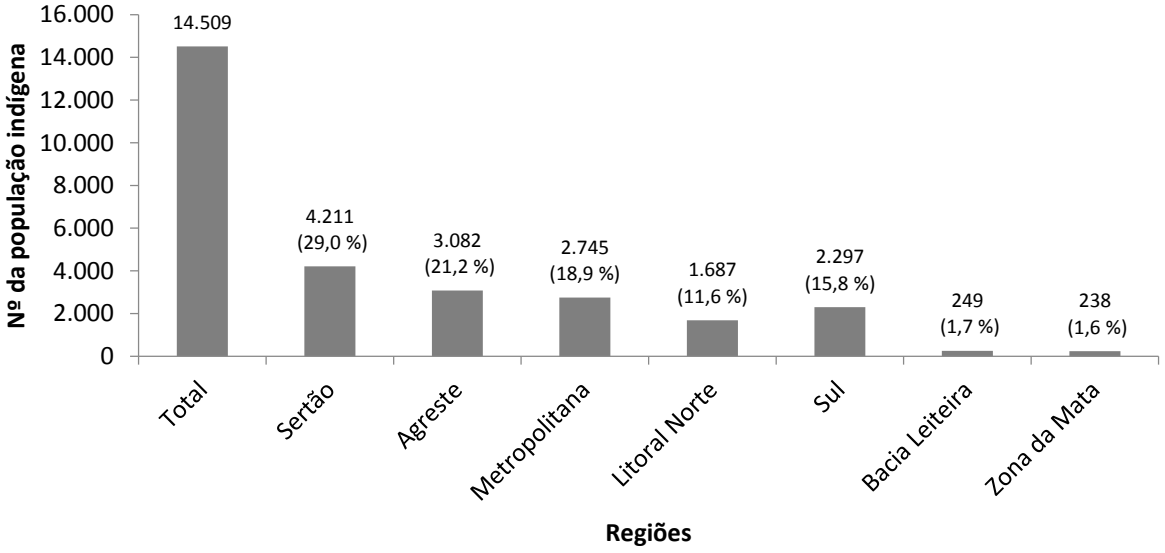


Figura 13.104 – População residente indígena do Estado de Alagoas em 2010.

Fonte: SEPLAG

Embora o censo demográfico de 2010 tenha contabilizado 14.509 indígenas no Estado de Alagoas, observa-se que apenas nos municípios de Pariconha, Palmeira dos Índios, Joaquim Gomes, São Sebastião, Feira Grande, Água Branca, Matriz de Camaragibe, Traipu, Novo Lino, Campo Grande e Colônia Leopoldina possuem terras indígenas classificadas em algum tipo de modalidade (Quadro 13.45 e Figura 13.105). Dentre os municípios que possuem terras indígenas, Pariconha (Sertão), Palmeira dos Índios (Agreste) e Joaquim Gomes (Litoral Norte) destacam-se por apresentar o maior número de habitantes que declararam ou se consideraram indígena conforme mostra a Figura 13.105.

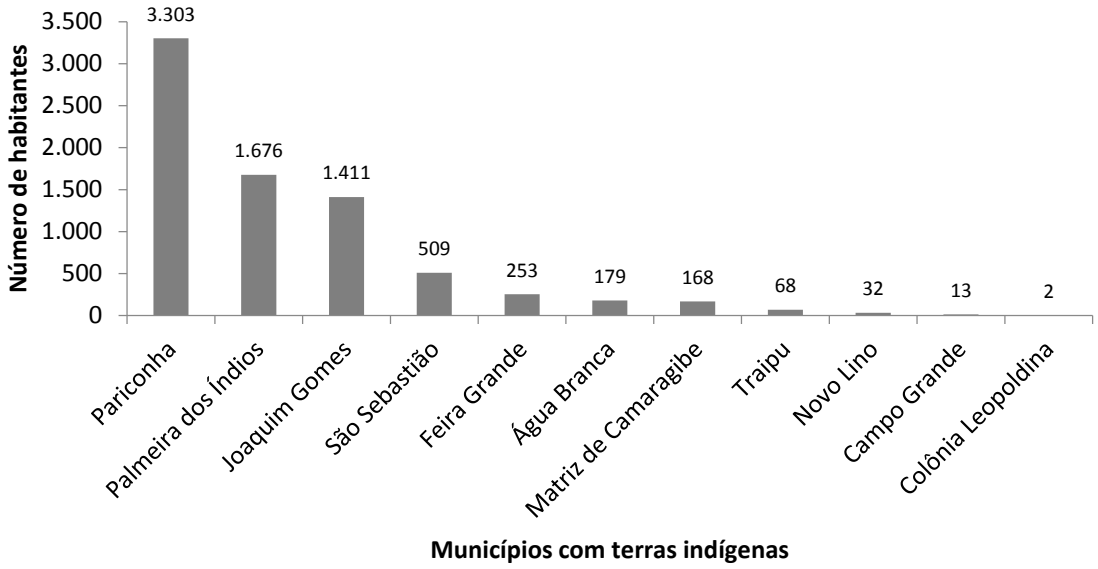


Figura 13.105 – População residente indígena dos Municípios do Estado de Alagoas que possuem terras indígenas.

Fonte: FUNAI.

De acordo com a FUNAI, existem no Estado de Alagoas 12 terras indígenas que abrigam 8 etnias (Quadro 13.45 e Figura 13.106). Das terras indígenas existentes, sete estão regularizadas, duas estão em estudo e uma está declarada (Quadro 13.45).

Quadro 13.45 - Terras indígenas no Estado de Alagoas.

Terra indígena	Etnia	UF	Município	Superfície (ha)	Fase do procedimento	Modalidade
Aconã	Tingui-Botó	AL	Traipu	267,79	Regularizada	Reserva Indígena
Fazenda Canto	Xucuru - Kariri	AL	Palmeira dos Índios	276,55	Regularizada	Reserva Indígena
Geripancó	Jeripancó	AL	Água Branca	200,00	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Jeripanco	Jeripancó	AL	Água Branca, Pariconha	0,00	Em Estudo	Tradicionalmente ocupada
Kalanko	Kalankó	AL	Água Branca	0,00	Em Estudo	Tradicionalmente ocupada
Karapotó	Karapotó	AL	São Sebastião	1.242,52	Regularizada	Reserva Indígena
Kariri-Xocó	Kariri - Xocó	AL	São Brás, Porto Real do Colégio	699,36	Regularizada	Tradicionalmente ocupada
Kariri-Xocó	Kariri - Xocó	AL	São Brás, Porto Real do Colégio	4.694,88	Declarada	Tradicionalmente ocupada
Mata da Cafurna	Xucuru - Kariri	AL	Palmeira dos Índios	117,60	Regularizada	Dominial Indígena
Tingui Botó	Tingui-Botó	AL	Campo Grande, Feira Grande	535,00	Regularizada	Reserva Indígena
Wassu-Cocal	Wassú	AL	Colônia Leopoldina, Joaquim Gomes, Matriz de Camaragibe, Novo Lino	11.842,00	Delimitada	Tradicionalmente ocupada
Xukuru-Kariri	Xucuru - Kariri	AL	Palmeira dos Índios	7.073,00	Declarada	Tradicionalmente ocupada

Fonte: FUNAI (2015).

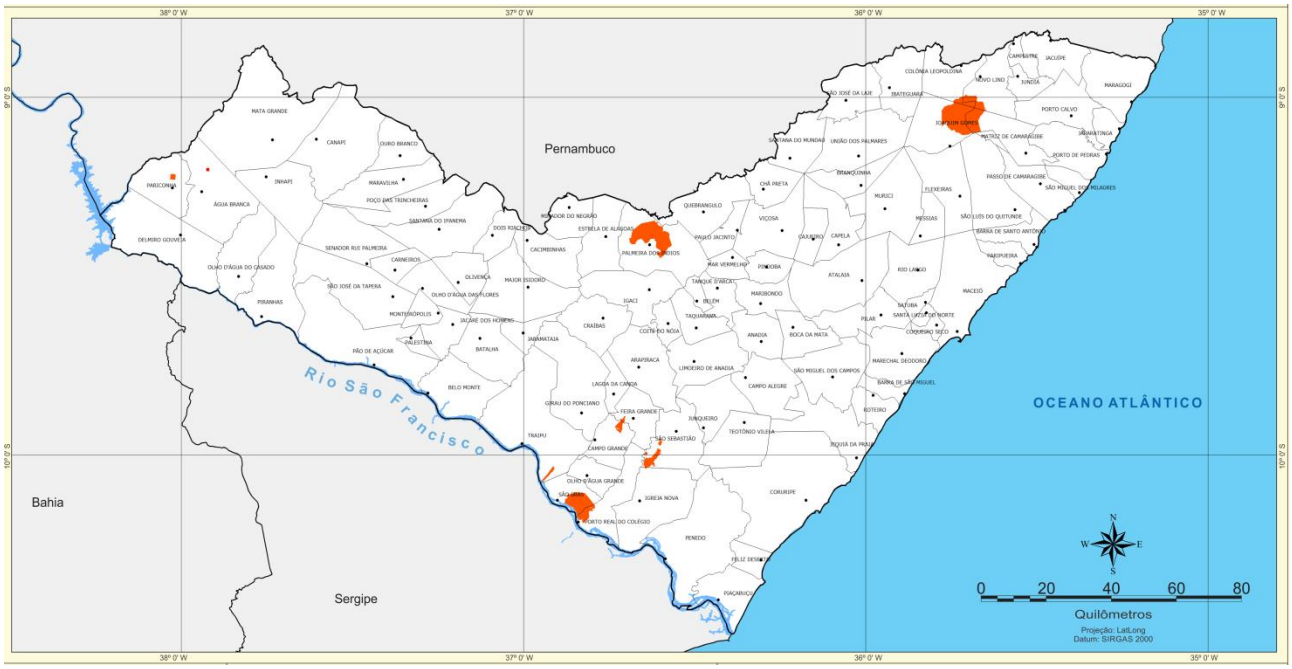


Figura 13.106 – Distribuição das terras indígenas ocupadas tradicionalmente no Estado de Alagoas. Cor laranja: terra indígena.

Fonte: SEPLAG (2014).

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.

13.2.1.12.2Comunidades 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 de Alagoas, existem no Estado 63 comunidades quilombolas certificadas e 1 comunidade em fase de estudo para a obtenção da certificação (Quadro 13.46). As comunidades estão distribuídas em 33 municípios das sete regiões do PERS, conforme apresentado na Figura 13.107 e Quadro 13.46. 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).

A Região da Bacia Leiteira (24 comunidades) apresenta o maior número de comunidades quilombolas, seguida das regiões do Agreste (12 comunidades), Sertão (11 comunidades), Sul (7 comunidades), Zona da Mata (6 comunidades), Litoral Norte (3 comunidades) e Metropolitana (1 comunidade) (Quadro 13.46).

Quadro 13.46 - Comunidades quilombolas no Estado de Alagoas.

Região	Município	Comunidade	Data de Reconhecimento	Nº de famílias
Agreste	Arapiraca	Carrasco	13/03/2007	290
		Pau D'Arco	07/02/2007	510
	Igaci	Sítio Serra Verde	27/12/2010	200
	Palmeira dos Índios	Povoado Tabacaria	30/09/2005	92
	Taquarana	Mameluco	13/12/2006	160
		Poços do Lunga	07/06/2006	65
		Passagem do Vigário	19/11/2009	170
		Lagoa do Coxo	27/12/2010	35
	Traipu	Belo Horizonte	19/11/2009	60
		Uruçu	19/11/2009	50
		Mumbaça	27/12/2010	100
		Lagoa do Tabuleiro	27/12/2010	30
Bacia Leiteira	Batalha	Cajá dos Negros	19/04/2005	86
	Cacimbinhas	Guaxinim	13/12/2006	90
	Carneiro	Sítio Lagoa do Algodão	27/12/2010	50
	Jacaré dos Homens	Alto da Madeira	19/11/2009	45
		Povoado Porção	27/12/2010	300
		Povoado Baixa	27/12/2010	77
		Povoado Ribeiras	07/02/2011	30
	Major Isidoro	Puxinanã	13/12/2006	62
	Monteirópolis	Paus Pretos	25/05/2005	200
	Olho d'Água das Flores	Gameleiro	10/04/2008	65
		Águazinha	19/11/2009	30
		Guarani	19/11/2009	45
	Palestina	Vila Santo Antônio	05/05/2009	300
		Santa Filomena	19/11/2009	40
	Pão de Açúcar	Chifre do Bode	28/07/2006	66
		Poço do Sal	28/07/2006	37
	Piaçabuçu	Pixaim	19/11/2009	25
	Poço das Trincheiras	Alto do Tamanduá	19/04/2005	300
		Jacu	19/04/2005	85
		Jorge	19/04/2005	125
	São José da Tapera	Caboclo	19/11/2009	50
		Cacimba de Barro	19/11/2009	35
	Senador Rui Palmeira	Serrinha dos Cocos	19/11/2009	25
		Lajeiro Bonito	Em estudo	20
Litoral Norte	Japaratinga	Macuca	19/11/2009	45
	Passo de Camaragibe	Bom Despacho	19/11/2009	208
		Perpétua	27/12/2010	28
Metropolitana	Santa Luzia do Norte	Quilombo	19/04/2005	350
Sertão	Água Branca	Barro Preto	19/11/2009	50
		Serra das Viúvas	19/11/2009	50
		Cal	27/12/2010	50
	Canapi	Mundumbi	27/12/2010	64
		Sítio Alto de Negras	27/12/2010	60
		Tupete	27/12/2010	73
	Delmiro Gouveia	Povoado Cruz	19/04/2005	72
	Pariconha	Burnio	19/11/2009	50
		Malhada Vermelha	19/11/2009	15
		Melancias	27/12/2010	30
	Piranhas	Sítio Laje	27/12/2010	30

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.46 - Comunidades quilombolas no Estado de Alagoas. (Continuação)

Região	Município	Comunidade	Data de Reconhecimento	Nº de famílias
Sul	Anadia	Jaqueira	27/12/2010	35
	Igreja Nova	Palmeira dos Negros	08/06/2005	220
		Sapé	19/11/2009	100
	Penedo	Oiteiro	13/12/2006	160
		Tabuleiro dos Negros	13/03/2000	425
	Teotônio Vilela	Abobreiras	19/11/2009	30
		Birrus	19/11/2009	32
Zona da Mata	Santana do Mundaú	Filus	11/07/2006	40
		Jussarinha	19/11/2009	34
		Mariana	19/11/2009	35
	União dos Palmares	Muquém	20/04/2005	120
	Viçosa	Gurgumba	27/12/2010	25
		Sabalangá	27/12/2010	100

Fonte: SEPLAG (2012).



Figura 13.107 – Distribuição das Comunidades Quilombolas no Estado de Alagoas.

Fonte: SEPLAG (2012).

A Secretaria Estadual da Mulher disponibilizou informações acerca do gerenciamento de resíduos sólidos de 62 comunidades quilombolas em 31 municípios alagoanos a partir de visitas feitas em 5.617 famílias habitantes destas comunidades (Quadro 13.47).

Sobre a forma e condição de acesso às comunidades, apesar de algumas comunidades serem integralmente ou parcialmente asfaltadas nota-se que as condições das estradas estão ruins dificultando o acesso e a coleta de resíduos nestes locais.

Assim, das 62 comunidades visitadas apenas 16 (25,8% das comunidades) são atendidas por coleta de resíduos sólidos. Apenas na comunidade de Guaxinim em Cacimbinhas a coleta de resíduos é diária e Sambalangá, em Viçosa a coleta ocorre três vezes na semana. Nas comunidades de Pau d'Árco, Vila Santo Antônio e Alto do Tamanduá, localizadas, respectivamente, em Arapiraca, Palestina e Poço das Trincheiras a coleta de resíduos é realizada duas vezes na semana.

Nas comunidades de Povoado Cruz em Delmiro Gouveia, Alto da Madeira em Jacaré dos Homens, Paus Preto em Monteirópolis, Gameleiro em Olho d'Água das Flores, Burniu em Pariconha Jorge em Poço das Trincheiras, Caboclo em São José da Tapera e Muquém em União dos Palmares a coleta ocorre apenas uma vez na semana enquanto na comunidade Bom Despacho em Passo de Camaragibe a coleta é semanal.

Observa-se que não existe medição da geração de resíduos sólidos nestas comunidades apesar da realização da coleta em algumas. 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.

Em relação à disposição ou manejo final dos resíduos nas comunidades onde não ocorre a coleta de resíduos observou-se a queima destes nas comunidades de Cacimba de Barro, Poção, Poço do Sal, Puxinanã e Serra das Viúvas, nos respectivos municípios de São José da Tapera, Jacaré dos Homens, Pão de Açúcar, Major Isidoro e Água Branca. Nas comunidades de Chifre de Bode em Pão de Açúcar e Lagoas das Pedras em Água Branca os resíduos são depositados ao ar livre enquanto na comunidade de Gurgumba estes resíduos são despejados às margens do Rio Paraíba.

Quadro 13.47 – Informações sobre gerenciamento de resíduos em comunidades quilombolas em Alagoas.

Município	Comunidade	Nº de famílias visitadas	Tipo de acesso à comunidade	Condição do acesso	Existência de coleta	Frequência	Tipo de destinação
Água Branca	Barro Preto	48	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Serra das Viúvas	68	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	Queima
	Lagoa das Pedras	48	Estrada de Barro	-	Não	-	Despejado ao Ar Livre
	Cal	40	Asfalto em Más Condições e Estrada de Barro	Ruins	Não	-	-
Anadia	Jaqueira	115	Estradas de Barro	-	Não	-	-
Arapiraca	Pau D'Arco	217	Apenas a entrada da Comunidade é Asfaltada as Demais Ruas São de Barro	-	Sim	2 Vezes por Semana	-
	Carrasco	199	Estrada de Barro	-	Não	-	-
Batalha	Cajá dos Negros	98	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
Cacimbinhas	Guaxinin	105	Ruas Esburacadas de Asfalto e Paralelepípedo	Difícil	Sim	Diariamente	-
Canapi	Mundumbi	55	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
	Serra Alto de Negras	57	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Tupete	54	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
Carneiros	Lagoa do Algodão	67	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
Delmiro Gouveia	Povoado Cruz	73	Estrada de Barro, Paralelepípedo Apenas na Entrada da Comunidade	Difícil	Sim	1 Vez por Semana	-
Igaci	Serra Verde	173	Estradas de Barro	Difícil	Não	-	-
Igreja Nova	Palmeira dos Negros	196	Estrada de Barro	-	Não	-	-
	Sape	131	Estradas de Asfalto, Paralelepípedo e Barro	-	Não	-	-
Jacaré dos Homens	Alto da Madeira	76	Estrada de Asfalto	Difícil	Sim	1 Vez por Semana	-
	Baixas	67	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Poção	51	Estrada de Barro com Alagamentos em Dias de Chuva	Difícil	Não	-	Queima
	Ribeiras	54	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
Japaratinga	Macuca	22	Estradas de Barro	Muito Ruins	Não	-	-
Major Isidoro	Puxinanã	71	Estrada de Barro Intransitável em Dias de Chuva	Difícil	Não	-	Queima
Monteirópolis	Paus Preto	141	Estrada de Barro	Difícil	Sim	1 Vez por Semana	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.47 – Informações sobre gerenciamento de resíduos em comunidades quilombolas em Alagoas. (Continuação)

Município	Comunidade	Nº de famílias visitadas	Tipo de acesso à comunidade	Condição do acesso	Existência de coleta	Frequência	Tipo de destinação
Olho d'Água das Flores	Guarani	55	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Águazinha	51	Estrada de Asfalto em Bom Estado, Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
	Gameleiro	52	Estrada de Barro	Difícil	Sim	1 Vez por Semana	-
Palestina	Santa Filomena	60	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
	Vila Santo Antônio	221	Estradas de Asfalto e Paralelepípedo	Bom	Sim	2 Vezes por Semana	-
Palmeira dos Índios	Tabacaria	133	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
Pão de Açucar	Poço do Sal	62	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	Queima
	Chifre de Bode	78	Estrada de Barro com Alagamentos em Dias de Chuva	Difícil	Não	-	Despejado ao Ar Livre
Pariconha	Burniu	71	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Sim	1 Vez por Semana	-
	Melancias	33	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
	Malhada Vermelha	15	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-
Passo de Camaragibe	Bom Despacho	156	Estradas de Asfalto, Barro e Paralelepípedo	Ruins	Sim	Semanal	-
	Perpetua	23	Estradas de Barro	Difícil	Não	-	-
Penedo	Oiteiro	189	Estradas de Asfalto, Barro e Paralelepípedo	-		-	-
	Tabuleiro dos Negros	380	Paralelepípedo e Barro	-		-	-
Piaçabuçu	Pixan	57	Rio São Francisco	Difícil	Não	-	-
Piranhas (Piau)	Sítio Lage	40	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
Poço das Trincheiras	Alto do Tamanduá	211	Estrada Asfaltada	Bom	Sim	2 Vezes por Semana	-
	Jacu	65	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Jorge	80	Apenas 1 Km de Estrada de Barro, o Restante de Asfalto	-	Sim	1 Vez por Semana	-
	Mocó	61	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
São José da Tapera	Cacimba de Barro	38	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	Queima
	Caboclo	60	Estrada de Barro, Paralelepípedo Apenas na Entrada da Comunidade	Difícil	Sim	1 Vez por Semana	-
Senador Rui Palmeira	Raspador	50	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Serrinha dos Cocos	36	Estrada de Barro com Muitos Buracos	Difícil	Não	-	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.47 – Informações sobre gerenciamento de resíduos em comunidades quilombolas em Alagoas. (Continuação)

Município	Comunidade	Nº de famílias visitadas	Tipo de acesso à comunidade	Condição do acesso	Existência de coleta	Frequência	Tipo de destinação
Taquarana	Lagoa do Coxo	74	Estradas de Barro	-	Não	-	-
	Mameluco / Sítio Novo	137	Estradas de Barro	Difícil	Não	-	-
	Passagem do Vigário	56	Estradas de Barro	Difícil	Não	-	-
	Posso da Lunga	51	Estradas de Barro	Difícil	Não	-	-
Teotônio Vilela	Abrobreiras	41	Estradas de Asfalto e Barro	Ruins	Não	-	-
	Birrus	46	Estradas de Barro	Difícil	Não	-	-
Traipu	Belo Horizonte	74	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Lagoa do Tabuleiro	73	Estrada de Barro com Muitas Pedras e Buracos	Difícil	Não	-	-
	Mumbaça	143	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
	Urucu	123	Estrada de Barro	Difícil	Não	-	-
União dos Palmares	Muquém	155	Apenas uma Rua Asfaltada, Maioria em Barro ou Paralelepípedo	-	Sim	1 Vez por Semana	-
Viçosa	Gurgumba	37	Estradas de Barro	-	Não	-	Despejado às Margens do Rio
	Sambalangá	104	Paralelepípedo	-	Sim	3 Vezes por Semana	-

Fonte: SEMARH (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.1.13 Situação dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Unidades Regionais de Gerenciamento

O Estado de Alagoas foi dividido em sete (07) regiões de planejamento para o gerenciamento dos resíduos sólidos, assim, neste item é apresentada a situação dos resíduos sólidos urbanos nas sete unidades regionais de gerenciamento. Algumas informações apresentadas foram extraídas de documentos publicados por órgãos federais, estaduais e municipais, entretanto, a maior parte, é proveniente do questionário sobre manejo de resíduos sólidos respondido pelas Prefeituras Municipais para elaboração deste Plano, bem como pela visita de campo nos municípios e do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios alagoanos inseridos na bacia do rio São Francisco.

Uma vez que a análise elaborada para todas as regiões considera os mesmos critérios e metodologia e considerando que parte das informações sobre resíduos sólidos urbanos já foram apresentadas nos subitens anteriores, abaixo são feitas algumas considerações gerais a fim de evitar repetição de argumentos e idênticas para todas as regiões.

Em relação às análises relacionadas à coleta de resíduos domiciliares em áreas rurais, optou-se pela utilização de dados do IBGE, indicando o percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo em detrimento das informações dos questionários aplicados com os técnicos dos municípios, uma vez que, apenas 64 municípios responderam o questionário e destes, nem todos informaram o percentual de coleta de resíduos em área rural. Ainda assim, para a maioria daqueles que informaram, os valores estavam discrepantes com os dados oficiais do IBGE.

Em relação às estimativas de geração e coleta de resíduos sólidos urbanos, foram utilizadas, para as sete regiões, as seguintes fórmulas:

- Geração RSU = População Urbana x Taxa média *per capita* de Resíduos (1)
- Coleta RSU = Geração RSU x % de domicílios Urbanos com acesso a coleta (2)
- Déficit de coleta: = Geração RSU – Coleta RSU (3)

Ressalta-se que o déficit de coleta significa aquela quantidade de resíduos que é gerada nos municípios, mas não é coletada, uma vez que, muitas vezes, as áreas urbanas não são totalmente atendidas pela coleta de resíduos sólidos urbanos.

13.2.1.13.1Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios do Agreste Alagoano

a) Identificação dos municípios

A Região do Agreste alagoano compreende os municípios de Arapiraca, Belém, Campo Alegre, Coité do Nóia, Craíbas, Estrela de Alagoas, Feira Grande, Girau do Ponciano, Igaci, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Maribondo, Minador do Negrão, Olho d'Água Grande, Palmeira dos Índios, Quebrangulo, São Sebastião, Tanque d'Arca, Taquarana e Traipu (Figura 13.108) que juntos possuem uma população de 595.311 habitantes (Quadro 13.48).

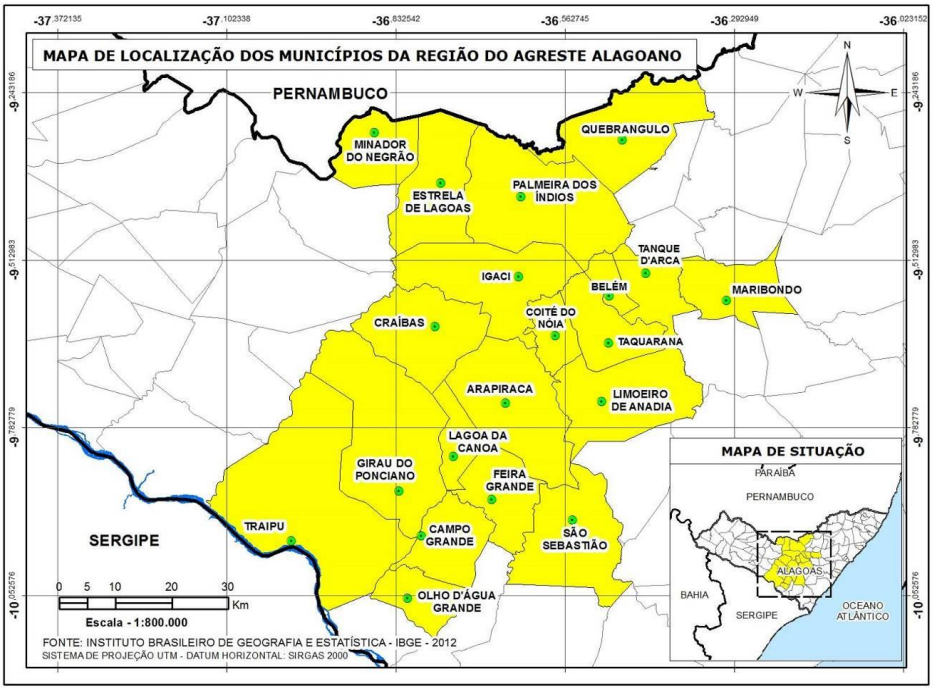


Figura 13.108 – Localização da Região do Agreste Alagoano.

Fonte: SEMARH (2010).

Quadro 13.48 - Área, população total e densidade demográfica da Região do Agreste alagoano.

Município	Área (km²)	População			Densidade demográfica (hab./km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Arapiraca	356,2	166.351	186.755	214.006	467,02	524,3	600,8
Belém	48,6	5.919	5.919	4.551	121,79	121,79	93,64
Campo Grande	167,3	8.868	8.446	9.032	53,01	50,48	53,99
Coité do Nóia	88,5	9.799	11.993	10.926	110,72	135,51	123,46
Craíbas	271,3	17.011	20.659	22.641	62,7	76,15	83,45
Estrela de Alagoas	259,8	15.608	15.978	17.251	60,08	61,5	66,4
Feira Grande	172,7	18.428	21.111	21.321	106,71	122,24	123,46
Girau do Ponciano	500,6	29.418	30.348	36.600	58,77	60,62	73,11
Igaci	334,5	26.127	25.584	25.188	78,11	76,48	75,3
Lagoa da Canoa	88,5	15.900	19.988	18.250	179,66	225,85	206,21
Limoeiro de Anadia	315,8	18.772	23.808	26.992	59,44	75,39	85,47
Maribondo	174,3	14.966	15.145	13.619	85,86	86,89	78,14
Minador do Negrão	167,6	7.399	5.625	5.275	44,15	33,56	31,47
Olho d' Água Grande	118,5	4.413	4.847	4.957	37,24	40,9	41,83
Palmeira dos Índios	452,7	65.320	67.661	70.368	144,29	149,46	155,44
Quebrangulo	319,8	11.909	12.776	11.480	37,24	39,95	35,9
São Sebastião	315,1	24.696	29.124	32.010	78,38	92,43	101,59
Tanque d'Arca	129,5	7.715	6.594	6.122	59,58	50,92	47,27
Taquarana	166	16.809	17.046	19.020	101,26	102,69	114,58
Traipu	698	21.952	23.115	25.702	31,45	33,12	36,82
Total	5.145,3	507.380	552.522	595.311	98,61	107,38	115,70

Fonte: Censo, IBGE 1991, 2000, 2010. Cálculos elaborados pela FLORAM

b) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Na Região Agreste são geradas diariamente 237,78 toneladas de RSUs (Quadro 13.49). Os municípios de Arapiraca e Palmeira dos Índios destacam-se como os maiores geradores de RSUs da Região Agreste, com uma geração diária de 143,37 t/dia e 35,61 t/dia, respectivamente (Quadro 13.49). Arapiraca por apresentar a maior população, além de destacar-se no cenário econômico da Região Agreste, torna-se o principal gerador de resíduos da região.

Quadro 13.49 - Quantidade de resíduos gerados na área urbana dos municípios da Região do Agreste alagoano.

Município	População Urbana (habitantes)	Geração *per capita* (kg/hab/dia)	Geração diária RSU (t/dia)
Arapiraca	181.481	0,79	143,37
Belém	1.872	0,57	1,07
Campo Grande	4.185	0,57	2,39
Coité do Nóia	3.737	0,57	2,13
Craíbas	7.328	0,57	4,18
Estrela de Alagoas	4.029	0,57	2,30
Feira Grande	3.421	0,57	1,95
Girau do Ponciano	11.298	0,57	6,44
Igaci	6.184	0,57	3,52
Lagoa da Canoa	9.165	0,57	5,22
Limoeiro de Anadia	2.246	0,57	1,28
Maribondo	9.978	0,57	5,69
Minador do Negrão	2.252	0,57	1,28
Olho d'Água Grande	1.203	0,57	0,69
Palmeira dos Índios	51.610	0,69	35,61
Quebrangulo	6.474	0,57	3,69
São Sebastião	12.309	0,57	7,02
Tanque d'Arca	2.140	0,57	1,22
Taquarana	7.314	0,57	4,17
Traipu	8.027	0,57	4,58
Total	336.253	-	237,78

Fonte: IBGE (2010); SEMARH (2011). Cálculos realizados pela FLORAM.

Na visita realizada nos municípios de Arapiraca e Belém, os gestores responsáveis pelos resíduos sólidos gerados informaram que nestes municípios são gerados resíduos de diferentes tipos, a saber: domiciliares, comerciais, saneamento, industriais, serviço de saúde, construção civil, transporte, mineração e outros (Quadro 13.50). Contudo, os entrevistados não souberam informar a quantidade gerada para a maioria dos tipos de resíduos gerados nos municípios.

O gestor do município de Arapiraca informou que no município há geração de 180 t/dia de resíduos domiciliares e comerciais e que não há separação destes (Quadro 13.50). Já o gestor do município de Belém respondeu que há geração de duas a três caçambas por dia de resíduos domiciliares e comercias, o que equivale a aproximadamente 42 m^3 (Quadro 13.50). Nota-se que os valores de resíduos domiciliares e comerciais informado pelos entrevistados estão superiores aos dados obtidos na IBGE e SEMARH (Quadro 13.50), o que pode indicar que houve um aumento na geração destes resíduos ao longo dos anos.

O gestor responsável pelas informações sobre a geração de resíduos em Arapiraca informou também que há geração de 90 t/dia de resíduos oriundos da poda e geração de 200 t/dia de resíduos da construção civil (Quadro 13.50). O município de Belém não possui informações sobre a quantidade gerada destes resíduos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.50 - Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Arapiraca e Belém na região Agreste de Alagoas.

Tipos de Resíduos	Geração	
	Arapiraca	Belém
Domiciliares	180 t/d (não há separação de domiciliares e comerciais	Duas a três caçambas por dia (~42 m^3)
Comerciais		
Saneamento	Não têm dados	Não têm dados
Industriais	Não têm dados	Não têm dados
Serviço de Saúde	SERQUIP	Não têm dados
Construção Civil	200 t/dia (entulho)	Não têm dados
Transportes	Não têm dados	Não têm dados
Mineração	Não têm dados	Não têm dados
Outros	90 t/dia (poda)	Não têm dados

Fonte: Questionário aplicado aos gestores responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos dos municípios durante a visita aos municípios.

c) Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Alagoanos inseridos na Bacia do Rio São Francisco (SEMARH, 2011), foi realizada a caracterização gravimétrica nos municípios de Arapiraca, Craíbas, Palmeira dos Índios e Traipu pertencentes a Região Agreste.

A segregação/separação dos resíduos para a caracterização gravimétrica dos resíduos nesses quatro municípios apresentados ocorreu nos seus respectivos lixões. Os resultados obtidos na caracterização dos resíduos da Região Agreste não diferem muito da média nacional, destacando-se apenas o baixo percentual de resíduos orgânicos em Traipu, de 39,29% enquanto a média para o país é de 51,4% (Quadro 13.51).

Quadro 13.51 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de quatro municípios da Região Agreste.

Município	Metal (%)	Papel e papelão (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Matéria Orgânica (%)	Outros (%)
Arapiraca	5,57	10,82	18,36	5,9	42,62	16,72
Craíbas	1,53	8,18	7,67	3,07	50,9	28,64
Palmeira dos Índios	3,27	6,54	12,75	1,63	52,29	25,53
Traipu	5,79	13,6	17,63	2,27	39,29	21,41

Fonte: SEMARH (2011).

d) Coleta de Resíduos Sólidos e demais Serviços de Limpeza Pública

No Quadro 13.52 estão apresentados os quantitativos de resíduos sólidos urbanos coletados nos municípios da Região Agreste.

Na Região Agreste são geradas diariamente 237,78 toneladas de resíduos sólidos urbanos e são coletadas 228,86 toneladas (Quadro 13.52). Dessa maneira, o déficit de coleta na região, isto é, aquela quantidade de resíduos que é gerada, mas não é coletada, é de 8,92 t/dia, sendo os maiores déficits em Arapiraca e Palmeira dos Índios, por serem os municípios com maior número de habitantes.

De maneira geral, os municípios da Região Agreste possuem um elevado percentual de coleta de resíduos na área urbana, com média de 95,41% de atendimento (Quadro 13.52). Exceção faz-se apenas para o município de Traipu, com uma cobertura de coleta na área urbana de 80,52% (Quadro 13.52). Durante a visita ao município de Arapiraca, o gestor responsável pelos resíduos sólidos do município informou que o percentual de coleta de resíduos domiciliares e comerciais é de aproximadamente 95 %, mas não foi informado o percentual para a área urbana e para a área rural.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Este valor é similar ao dado obtido no IBGE. Belém, outro município visitado na região Agreste, não possui dados sobre o percentual de coleta de resíduos nas áreas urbanas e rurais.

Por outro lado, a cobertura de coleta de resíduos na área rural é precária e muito deficiente. Observou-se que, em média, 17,14 % dos domicílios particulares permanentes rurais possuem acesso à coleta de resíduos (Quadro 13.52).

Quadro 13.52 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos e rurais na Região do Agreste alagoano.

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Arapiraca	97,75	53,83	143,37	140,14	3,23
Belém	93,41	35,10	1,07	1,00	0,07
Campo Grande	98,02	7,14	2,39	2,34	0,05
Coité do Nóia	90,44	3,74	2,13	1,93	0,20
Craíbas	99,31	23,62	4,18	4,15	0,03
Estrela de Alagoas	94,87	1,14	2,30	2,18	0,12
Feira Grande	98,37	18,82	1,95	1,92	0,03
Girau do Ponciano	97,82	15,94	6,44	6,30	0,14
Igaci	97,73	23,43	3,52	3,44	0,08
Lagoa da Canoa	96,31	28,13	5,22	5,03	0,19
Limoeiro de Anadia	99,37	40,60	1,28	1,27	0,01
Maribondo	95,31	16,17	5,69	5,42	0,27
Minador do Negrão	96,14	0,24	1,28	1,23	0,05
Olho d'Água Grande	91,09	1,47	0,69	0,62	0,06
Palmeira dos Índios	91,62	3,86	35,61	32,63	2,98
Quebrangulo	99,13	17,93	3,69	3,66	0,03
São Sebastião	95,37	12,40	7,02	6,69	0,32
Tanque d'Arca	99,55	29,01	1,22	1,21	0,01
Taquarana	96,10	8,45	4,17	4,01	0,16
Traipu	80,52	1,84	4,58	3,68	0,89
Total	-	-	237,78	228,86	8,92

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

Observa-se que em todos os municípios, cujos técnicos responderam o questionário *online*, há execução dos serviços de limpeza pública, predominando a prestação de coleta e varrição. Destaca-se ainda que apenas nos municípios de Belém, Feira Grande e Palmeira dos Índios há cobrança pela coleta dos resíduos sólidos urbanos (Quadro 13.53).

Em relação à responsabilidade pelos serviços prestados, somente o município de Arapiraca possui prestação dividida entre prefeitura e empresa privada. Nos demais municípios a prestação dos serviços de limpeza urbana é de responsabilidade das prefeituras municipais (Quadro 13.53).

Quadro 13.53 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Agreste.

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência da coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de RSU	Responsável pelo serviço de coleta
Arapiraca	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	6 vezes por semana	Caminhão compactador, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Limpel Coleta de Resíduos Sólidos Ltda. e a Prefeitura

Quadro 13.53 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Agreste. (Continuação)

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência da coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de RSU	Responsável pelo serviço de coleta
Belém	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Carrinho de mão, Outros	Sim	Prefeitura
Campo Grande	-	-	-	-	-	-
Coité do Nóia	Varrição e Coleta	Sim	3 vezes por semana	Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Craíbas	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Pintura de Meio Fio	Sim	2 vezes por semana	Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Estrela de Alagoas	Varrição e Coleta	Sim	6 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Feira Grande	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de anais/drenagem, Pintura de Meio Fio	Sim	Diariamente	Caminhão basculante, Carrinho de mão, Por tração animal	Sim	Prefeitura
Girau do Ponciano	Varrição e Coleta	Sim	Diariamente	N.I.	Não	Prefeitura
Igaci	-	-	-	-	-	-
Lagoa da Canoa	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Limoeiro de Anadia	-	-	-	-	-	-
Maribondo	Varrição, Coleta, Limpeza de canais/drenagem, Pintura de meio fio	Sim	Diariamente	Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Minador do Negrão	-	-	-	-	-	-
Olho d'Água Grande	-	-	-	-	-	-
Palmeira dos Índios	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Pintura de Meio Fio	Sim	4 vezes por semana	Caminhão compactador, Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão, Outros	Sim	Prefeitura
Quebrangulo	-	-	-	-	-	-
São Sebastião	Varrição e Coleta	Sim	5 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Tanque d'Arca	-	-	-	-	-	-
Taquarana	-	-	-	-	-	-
Traipu	Varrição e Coleta	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante	Não	Prefeitura

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.54 apresenta informações sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural, informando o nome das localidades onde esse serviço é prestado. Estas informações foram extraídas do questionário *online* preenchido pelos técnicos dos municípios.

Quadro 13.54 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região Agreste.

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Arapiraca	Alazão, Alazão dos Bispos,Alto do Angico II,Alto do Breu Alto dos Galdinos,Alto dos Peixes,Baixa da Lama,Baixa da Onça,Baixa do Capim,Bálsamo,Bananeira,Barreiras Batingas,BomJardim,BomNome,Bom Nome II,Braúnas Breu,Cajarana,CamaDanta,Campestre,Canaã,Cangandu,Capim Carrasco,Corredor,Esporão,FazendaVelha,Fernandes,Flexeiras Folha Miúda de Baixo, Itapicuru Lagoa Cavada,Lagoa d'Água, Lagoa do Mato,Lagoa Nova Lagoa Poção,Laranjal,Mangabeira,Massaranduba, Mulungu Mundo Novo,Oitizeiro, Olho d'Água de Cima, Pau Ferro dos Laranjeiras, Pé-Leve Velho, Piauí,Poção, Poço da Pedra Poço de Baixo, Poço de Santana,Quati, Rio dos Bichos,Sapucaia, Serrote do João Dias, Santa Monica,Serra dos Ferreiras,Taboquinha,Taquara,Terra Fria, Tinguí, Umbuzeiro, Varginha, Vila Aparecida,Vila Pau D'Arco Vila São Francisco,Vila São José, Vila São Vicente Xexéu
Belém	Povoado Barro Vermelho, Povoado Cabeça Dantas, Povoado Chã de Belém, Povoado Vila Aparecida
Campo Grande	-
Coité do Nóia	N.I.
Craíbas	Folha Miúda; Lagoa da Angélica; L. da Cupira; Sitio Novo; Lagoa Torta; Uruçu; Esporão; Serrote do Algodão; Jurubeba; Salgado; Alto; Poço da Pedra; Assentamento Cachoeira; Riachão; Pau Ferro do Juvino; Lagoa Nova; Assentamento Padre Cicero; Assent. Sto. Antonio; Assent. Mãe Rainha; Assent. Nossa Srª Aparecida; Bonito; Lagoa da Malhada; Tingui; Serrote Grande; Serrote dos Neres; Lagoa do Algodão; Pintado; Lagoa da Telha; Santa Rosa; Lagoa da Cruz; Pixilinga; Lagoa do mel;Ipojuco; cabaceiro; Lagoa da Areia; Areia Branca; Água Salgada; Jurema;
Estrela de Alagoas	N.I.
Feira Grande	N.I.
Girau do Ponciano	Canafistula do Cipriano Canafistula de Baixo
Igaci	-
Lagoa da Canoa	Folha Miúda, Barro Vermelho, Lagoa Grande, Mata Limpa, Pau D'arco, Capim, Cizilha, Montanhas, Olho d'Água Grande, Campestinho, Barro Preto, Antunica, Genipapo, Masaranduba, Funil, Alto do Pixuta, Barreiras, Sítio Novo, Alto do Cruzeiro, São José, Lagoa do Mato II, Riacho Fundo,Conjunto Maria Gorete, Bairro São Luiz, Vila Santa Isabel, Bairro Nossa Senhora Aparecida.
Limoeiro de Anadia	-
Maribondo	-
Minador do Negrão	-
Olho d'Água Grande	-
Palmeira dos Índios	-
Quebrangulo	-
São Sebastião	N.I.
Tanque d'Arca	-
Taquarana	-

Quadro 13.54 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região Agreste. (Cont.)

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Traipu	Mumbaça, Vila Santo Antonio, Vila São José, Pov. Olho D'agua da Cerca, Pov. Riacho da Jacobina, Pov. Santa Cruz, Pov. Piranhas, Pov. Capivara, Comunidade Sítio Belo Horizonte, Comunidade Lagoa do Tabuleiro, Assentamento Marcação, Pov. Patos

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.55 apresenta informações sobre a prestação do serviço de varrição de sarjeta indicando o percentual de atendimento da varrição. Ressalta-se que as informações referentes à varrição foram extraídas do PIGIRS.

Percebe-se, que dentre os municípios que possuem informações sobre o percentual de atendimento de varrição, este serviço alcança, em média, 89,66 % (Quadro 13.55).

Quadro 13.55 – Informações sobre varrição dos municípios da Região Agreste.

Município	Existência de varrição	Percentual de Atendimento Varrição (%)
Arapiraca	Sim	70
Belém	Sim	100
Campo Grande	N.I.	N.I.
Coité do Nóia	Sim	N.I.
Craíbas	Sim	75
Estrela de Alagoas	Sim	90
Feira Grande	Sim	100
Girau do Ponciano	Sim	80
Igaci	Sim	70
Lagoa da Canoa	Sim	100
Limoeiro de Anadia	Sim	100
Maribondo	Sim	90
Minador do Negrão	Sim	100
Olho d'Água Grande	Sim	100
Palmeira dos Índios	N.I.	N.I.
Quebrangulo	Sim	100
São Sebastião	N.I.	N.I.
Tanque d'Arca	Sim	100
Taquarana	Sim	70
Traipu	Sim	N.I.
Média	-	89,66

Fonte: SEMARH (2011). NI: Não informado.

No Quadro 13.56 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana. Observa-se que somente em três municípios há cobrança pelos serviços prestados de manejo dos resíduos sólidos. Embora normalmente a taxa de cobrança seja vinculada ao Imposto sobre a Propriedade Predial Urbana (IPTU), como ocorre em Belém e Feira Grande, no município de Palmeira dos Índios há uma tarifa diferenciada para tais serviços especiais.

Quadro 13.56 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Agreste.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Arapiraca	Não	N.A.	N.A.
Belém	Sim	Dos estabelecimentos comerciais, Das empresas de Construção Civil, dos municípios.	Taxa junto com o IPTU

Quadro 13.56 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Agreste. (Continuação)

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Campo Grande	-	-	-
Coité do Nóia	Não	N.A.	N.A.
Craíbas	Não	N.A.	N.A.
Estrela de Alagoas	Não	N.A.	N.A.
Feira Grande	Sim	Caçambeiros	Taxa junto com o IPTU
Girau do Ponciano	Não	N.A.	N.A.
Igaci	-	-	-
Lagoa da Canoa	Não	N.A.	N.A.
Limoeiro de Anadia	-	-	-
Maribondo	Não	N.A.	N.A.
Minador do Negrão	-	-	-
Olho d'Água Grande	-	-	-
Palmeira dos Índios	Sim	Dos munícipes	Tarifa específica por serviços especiais
Quebrangulo	-	-	-
São Sebastião	Não	N.A.	N.A.
Tanque d'Arca	-	-	-
Taquarana	-	-	-
Traipu	Não	N.A.	N.A.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.57 apresenta os resultados quanto às despesas e receitas para execução das atividades de limpeza pública. Observa-se que a maioria dos municípios não possui orçamentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos. Os orçamentos para o gerenciamento de resíduos dos municípios de Arapiraca e São Sebastião estão dentro do valor anual, ao passo que os municípios de Palmeira dos Índios e Belém gastam acima do orçado (Quadro 13.57). Na visita realizada em Arapiraca, o gestor responsável pelos resíduos informou que o custo médio para coleta de resíduos é R$ 26,00 / tonelada. Em Belém, outro município visitado, o gestor não dispõe desta informação.

Quadro 13.57 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Agreste.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Arapiraca	12.000.000,00	N.A	Sim	13.000.000,00	127.929.308,50
Belém	80.000,00	1.500,00	Sim	1.500,00	83.000,00
Campo Grande	-	-	-	-	-
Coité do Nóia	N.I.	N.A	Sim	N.I.	N.I.
Craíbas	700.000,00	N.A	Não	N.A	N.I.
Estrela de Alagoas	N.I.	N.A	Não	N.A.	15.361,64
Feira Grande	40.000,00	N.I.	Não	N.A.	N.I.
Girau do Ponciano	673.920,00	N.A	Não	N.A	500.000,00
Igaci	-	-	-	-	-
Lagoa da Canoa	840.000,00	N.A	Não	N.A	739.833,19
Limoeiro de	-	-	-	-	-

Quadro 13.57 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Agreste. (Continuação)

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Anadia					
Maribondo	400.000,00	N.A	Não	N.A	360.000,00
Minador do Negrão	-	-	-	-	-
Olho d'Água Grande	-	-	-	-	-
Palmeira dos Índios	1.276.378,45	40.124,65	Sim	930.000,00	14.561.084,66
Quebrangulo	-	-	-	-	-
São Sebastião	1.440.000,00	N.A	Sim	1.766.358	N.I.
Tanque d'Arca	-	-	-	-	-
Taquarana	-	-	-	-	-
Traipu	616.000,00	N.A	N.I.	N.I.	N.I.

Fonte: Questionário respondido pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

e) Coleta Seletiva e Reciclagem

No Quadro 13.58 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como existência de associações ou cooperativas de catadores e informações sobre a coleta seletiva.

Em relação à quantidade de catadores trabalhando nos lixões, os municípios com maior número de trabalhadores são Arapiraca e Palmeira dos Índios, com 150 e 60 catadores, respectivamente (Quadro 13.58). Nos municípios de Arapiraca, Coité do Nóia e Girau do Ponciano também há registros de catadores residindo no local de disposição final de resíduos (lixões) (Quadro 13.58).

Ressalta-se a existência de associação de catadores somente nos municípios de Arapiraca e Palmeira dos Índios, podendo ser interpretado como uma quantidade insuficiente considerando a quantidade de municípios existentes na região.

De acordo com as respostas dos entrevistados, nota-se que na Região Agreste não existe o serviço público de coleta seletiva (Quadro 13.58). Foi informado ainda que a atuação dos catadores na Região Agreste se dá por meio da coleta de papel, papelão, plástico, vidro, latas de alumínio, metais e sucatas.

Quadro 13.58– Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região do Agreste.

Município	Existência / Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Arapiraca	150	Sim	40	Sim	Em implantação
Belém	5	N.I.	5	Não	Não
Campo Grande	-	-	-	-	-
Coité do Nóia	2	Sim		Não	Não
Craíbas	4	Não	3	Não	Não
Estrela de Alagoas	Não existe	Não	Não existe	Não	Não
Feira Grande	N.I.	Não	30	Não	Não
Girau do Ponciano	10 famílias	Sim	30	Não	Não
Igaci	-	-	-	-	-

Quadro 13.58– Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região do Agreste. (Continuação)

Município	Existência / Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Lagoa da Canoa	06	Não	30	Não	Não
Limoeiro de Anadia	-	-	-	-	-
Maribondo	04	Não	10	Não	Não
Minador do Negrão	-	-	-	-	-
Olho d'Água Grande	-	-	-	-	-
Palmeira dos Índios	± 60	Não	N.I.	Sim	Não
Quebrangulo	-	-	-	-	-
São Sebastião	20	Não	05	Não	Não
Tanque d'Arca	-	-	-	-	-
Taquarana	-	-	-	-	-
Traipu	10	Não	05	Não	Não

Fonte: *Questionários online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

Em relação ao processo de reciclagem na Região Agreste, verificou-se a inexistência de empresa ou indústria que realiza a reciclagem dos resíduos coletados nos municípios que integram a Região Agreste (Quadro 13.59). Sabe-se que a reciclagem é um processo industrial de transformação de um produto, portanto, os processos de triagem, lavagem, trituração e prensagem dos resíduos não devem ser vistos como processo de reciclagem.

A maioria dos resíduos coletados nos municípios da Região Agreste é enviada para as cidades de Maceió e Arapiraca, ou para outros Estados, como Pernambuco e Bahia. Apesar de em Arapiraca ocorrer os processos de trituração, lavagem, prensagem e pesagem dos resíduos, além do recebimento de resíduos de outros municípios da Região, não foi informado existência de indústrias de reciclagem no município.

Quadro 13.59 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Agreste.

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Arapiraca	Sim	Trituração, lavagem, prensagem, pesagem.	Atravessadores. Destino: Maceió, Aracajú, Recife e Salvador.
Belém	Não	N.A.	N.A.
Campo Grande	-	-	-
Coité do Nóia	Não	N.A.	N.A.
Craíbas	Não	N.A.	Arapiraca
Estrela de Alagoas	Não	N.A.	Palmeira dos Índios
Feira Grande	Não	N.A.	N.A.
Girau do Ponciano	Não	N.A.	Arapiraca
Igaci	-	-	-
Lagoa da Canoa	Não	N.A.	Arapiraca e Maceió
Limoeiro de Anadia	-	-	-
Maribondo	Não	N.A.	N.I.
Minador do Negrão	-	-	-
Olho d'Água Grande	-	-	-
Palmeira dos Índios	Não	N.A.	N.I. (mas há ação de atravessadores)

Quadro 13.59 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Agreste. (Continuação)

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Quebrangulo	-	-	-
São Sebastião	Não	N.A.	N.A.
Tanque d'Arca	-	-	-
Taquarana	-	-	-
Traipu	Não	N.A.	N.I.

Fonte: Questionário *online* respondido pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

f) Destinação final

No Quadro 13.60 são apresentadas as informações sobre as coordenadas geográficas dos lixões assim como das características da área em relação à proximidade de moradias e outras atividades. Nota-se que, em seis municípios da Região do Agreste alagoano, o lixão municipal está localizado próximo a residências.

Quadro 13.60– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Agreste.

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PGIRS)	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Arapiraca	09°43'15"S 36°38'32"W	-	Próximo a residências. Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Belém	09°34'12"S 36°29'38"W	-	Próximo a residências
Campo Grande	09°56'52"S 36°47'44"W	-	N.I.
Coité do Nóia	09°38'23"S 36°34'33"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Craíbas	09°37'43"S 36°46'31"W	-	Próximo a residências
Estrela de Alagoas	09°22'42"S 36°45'24"W	-	Próximo a residências
Feira Grande	09°54'24"S 36°40'59"W	-	Próximo a residências
Girau do Ponciano	-	-	N.I.
Igaci	09°32'34"S 36°38'45"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Lagoa da Canoa	09°48'59"S 36°43'39"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Limoeiro de Anadia	09°42'13"S 36°32'03"W	-	N.I.
Maribondo	09°34'12"S 36°20'53"W	-	Próximo a residências
Minador do Negrão	09°18'24"S 36°50'23"W	-	N.I.
Olho d'Água Grande	10°03'03"S 36°48'00"W	-	N.I.
Palmeira dos Índios	09°26'01"S 36°41'20"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Quebrangulo	09°18'01"S 36°29'53"W	-	N.I.
São Sebastião	09°57'46"S 36°29'31"W	-	N.I.
Tanque d'Arca	09°32'36"S 36°24'16"W	-	-
Taquarana	09°38'50"S 36°30'30"W	-	-
Traipu	09°57'27"S 36°59'53"W	-	N.I.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; SEMARH (2011); -: questionário não respondido pelo município.

13.2.1.13.2Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios da Região Bacia Leiteira

a) Identificação dos municípios

A região da Bacia Leiteira compreende os municípios de Batalha, Belo Monte, Cacimbinhas, Carneiros, Dois Riachos, Jacaré dos Homens, Jaramataia, Major Isidoro, Maravilha, Monteirópolis, Olho d'Água das Flores, Olivença, Ouro Branco, Palestina, Pão de Açúcar, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera e Senador Rui Palmeira (Figura 13.109), que juntos possuem uma população de 273.743 habitantes (Quadro 13.61).

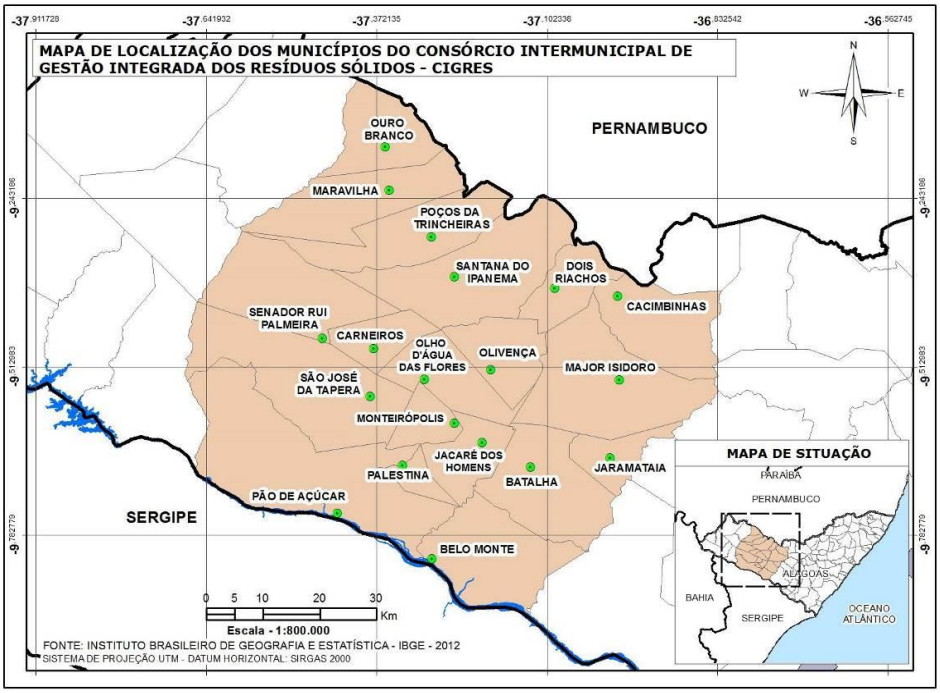


Figura 13.109 - Localização da região Bacia Leiteira (Consórcio CIGRES) no Estado de Alagoas.

Fonte: SEMARH (2010).

Quadro 13.61- Área, população total e densidade demográfica da Região da Bacia Leiteira.

Município	Área (km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Batalha	320,9	13.033	14.799	17.076	40,61	46,12	53,21
Belo Monte	334,1	7.353	7.061	7.030	22,01	21,13	21,04
Cacimbinhas	273	11.412	9.552	10.195	41,8	34,99	37,34
Carneiros	113,1	5.687	6.585	8.290	50,28	58,22	73,3
Dois Riachos	140,5	10.011	11.066	10.880	71,25	78,76	77,44
Jacaré dos Homens	142,3	5.215	6.404	5.413	36,65	45	38,04
Jaramataia	103,7	4.372	5.788	5.558	42,16	55,81	53,6
Major Isidoro	453,9	17.257	17.639	18.897	38,02	38,86	41,63
Maravilha	302,1	11.380	13.687	10.284	37,67	45,31	34,04
Monteirópolis	86,1	5.671	6.557	6.935	65,87	76,16	80,55
Olho d'Água das Flores	183,4	15.653	19.417	20.364	85,35	105,87	111,04
Olivença	173	10.130	10.369	11.047	58,55	59,94	63,86
Ouro Branco	204,8	9.346	10.077	10.912	45,63	49,2	53,28
Palestina	48,9	3.628	4.523	5.112	74,19	92,49	104,54
Pão de Açúcar	683	21.956	24.785	23.811	32,15	36,29	34,86

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.61- Área, população total e densidade demográfica da Região da Bacia Leiteira. (Continuação)

Município	Área (km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Poço das Trincheiras	291,9	11.489	13.222	13.872	39,36	45,3	47,52
Santana do Ipanema	437,9	36.088	41.485	44.932	82,41	94,74	102,61
São José da Tapera	495,1	26.964	27.128	30.088	54,46	54,79	60,77
Senador Rui Palmeira	342,7	9.413	11.979	13.047	27,47	34,95	38,07
Total	5.130,4	236.058	262.123	273.743	46,01	51,09	53,36

Fonte: Censo, IBGE 1991, 2000, 2010. Cálculos elaborados pela FLORAM.

b) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Na Região da Bacia Leiteira são geradas diariamente 78,63 toneladas de RSUs (Quadro 13.62). O município de Santana do Ipanema, por apresentar o maior número de habitantes da região, destaca-se como o maior gerador de RSUs, com uma geração diária de 17,67 t/dia (Quadro 13.62).

Quadro 13.62 - Quantidade de resíduos gerados na área urbana dos municípios da Região da Bacia Leiteira.

Município	População Urbana (habitantes)	Geração *per capita* (kg/hab/dia)	Geração diária RSU (t/dia)
Batalha	12.042	0,57	6,86
Belo Monte	1.171	0,57	0,67
Cacimbinhas	5.402	0,57	3,08
Carneiros	4.702	0,57	2,68
Dois Riachos	5.085	0,57	2,90
Jacaré dos Homens	3.032	0,57	1,73
Jaramataia	2.913	0,57	1,66
Major Isidoro	9.306	0,57	5,30
Maravilha	5.137	0,57	2,93
Monteirópolis	2.515	0,57	1,43
Olho d'Água das Flores	13.989	0,57	7,97
Olivença	3.137	0,57	1,79
Ouro Branco	6.880	0,57	3,92
Palestina	3.237	0,57	1,85
Pão de Açúcar	10.769	0,57	6,14
Poço das Trincheiras	2.043	0,57	1,16
Santana do Ipanema	27.185	0,65	17,67
São José da Tapera	11.637	0,57	6,63
Senador Rui Palmeira	3.944	0,57	2,25
Total	134.126	-	78,63

Fonte: IBGE (2010); SEMARH (2011). Cálculos realizados pela FLORAM.

Na visita realizada nos municípios de Santana do Ipanema e Palestina, os gestores responsáveis pelos resíduos sólidos gerados informaram que nestes municípios são gerados resíduos de diferentes tipos, a saber: domiciliares, comerciais, saneamento, industriais, serviço de saúde, construção civil, transporte, mineração e outros (Quadro 13.63). Contudo, os entrevistados não souberam informar a quantidade gerada para a maioria dos tipos de resíduos gerados nos municípios. O gestor do município de Santana do Ipanema informou que no município há geração de 10.800 t/ano de resíduos domiciliares e comerciais e que não há separação destes (Quadro 13.63). Já o gestor do município de Palestina respondeu que há geração de duas caçambas por dia de resíduos domiciliares e comercias,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

(Quadro 13.63). Nota-se que os valores de resíduos domiciliares e comerciais informado pelos entrevistados estão superiores aos dados obtidos no IBGE e na SEMARH (Quadro 13.63), o que pode indicar que houve um aumento na geração destes resíduos ao longo dos anos.

O gestor responsável pelas informações sobre a geração de resíduos em Santana do Ipanema informou que há geração de 12.000 t/ano de resíduos da construção civil (Quadro 13.63). O gestor do município de Palestina informou que todo o entulho gerado é reutilizado para nivelamento de terrenos na cidade e que não há quantificação deste material (Quadro 13.63).

Quadro 13.63- Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Santana do Ipanema e Palestina na região Agreste de Alagoas.

Tipos de Resíduos	**Geração**	
	Santana do Ipanema	**Palestina**
Domiciliares	10.800 t/ano	2 caçambas/dia de coleta. A coleta é feita em 3 dias na semana.
Comerciais		
Saneamento	Não há dados	Não há dados
Industriais	Não há dados	Não há dados
Serviço de Saúde	5.000 t/ano	Não há dados
Construção Civil	12.000 t/ano	Todo o entulho é reutilizado para nivelamento de terrenos na cidade. Não há quantificação desse entulho.
Transportes	Não há dados	Não há dados
Mineração	Não há dados	Não há dados

Fonte: Questionário aplicado aos gestores responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos dos municípios.

c) Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Alagoanos inseridos na Bacia do Rio São Francisco (SEMARH, 2011), foi realizada a caracterização gravimétrica nos municípios de Jaramataia, Olho d'Água das Flores e Santana do Ipanema, na Bacia Leiteira.

Após a análise gravimétrica dos RSUs em três municípios da Região da Bacia Leiteira, constatou-se que os resíduos gerados no município de Jaramataia são compostos, em ordem decrescente, por papel/papelão, plástico, vidro, matéria orgânica e metal (Quadro 13.64). O município de Olho d'Água das Flores obteve na análise gravimétrica dos RSUs maiores percentuais de matéria orgânica, papel/papelão, plástico e vidro (Quadro 13.64). Já o município de Santana do Ipanema, destaca-se pelo alto teor de matéria orgânica na composição dos RSUs coletados cujo valor corresponde a 71,02 % (Quadro 13.64).

Quadro 13.64– Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de três municípios da Região da Bacia Leiteira.

Município	**Metal (%)**	**Papel e papelão (%)**	**Plástico (%)**	**Vidro (%)**	**Matéria Orgânica (%)**	**Outros (%)**
Jaramataia	3,33	26,67	23,33	16,67	15	15
Olho d'Água das Flores	0,94	19,81	18,87	8,49	48,11	3,77
Santana do Ipanema	0,57	8,52	17,05	1,14	71,02	1,7

Fonte: SEMARH (2011).

d) Coleta de Resíduos Sólidos e demais Serviços de Limpeza Pública

Na região da Bacia Leiteira são geradas diariamente 78,63 toneladas de RSUs e são coletadas 75,45 toneladas/dia (Quadro 13.65). Assim, o déficit de coleta na região, isto é, aquela quantidade de resíduos que é gerada, mas não é coletada, é de 3,17 t/dia (Quadro 13.65). O maior déficit ocorre no

Floram Engenharia e Meio Ambiente

município de Batalha, pois possui o menor percentual de atendimento da coleta em domicílios urbanos (Quadro 13.65).

Em uma análise geral, os municípios da Região da Bacia Leiteira possuem um elevado percentual de coleta de resíduos na área urbana, com média de 96,32% de atendimento (Quadro 13.65). Por outro lado, a cobertura de coleta de resíduos na área rural é deficiente, observada pelo baixo percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso a coleta de resíduos, com valor médio de 20,36% (Quadro 13.65).

Durante as visitas realizadas nos municípios de Santana do Ipanema e Palestina, os gestores de ambos os municípios informaram que há coleta de resíduos domiciliares e comerciais em 100% do município.

Quadro 13.65 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na região da Bacia Leiteira.

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Batalha	88,32	0,98	6,86	6,06	0,80
Belo Monte	98,76	14,79	0,67	0,66	0,01
Cacimbinhas	89,24	15,60	3,08	2,75	0,33
Carneiros	95,83	0,59	2,68	2,57	0,11
Dois Riachos	96,90	6,49	2,90	2,81	0,09
Jacaré dos Homens	98,13	45,28	1,73	1,70	0,03
Jaramataia	97,13	26,72	1,66	1,61	0,05
Major Isidoro	98,23	7,66	5,30	5,21	0,09
Maravilha	94,81	47,34	2,93	2,78	0,15
Monteirópolis	99,12	31,83	1,43	1,42	0,01
Olho d'Água das Flores	99,59	18,78	7,97	7,94	0,03
Olivença	98,46	21,51	1,79	1,76	0,03
Ouro Branco	90,16	0,21	3,92	3,54	0,39
Palestina	97,28	51,41	1,85	1,79	0,05
Pão de Açúcar	98,66	36,16	6,14	6,06	0,08
Poço das Trincheiras	97,25	23,28	1,16	1,13	0,03
Santana do Ipanema	96,22	15,39	17,67	17,00	0,67
São José da Tapera	97,18	12,97	6,63	6,45	0,19
Senador Rui Palmeira	98,86	9,82	2,25	2,22	0,03
Total	-	-	78,63	75,45	3,17

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

Quando se analisa as informações sobre alguns serviços de limpeza pública realizado nos municípios da Região da Bacia Leiteira, observa-se que há a prestação de serviço público de coleta e varrição (Quadro 13.66). Destaca-se ainda que apenas no município Palestina há a cobrança pela coleta dos resíduos sólidos urbanos (Quadro 13.66). Dentre os municípios que disponibilizaram informações sobre os serviços de limpeza pública, a prestação de tais serviços é de responsabilidade da prefeitura municipal (Quadro 13.66).

O responsável pela gestão dos resíduos sólidos do município de Palestina informou que a coleta é realizada no município em três dias da semana.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.66 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região da Bacia Leiteira.

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência de coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelo serviço de coleta	Responsável pelo serviço de coleta
Batalha	-	-	-	-	-	-
Belo Monte	-	-	-	-	-	-
Cacimbinhas	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Carneiros	-	-	-	-	-	-
Dois Riachos	N.I.	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Jacaré dos Homens	-	-	-	-	-	-
Jaramataia	Varrição e Coleta	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Major Isidoro	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão basculante, Carrinho de mão, Outros	Não	Prefeitura
Maravilha	Varrição e Coleta	Sim	5 vezes por semana	Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Monteirópolis	Varrição e Coleta	Sim	5 vezes por semana	Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Olho d'Água das Flores	Varrição, Coleta, Capinação e Roçagem	Sim	5 vezes por semana	Caminhão compactador	Não	Prefeitura
Olivença	N.I.	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Ouro Branco	Varrição e Coleta	Sim	6 vezes por semana	Caminhão basculante, Carrinho de mão, Por tração animal	Não	Prefeitura
Palestina	Varrição e Coleta	Sim	3 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante	Sim	Prefeitura
Pão de Açúcar	Varrição e Coleta	Sim	3 vezes por semana	Caminhão compactador	Não	Prefeitura
Poço das Trincheiras	-	-	-	-	-	-
Santana do Ipanema	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Pintura de meio fio	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão basculante, Por tração animal	Não	Prefeitura
São José da Tapera	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Senador Rui Palmeira	Varrição e Coleta	Sim	Diariamente	Caminhão basculante, Outros (especificar)	Não	Prefeitura

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.67 apresenta informações sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural, informando o nome das localidades onde esse serviço é prestado. Estas informações foram extraídas do questionário *on line* preenchido pelos técnicos dos municípios. Apenas três municípios informaram o nome dos distritos onde há coleta de resíduos sólidos.

Quadro 13.67 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região da Bacia Leiteira.

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Batalha	-
Belo Monte	-

Quadro 13.67 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região da Bacia Leiteira. (Continuação)

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Cacimbinhas	N.I.
Carneiros	-
Dois Riachos	N.I.
Jacaré dos Homens	-
Jaramataia	Campo Alegre, São Pedro, Altão
Major Isidoro	São Marcos, Capelinha, Povoado Nova Aparecida
Maravilha	Cedro, São Cristóvão
Monteiropólis	N.I.
Olho d'Água das Flores	N.I.
Olivença	N.I.
Ouro Branco	N.I.
Palestina	N.I.
Pão de Açúcar	N.I.
Poço das Trincheiras	-
Santana do Ipanema	N.I.
São José da Tapera	N.I.
Senador Rui Palmeira	N.I.

Fonte: Questionários respondidos pelos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.68 apresenta informações sobre a prestação do serviço de varrição de sarjeta indicando o percentual de atendimento da varrição. Ressalta-se que as informações referentes à varrição foram extraídas do PIGIRS. Dentre os municípios que responderam o questionário, verificou-se que os serviços públicos de varrição têm um alcance médio de 88,33 % (Quadro 13.68).

Quadro 13.68– Informações sobre varrição dos municípios da Região da Bacia Leiteira.

Município	Existência de varrição	Percentual de Atendimento Varrição (PIGIRS) (%)
Batalha	Sim	100
Belo Monte	Sim	100
Cacimbinhas	N.I.	N.I.
Carneiros	Sim	95
Dois Riachos	N.I.	N.I.
Jacaré dos Homens	Sim	100
Jaramataia	Sim	80
Major Isidoro	Sim	50
Maravilha	N.I.	N.I.
Monteirópolis	Sim	100
Olho d'Água das Flores	Sim	100
Olivença	N.I.	N.I.
Ouro Branco	Sim	70
Palestina	Sim	50
Pão de Açúcar	Sim	100
Poço das Trincheiras	Sim	100
Santana do Ipanema	Sim	80
São José da Tapera	Sim	100
Senador Rui Palmeira	Sim	100
Média	-	88,33

Fonte: SEMARH (2011); N.I: Não informado.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

No Quadro 13.69 é apresentado os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana. Observa-se que somente o município de Palestina informou haver cobrança pelos serviços prestados de manejo de resíduos sólidos, sendo esta cobrança vinculada à taxa do IPTU.

Quadro 13.69 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública nos municípios da Região da Bacia Leiteira.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Batalha	-	-	-
Belo Monte	-	-	-
Cacimbinhas	Não	N.A.	N.A.
Carneiros	-	-	-
Dois Riachos	Não	N.A.	N.A.
Jacaré Dos Homens	-	-	-
Jaramataia	Não	N.A.	N.A.
Major Isidoro	Não	N.A.	N.A.
Maravilha	Não	N.A.	N.A.
Monteirópolis	Não	N.A.	N.A.
Olho d'Água Das Flores	Não	N.A.	N.A.
Olivença	Não	N.A.	N.A.
Ouro Branco	Não	N.A.	N.A.
Palestina	Sim	Dos munícipes	Taxa junto com o IPTU
Pão de Açúcar	Não	N.A.	N.A.
Poço das Trincheiras	-	-	-
Santana do Ipanema	Não	N.A.	N.A.
São José da Tapera	Não	N.A.	N.A.
Senador Rui Palmeira	Não	N.A.	N.A.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

Em relação às despesas e receitas municipais para os serviços públicos de limpeza pública, observa-se que a maioria dos municípios possui orçamentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos e, ainda que para a maioria dos municípios o valor gasto está dentro do orçado (Quadro 13.70). Ressalta-se que os gastos apresentados para Major Isidoro, Maravilha e Santana do Ipanema estão muito baixo.

Durante a visita ao município de Palestina o gestor responsável pelos resíduos sólidos informou que o município gasta R$ 4.600 na coleta de resíduos. Já os gastos com coleta no município de Santana do Ipanema chegam a R$ 860.000/ano, segundo informações do gestor do município.

Quadro 13.70 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região da Bacia Leiteira.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Batalha	-	-	-	-	-
Belo Monte	-	-	-	-	-
Cacimbinhas	N.I.	N.I.	Sim	9.395,60	0
Carneiros	-	-	-	-	-
Dois Riachos	N.I.	N.A.	N.I.	N.I.	N.I.
Jacaré dos Homens	-	-	-	-	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.70 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região da Bacia Leiteira. (Cont.)

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Jaramataia	200.000,00	N.A.	Sim	1.958.730,00	183.462,00
Major Isidoro	32.215,00	N.A.	Sim	50.497,83	436.297,96
Maravilha	+- 70.000,00	N.A.	Não	N.A.	IPTU e ISS
Monteirópolis	217.000,00	N.A.	Não	N.A.	N.I.
Olho d'Água Das Flores	1.549.906,03	N.A.	Sim	1.764,629,00	N.I.
Olivença	0	N.A.	Sim	130.000,00	0
Ouro Branco	600.000,00	N.A.	Não	N.A.	N.I.
Palestina	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Pão de Açúcar	N.I.	N.A.	N.I.	N.I.	N.I.
Poço das Trincheiras	-	-	-	-	-
Santana do Ipanema	300.000,00	N.A.	Sim	165.021,53	2.807.600,00
São José da Tapera	1.200.000,00	N.A.	Não	N.A.	2.000.000,00
Senador Rui Palmeira	200.000,00	N.A.	Não	N.A.	0

Fonte: Questionário *on line* respondido pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

e) Coleta Seletiva e Reciclagem

No Quadro 13.71 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como a existência de associações ou cooperativas de catadores e informações sobre a coleta seletiva.

Observa-se que todos os municípios cujos técnicos responderam o questionário há atuação de catadores de resíduos recicláveis em seus territórios. Apesar de não haver registro de catadores residindo no local de disposição final de resíduos (lixão) há presença de catadores trabalhando nestes locais em cinco municípios, com maior presença em Santana do Ipanema, com 35 catadores (Quadro 13.71).

Não foi verificada a existência de associações de catadores na Região da Bacia Leiteira nem a existência de prestação pública de coleta seletiva.

Quadro 13.71 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região da Bacia Leiteira.

Município	Existência / Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Batalha	-	-	-	-	-
Belo Monte	-	-	-	-	-

Quadro 13.71 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região da Bacia Leiteira. (Continuação)

Município	Existência / Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Cacimbinhas	N.I.	Não	N.I.	Não	Não
Carneiros	-	-	-	-	-
Dois Riachos	N.I.	Não	N.I.	Não	Não
Jacaré dos Homens	-	-	-	-	-
Jaramataia	N.I.	Não	N.I.	Não	Não
Major Isidoro	08	Não	03	Não	Não
Maravilha	06	Não	10	Não	Não
Monteirópolis	0	Não	0	Não	Não
Olho d'Água das Flores	N.I.	Não	N.I.	Não	Não
Olivença	N.I.	Não	N.I.	Não	Não
Ouro Branco	02	Não	N.I.	Não	Não
Palestina	N.I.	Não	N.I.	Não	Não
Pão de Açúcar	04	Não	0	Não	Não
Poço das Trincheiras	-	-	-	-	-
Santana do Ipanema	35	Não	N.I.	Não	Não
São José da Tapera	10	Não	05	Não	Não
Senador Rui Palmeira	0.	Não	0	Não	Não

Fonte: Questionário *online* respondido pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

Quando se analisa as informações sobre a existência de reciclagem dos resíduos coletados na Região da Bacia Leiteira, percebe-se a atuação de atravessadores em alguns municípios onde há comercialização pela compra e venda dos materiais recicláveis (Quadro 13.72). Na Região da Bacia Leiteira os resíduos são geralmente encaminhados para Santana do Ipanema e Arapiraca (Quadro 13.72).

Quadro 13.72– Informações sobre reciclagem nos municípios da Região da Bacia Leiteira.

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Batalha	-	-	-
Belo Monte	-	-	-
Cacimbinhas	Não	N.A.	N.I.
Carneiros	-	-	-
Dois Riachos	Não	N.A.	N.I.
Jacaré dos Homens	-	-	-
Jaramataia	Não	N.A.	N.I.
Major Isidoro	Não	N.A.	É comprado de forma informal, por um indivíduo que vem ao município e recolhe nas casas dos catadores. Esta coleta vai para a cidade de Arapiraca, Alagoas.
Maravilha	Não	N.A..	Santana do Ipanema e Arapiraca
Monteirópolis	Não	N.A.	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.72– Informações sobre reciclagem nos municípios da Região da Bacia Leiteira. (Continuação)

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Olho d'Água das Flores	Não	N.A.	N.I.
Olivença	Não	N.A.	Santana do Ipanema
Ouro Branco	Não	N.A.	Santana do Ipanema
Palestina	Não	N.A.	Santana do Ipanema e Arapiraca.
Pão de Açúcar	Sim	No lixão existem pessoas que fazem separação de resíduos	Os próprios catadores vendem para outro município.
Poço das Trincheiras	-	-	-
Santana do Ipanema	Não	N.A.	José Balbino
São José da Tapera	Não	N.A.	N.I.
Senador Rui Palmeira	Não	N.A.	N.I.

Fonte: Questionário respondido pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

f) Destinação final

No Quadro 13.73 são apresentadas as informações sobre as coordenadas geográficas dos lixões assim como das características da área em relação à proximidade de moradias e outras atividades. Nota-se que, em Maravilha, Olivença e Santana do Ipanema os lixões municipais estão localizados próximos a residências.

Somente o município de Olho d'Água das Flores informou possuir um local de disposição de resíduos do tipo Aterro Controlado, diferentemente dos demais municípios que ainda possuem lixões. Vale salientar que nesta região existe a construção do primeiro Aterro Sanitário Regional em Olho d'Água das Flores, para dispor resíduos dos municípios participantes do Consórcio CIGRES. Essa obra está em fase de finalização, mas ainda não tem previsão de inauguração.

Quadro 13.73 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região da Bacia Leiteira.

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PGIRS)	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Batalha	09°42'21"S 37°04'26"W	-	N.I.
Belo Monte	09°48'40"S 37°16'21"W	-	N.I.
Cacimbinhas	09°23'32"S 36°57'22"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Carneiros	09°28'34"S 37°23'10"W	-	N.I.
Dois Riachos	09°22'42"S 37°06'18"W	-	N.I.
Jacaré dos Homens	09°38'38"S 37°12'32"W	-	N.I.
Jaramataia	09°39'50"S 37°00'10"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Major Isidoro	09°31'23"S 36°59'48"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Maravilha	09°12'52"S 37°21'14"W	-	Próximo a residências
Monteirópolis	09°35'59"S 37°15'53"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Olho d'Água das Flores	09°31'19"S 37°13'27"W	-	N.I. (aterro controlado)

Quadro 13.73 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região da Bacia Leiteira. (Cont.)

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PGIRS)	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Olivença	09°29'26"S 37°13'34"W	-	Próximo a residências
Ouro Branco	09°09'52"S 37 °22'05"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Palestina	09°39'51"S 37°20'17"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Poço das Trincheiras	09°18'11"S 37°17'12"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Pão de Açúcar	09°41'44"S 37°24'23"W	-	N.I.
Santana do Ipanema	09°23'26"S 37°09'14"W	-	Próximo a residências, Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Senador Rui Palmeira	09°27'46"S 37°27'44"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
São José da Tapera	09°34'14"S 37°23'45"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; SEMARH (2011); -: questionário não respondido pelo município.

13.2.1.13.3Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios do Litoral Norte Alagoano

a) Identificação dos municípios

A Região Litoral Norte do Estado de Alagoas compreende os municípios de Campestre, Colônia Leopoldina, Flexeiras, Jacuípe, Japaratinga, Joaquim Gomes, Jundiá, Maragogi, Matriz de Camaragibe, Novo Lino, Passo de Camaragibe, Porto Calvo, Porto de Pedras, São Luiz do Quitunde e São Miguel dos Milagres, (Figura 13.110), que juntos possuem uma população de 233.539 habitantes (Quadro 13.74).

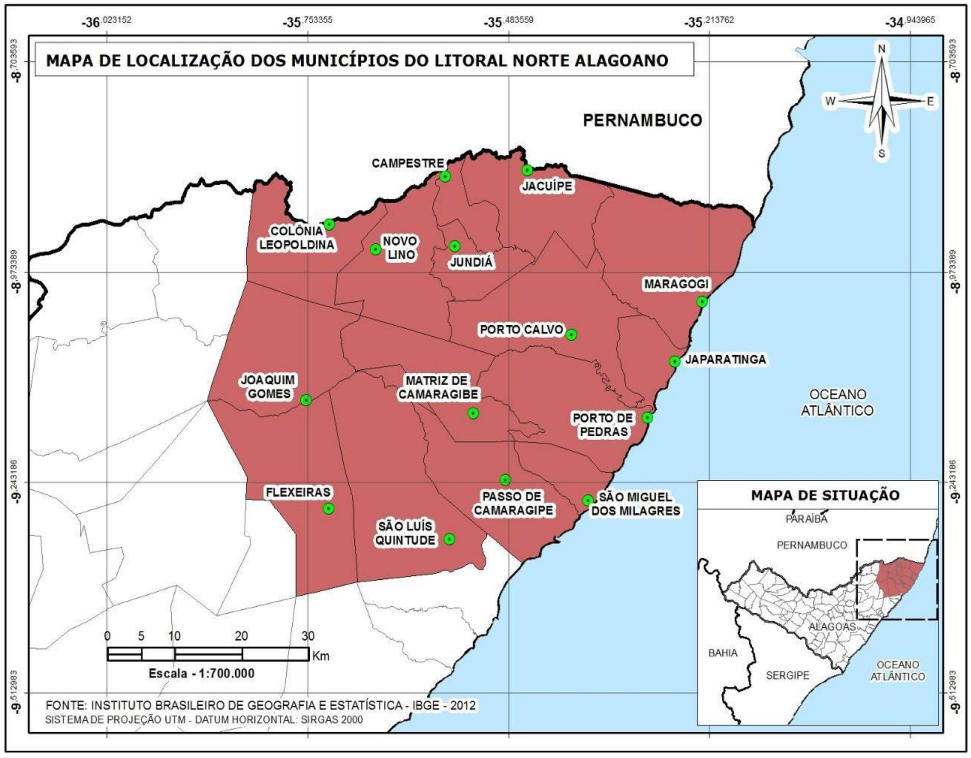


Figura 13.110 - Municípios que compreendem a Região Litoral Norte de Alagoas.

Fonte: SEMARH (2010).

Quadro 13.74- Área, população total e densidade demográfica da Região Litoral Norte de Alagoas.

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Campestre	66,40	8.163	6.223	6.598	122,94	93,72	99,37
Colônia Leopoldina	207,90	16.739	17.493	20.019	252,09	84,14	96,29
Flexeiras	333,20	12.097	11.979	12.325	182,18	35,95	36,99
Jacuípe	210,40	7.481	7.313	6.997	112,67	34,76	33,26
Japaratinga	85,90	7.093	6.868	7.754	106,82	79,95	90,27
Joaquim Gomes	298,30	22.751	20.718	22.575	342,64	69,45	75,68
Jundiá	92,20	6.937	4.647	4.202	104,47	50,40	45,57
Maragogi	334,00	16.403	21.832	28.749	247,03	65,37	86,07
Matriz de Camaragibe	220,00	21.146	24.017	23.785	318,46	109,17	108,11
Novo Lino	233,40	14.526	10.409	12.060	218,77	44,60	51,67
Passo de Camaragibe	244,50	15.077	14.199	14.763	227,06	58,07	60,38
Porto Calvo	307,90	22.658	23.951	25.708	341,23	77,79	83,49
Porto de Pedras	257,70	9.615	10.238	8.429	144,80	39,73	32,71
São Luís do Quitunde	397,20	31.702	29.869	32.412	477,44	75,20	81,60
São Miguel dos Milagres	76,70	4.897	5.860	7.163	73,75	76,40	93,39
Total	3.365,70	217.285	215.616	233.539	64,56	64,06	69,39

Fonte: Censo, IBGE 1991, 2000, 2010. Cálculos elaborados pela FLORAM.

b) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

São geradas diariamente na Região do Litoral Norte 97,22 toneladas de RSUs (Quadro 13.75). O município de Matriz de Camaragibe apresenta a maior geração de RSUs, seguido por São Luiz do Quitunde e Porto Calvo. Juntos os três municípios são responsáveis por 42,03% dos resíduos gerados na região (Quadro 13.75).

Quadro 13.75 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na área urbana dos municípios da Região do Litoral Norte de Alagoas.

Município	População Urbana (habitantes)	Geração *per capita* (kg/hab/dia)	Geração diária RSU (t/dia)
Campestre	5.540	0,57	3,16
Colônia Leopoldina	15.319	0,65	9,96
Flexeiras	8.017	0,57	4,57
Jacuípe	4.355	0,57	2,48
Japaratinga	3.308	0,57	1,89
Joaquim Gomes	14.477	0,57	8,25
Jundiá	2.827	0,57	1,61
Maragogi	18.625	0,65	12,11
Matriz de Camaragibe	22.096	0,65	14,36
Novo Lino	7.328	0,57	4,18
Passo de Camaragibe	7.228	0,57	4,12
Porto Calvo	20.197	0,65	13,13
Porto de Pedras	4.798	0,57	2,73
São Luís do Quitunde	20.588	0,65	13,38
São Miguel dos Milagres	2.261	0,57	1,29
Total	156.964	-	97,22

Fonte: IBGE (2010); SEMARH (2011). Cálculos realizados pela FLORAM.

c) Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

O Litoral Norte de Alagoas foi a única região onde não foi encontrado na pesquisa de dados secundários caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos.

d) Coleta de Resíduos Sólidos e demais Serviços de Limpeza Pública

Na Região do Litoral Norte são geradas diariamente 97,22 toneladas de RSUs e são coletadas 90,04 toneladas (Quadro 13.76). Com isso, o déficit de coleta na região, isto é, aquela quantidade de resíduos que é gerada, mas não é coletada, é de 7,17 t/dia (Quadro 13.76). Os maiores déficits foram observados nos municípios de Novo Lino e São Luís do Quitunde.

Em um contexto geral, verifica-se que os municípios da Região do Litoral Norte alagoano possuem o menor percentual médio de coleta de resíduos na área urbana quando comparado a outras regiões, com valor de 89,19% de atendimento.

Nota-se ainda que a cobertura de coleta de resíduos na área rural é precária, atendendo em média, 16,38 % dos domicílios particulares permanentes rurais. Apenas São Miguel dos Milagres possui atendimento de coleta em mais da metade dos domicílios rurais existentes (Quadro 13.76).

Quadro 13.76 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região do Litoral Norte de Alagoas.

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Campestre	88,10	0,42	3,16	2,78	0,38
Colônia Leopoldina	98,81	15,20	9,96	9,84	0,12
Flexeiras	99,01	0,86	4,57	4,52	0,05
Jacuípe	98,62	-	2,48	2,45	0,03
Japaratinga	84,92	35,70	1,89	1,60	0,28
Joaquim Gomes	94,23	0,10	8,25	7,78	0,48
Jundiá	96,60	-	1,61	1,56	0,05
Maragogi	97,21	0,65	12,11	11,77	0,34
Matriz de Camaragibe	93,75	0,25	14,36	13,46	0,90
Novo Lino	69,59	0,25	4,18	2,91	1,27
Passo de Camaragibe	96,73	43,25	4,12	3,99	0,13
Porto Calvo	97,38	12,00	13,13	12,78	0,34
Porto de Pedras	66,17	18,63	2,73	1,81	0,93
São Luís do Quitunde	89,12	18,06	13,38	11,93	1,46
São Miguel dos Milagres	67,59	67,54	1,29	0,87	0,42
Total	-	-	97,22	90,04	7,17

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

Quando se analisa os serviços públicos de limpeza, observa-se que em todos os municípios, cujos técnicos responderam o questionário, há execução dos serviços de limpeza pública, predominando a prestação de coleta e varrição (Quadro 13.77). Verifica-se ainda que não há cobrança pela coleta dos resíduos sólidos urbanos e que a prefeitura é responsável pela prestação do serviço (Quadro 13.77).

Quadro 13.77 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região do Litoral Norte de Alagoas.

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência de coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelo serviço de coleta	Responsável pelo serviço de coleta
Campestre	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	4 vezes por semana	Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Colônia Leopoldina	-	-	-	-	-	-
Flexeiras	-	-	-	-	-	-
Jacuípe	-	-	-	-	-	-
Japaratinga	-	-	-	-	-	-
Joaquim Gomes	-	-	-	-	-	-
Jundiá	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem,	Sim	Diariamente	Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Maragogi	Varrição, Coleta, Limpeza de Praias, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão de carroceria, Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Matriz de Camaragibe	-	-	-	-	-	-
Novo Lino	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem, Pintura de meio fio	Sim	6 vezes por semana	Caminhão basculante, Carrinho de mão	Sim	Prefeitura
Passo de Camaragibe	-	-	-	-	-	-
Porto Calvo	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem,	Sim	Diariamente	Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Porto de Pedras	-	-	-	-	-	-
São Luís do Quitunde	-	-	-	-	-	-
São Miguel dos Milagres	-	-	-	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.78 apresenta informações sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural, informando o nome das localidades onde esse serviço é prestado. Estas informações foram extraídas do questionário preenchido pelos técnicos dos municípios neste Plano.

Embora o dado oficial do IBGE aponte que praticamente não há coleta de resíduos na área rural do município de Campestre, as informações obtidas após a aplicação do questionário no município, mostra que há coleta em inúmeras localidades e distritos do município de Campestre (Quadro 13.78).

Quadro 13.78 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região do Litoral Norte de Alagoas.

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Campestre	Antiga K-metal, Fazenda Laranjeira, Serra de Pedra, Engenho Pedra Branca, Fazenda Pau Sangue, Grota do Camarão, Fazenda Bom Sossego, Fazenda Boa Sorte, Fazenda Riachoelo, Fazenda Javarí, Fazenda Arara, Porto do Meio, Fazenda Manuel Ozório, Fazenda Pedra Branca, Fazenda Belo Dia, Fazenda Serrinha, Fazenda Piaba Grande, Fazenda Taquarassu, Fazenda Gravatá, Fazenda Taquari, Fazenda Brejão, Fazenda São João, Engenho Piaba, Morro Alto
Colônia Leopoldina	-
Flexeiras	-
Jacuípe	-
Japaratinga	-
Joaquim Gomes	-

Quadro 13.78 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região do Litoral Norte de Alagoas. (Continuação)

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Jundiá	N.I.
Maragogi	N.I.
Matriz de Camaragibe	-
Novo Lino	N.I.
Passo de Camaragibe	-
Porto Calvo	N.I.
Porto de Pedras	-
São Luís do Quitunde	-
São Miguel dos Milagres	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

No Quadro 13.79 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana. Observa-se que somente no município de Novo Lino existe cobrança pelos serviços prestados de manejo de resíduos sólidos com taxa de cobrança vinculada ao IPTU.

Quadro 13.79 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Litoral Norte Alagoano.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Campestre	Não	N.A.	N.A.
Colônia Leopoldina	-	-	-
Flexeiras	-	-	-
Jacuípe	-	-	-
Japaratinga	-	-	-
Joaquim Gomes	-	-	-
Jundiá	Não	N.A.	N.A.
Maragogi	Não	N.A.	N.A.
Matriz de Camaragibe	-	-	-
Novo Lino	Sim	Dos estabelecimentos comerciais, Das empresas de Construção Civil, Dos munícipes	Taxa junto com o IPTU
Passo de Camaragibe	-	-	-
Porto Calvo	Não		
Porto de Pedras	-	-	-
São Luiz do Quitunde	-	-	-
São Miguel dos Milagres	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos municípios; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

Quanto às despesas e receitas para execução das atividades de limpeza pública, observa-se que a maioria dos municípios não possui orçamentos para o gerenciamento dos resíduos sólidos (Quadro 13.80). O município de Porto Calvo, único com orçamento previsto, gastou mais que o dobro do valor orçado na prestação do serviço (Quadro 13.80). Ressalta-se que os gastos apresentados para Maragogi estão muito baixos.

Quadro 13.80 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública no Litoral Norte Alagoano.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Campestre	N.I.	N.I.	Não	N.I.	300.000,00
Colônia Leopoldina	-	-	-	-	-
Flexeiras	-	-	-	-	-
Jacuípe	-	-	-	-	-
Japaratinga	-	-	-	-	-
Joaquim Gomes	-	-	-	-	-
Jundiá	242.832,00	0	Não	N.A.	8.200,00
Maragogi	120.000,00	0	Não	N.A	N.I.
Matriz de Camaragibe	-	-	-	-	-
Novo Lino	548.904,00	2.500,00	Não		150.000,00
Passo de Camaragibe	-	-	-	-	-
Porto Calvo	1.100.000,00	0	Sim	500.000,00	531.000,00
Porto de Pedras	-	-	-	-	-
São Luiz do Quitunde	-	-	-	-	-
São Miguel dos Milagres	-	-	-	-	-

Fonte: Questionário *online* respondido pelos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

e) Coleta Seletiva e Reciclagem

No Quadro 13.81 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como existência de associações ou cooperativas de catadores e informações sobre a coleta seletiva.

Quadro 13.81 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região do Litoral Norte Alagoano.

Município	Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Campestre	15	Não	N.I.	Não	Não
Colônia Leopoldina	-	-	-	-	-
Flexeiras	-	-	-	-	-
Jacuípe	-	-	-	-	-
Japaratinga	-	-	-	-	-
Joaquim Gomes	-	-	-	-	-
Jundiá	N.I.	Não	07	Não	Não
Maragogi	N.I.	Não	10	Não	Não
Matriz de Camaragibe	-	-	-	-	-
Novo Lino	10	Sim	06	Não	Não
Passo de Camaragibe	-	-	-	-	-
Porto Calvo	Sim	Não		Em implantação	Não
Porto de Pedras	-	-	-	-	-
São Luiz do Quitunde	-	-	-	-	-
São Miguel dos Milagres	-	-	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado: -: questionário não respondido pelo município.

No Quadro 13.82 estão apresentadas informações sobre a existência de reciclagem dos resíduos coletados. Observa-se que em todos os municípios, cujos técnicos responderam o questionário, há atuação de catadores de resíduos recicláveis. No município de Novo Lino há registro de catadores residindo no local de disposição final de resíduos (lixão) (Quadro 13.82). Em relação à quantidade de catadores trabalhando nos lixões, os municípios com maior número de trabalhadores são Campestre e Novo Lino, com 15 e 10 catadores, respectivamente (Quadro 13.82).

Ressalta-se que no Litoral Norte não foi identificado pelos municípios nenhuma empresa ou indústria que promova a reciclagem de resíduos coletados, sendo que os resíduos gerados em Maragogi são enviados para Maceió e Recife.

Quadro 13.82 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região do Litoral Norte Alagoano.

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Campestre	Não	N.A.	N.I.
Colônia Leopoldina	-	-	-
Flexeiras	-	-	-
Jacuípe	-	-	-
Japaratinga	-	-	-
Joaquim Gomes	-	-	-
Jundiá	Não	N.A.	N.I.
Maragogi	Não	N.A.	Maceió e Recife
Matriz de Camaragibe	-	-	-
Novo Lino	Não	N.A.	Existe a compra por compradores ambulantes. Destino não identificado
Passo de Camaragibe	-	-	-
Porto Calvo	Não	N.A.	N.I.
Porto de Pedras	-	-	-
São Luiz do Quitunde	-	-	-
São Miguel dos Milagres	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica: -: questionário não respondido pelo município.

f) Destinação final

No Quadro 13.83 estão apresentadas as informações sobre as coordenadas geográficas dos lixões, assim como das características da área em relação a proximidade de moradias e outras atividades.

Quadro 13.83 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do Litoral Norte Alagoano.

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Campestre	08º51’03” S - 35º33’25” W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Colônia Leopoldina	08º55’28” S - 35º44’21” W	-
Flexeiras	09º 17’36” S - 35º 42’ 23” W	-
Jacuípe	08º50’38” S - 35º25’12” W	-
Japaratinga	09º04’41” S -- 35º16’55” W	-
Joaquim Gomes	09º 07’48” S - 35º44’35” W	-
Jundiá	8º57’12” S - 35º33’01” W	N.I.
Maragogi	08º59’26” S - 35º13’33” W	N.I.
Matriz de Camaragibe	09º08’00” S - 35º30’57” W	-

Quadro 13.83 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região do L. Norte Alagoano. (Cont.)

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Novo Lino	08°58'03"S - 35°40'10"W	N.I.
Passo de Camaragibe	09°16'56"S - 35°25'38"W	-
Porto Calvo	09°03'45"S - 35°21'79"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Porto de Pedras	09°09'35" S - 35°18'09" W	-
São Luís do Quitunde	09°20'26"S - 35°33'54"W	-
São Miguel dos Milagres	09°14'18"S - 35°21'43"W	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; SEMARH (2011); N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

13.2.1.13.4Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios da Região Metropolitana Alagoana

a) Identificação dos municípios

A Região Metropolitana Alagoana (RMA) compreende os municípios de Barra de Santo Antônio, Coqueiro Seco, Maceió, Marechal Deodoro, Messias, Paripueira, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte e Satuba (Figura 13.111) que juntos possuem uma população de 1.148.790 habitantes (IBGE, 2010).

O Quadro 13.84 apresenta a relação dos municípios inseridos na Região Metropolitana de Alagoas, informando a sua extensão territorial, número de habitantes e densidade populacional de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010).

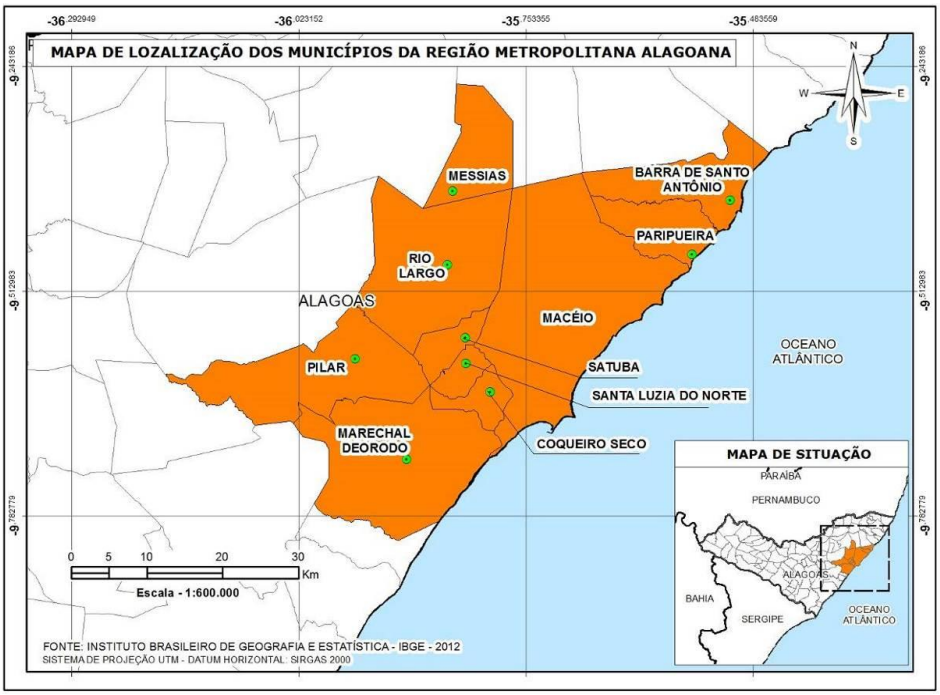


Figura 13.111 – Localização dos municípios integrantes da Região Metropolitana Alagoana.

Fonte: SEMARH (2010).

Quadro 13.84 - Área, população total e densidade demográfica da Região Metropolitana de Alagoas.

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Barra de Santo Antônio	138,4	7.416	11.351	14.230	53,58	82,02	102,79
Coqueiro Seco	39,7	4.784	5.134	5.526	120,5	129,32	139,09

Quadro 13.84 - Área, população total e densidade demográfica da Região Metropolitana de Alagoas. (Continuação)

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Maceió	503,1	629.041	797.759	932.748	1250,33	1585,69	1.854,12
Marechal Deodoro	331,7	24.810	35.866	45.977	74,8	108,13	138,62
Messias	113,8	10.564	11.990	15.682	92,83	105,36	137,77
Paripueira	93	6.918	8.049	11.347	74,39	86,55	122,05
Pilar	249,7	29.254	31.201	33.305	117,16	124,95	133,37
Rio Largo	306,3	54.353	63.549	68.481	177,45	207,47	223,56
Santa Luzia do Norte	29,6	5.796	6.388	6.891	195,81	215,81	232,77
Satuba	42,6	8.757	11.516	14.603	205,56	270,33	342,57
Total	1.847,90	781.693	982.803	1.148.790	423,02	531,85	621,67

Fonte: Censo, IBGE 1991, 2000, 2010. Cálculos elaborados pela FLORAM.

b) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Na Região Metropolitana são geradas diariamente 1.263,64 toneladas de resíduos sólidos urbanos, destacando-se como a maior geradora a capital Maceió, que é responsável por 90,30% dos resíduos gerados na região (Quadro 13.85). A Região Metropolitana contribui com 62,49% dos resíduos sólidos urbanos gerados no Estado de Alagoas.

Quadro 13.85 - Quantidade de resíduos gerados na área urbana dos municípios da Região Metropolitana.

Município	População Urbana (habitantes)	Geração *per capita* (kg/hab/dia)	Geração diária RSU (t/dia)
Barra de Santo Antônio	13.242	0,57	7,55
Coqueiro Seco	4.973	0,57	2,83
Maceió	932.129	1,22	1.141,11
Marechal Deodoro	43.392	0,65	28,20
Messias	14.263	0,57	8,13
Paripueira	10.049	0,57	5,73
Pilar	31.801	0,65	20,67
Rio Largo	55.947	0,69	38,60
Santa Luzia do Norte	6.172	0,57	3,52
Satuba	12.792	0,57	7,29
Total	1.124.760	-	1.263,64

Fonte: IBGE (2010); SEMARH (2011). Cálculos realizados pela FLORAM.

Durante a visita ao município de Coqueiro Seco, o gestor responsável pelos resíduos sólidos informou que o município gera 10 t/dia e 2 t/dia de resíduo da construção civil (Quadro 13.86). Para os demais tipos de resíduos o município não possui informações. Observa-se que a geração de RSU informada pelo gestor é bastante superior aos dados de 2010 do IBGE e SEMARH, o que indica que houve um aumento da geração dos RSUs no município de Coqueiro Seco.

Quadro 13.86- Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos no município de Coqueiro Seco na região Metropolitana de Alagoas.

Tipos de Resíduos	Coqueiro Seco
Domiciliares	10 t/dia
Comerciais	
Saneamento	Não tem dados
Industriais	Não tem dados

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.86- Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos no município de Coqueiro Seco na região Metropolitana de Alagoas. (Continuação)

Tipos de Resíduos	Coqueiro Seco
Serviço de Saúde	Não tem dados
Construção Civil	2 t/dia
Transportes	Não tem dados
Mineração	Não tem dados

Fonte: Questionário aplicado aos gestores responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos dos municípios

c) Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Dos municípios integrantes da Região Metropolitana, existem estudos de caracterização gravimétrica apenas para os RSUs da capital Maceió. O Quadro 13.87 apresenta os resultados obtidos por TAVARES (2008) por uma série de caracterizações realizadas entre março de 2006 e setembro de 2007 com o apoio da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM), sendo esta a caracterização mais recente da capital Maceió.

Na análise gravimétrica dos RSUs coletados em Maceió, TAVARES (2008) encontrou 56,6 % de matéria orgânica presente nos RSUs analisados, seguido dos componentes terra/similares, plástico e papel/papelão (Quadro 13.87).

Quadro 13.87 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maceió.

Componentes	TAVARES (2008) (%)
Papel/papelão	8,9
Madeira	0,5
Trapos	2,6
Couros/borracha	1,0
Plástico duro	10,2
Plástico mole	3,3
Latas/Metais	1,7
Vidro	1,3
Terra/similares	13,8
Matéria Orgânica	56,6
Outros	0,00
TOTAL	100,00

Fonte: TAVARES (2008).

Outro estudo realizado em 2011 pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) em parceria com a V2 Ambiental com o objetivo de caracterizar os resíduos de Maceió verificou que 4,33 % dos RSUs é vidro, 3,42% de metal e 3,31 % dos resíduos é de componente têxtil (Quadro 13.88).

A análise gravimétrica em base seca dos RSUs em Maceió também mostrou que 10,69% do RSUs analisados são compostos por pedra/cerâmica (Quadro 13.88). Já o papel/papelão teve composição média igual a 20,79% nos RSUs analisados em base seca (Quadro 13.88). Este valor é significativamente maior ao encontrado por TAVARES (2008), que obteve 8,9% de papel e papelão na massa de resíduos. O estudo também encontrou 18,84% do componente nos RSUs da capital Maceió (Quadro 13.88). A fração pastosa teve composição de 20,58 na base seca e 45,54% na base úmida, com média de 32,21% (Quadro 13.88).

Quadro 13.88 - Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Maceió, em 2011.

Componentes	Base seca	Base úmida
	(%)	(%)
Madeira	4,85	4,64
Pedra/Cerâmica	10,69	6,25
Têxtil	3,31	2,80
Borracha	1,55	0,99
Plástico	18,84	16,06
Vidro	4,33	2,14
Metal	3,42	2,03
Papel/papelão	20,79	22,17
Fração pastosa	32,21	42,91
Isopor	0,00	0,00

Fonte: UFBA; V2AMBIENTAL, 2012.

d) Coleta de Resíduos Sólidos e demais Serviços de Limpeza Pública

Na Região Metropolitana são geradas diariamente 1.263,64 toneladas de RSUs e são coletadas 1.230,14 toneladas (Quadro 13.89). Dessa maneira, o déficit de coleta na região, isto é, aquela quantidade de resíduos que é gerada, mas não é coletada, é de 33,50 t/dia, sendo o maior déficit em Maceió, em função do tamanho da população.

Em um contexto geral, nota-se que os municípios da Região Metropolitana possuem um elevado percentual de coleta de resíduos na área urbana, com média de 95,13% de atendimento. O município com menor cobertura de coleta em domicílios da zona urbana é Rio Largo, entretanto este é o município com maior cobertura de coleta em área rural (Quadro 13.89). A cobertura média em área rural da Região Metropolitana é de 42,64%, alta quando comparada com a cobertura nas outras regiões, em função da população nesta região ser predominantemente urbana.

Na visita realizada em Coqueiro Seco, o gestor informou a coleta de resíduos abrange 95% do município.

Quadro 13.89 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana.

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Barra de Santo Antônio	93,97	-	7,55	7,09	0,46
Coqueiro Seco	95,27	13,99	2,83	2,70	0,13
Maceió	97,67	17,90	1.141,11	1.114,52	26,59
Marechal Deodoro	99,75	35,90	28,20	28,13	0,07
Messias	94,15	39,07	8,13	7,65	0,48
Paripueira	90,21	18,55	5,73	5,17	0,56
Pilar	98,85	11,79	20,67	20,43	0,24
Rio Largo	87,85	82,51	38,60	33,91	4,69
Santa Luzia do Norte	95,29	71,59	3,52	3,35	0,17
Satuba	98,27	92,46	7,29	7,17	0,13
Total	-	-	1.263,64	1.230,14	33,50

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

Observa-se que em todos os municípios, cujos técnicos responderam o questionário, há execução dos serviços de limpeza pública nas áreas urbanas dos municípios pelos serviços de coleta, capina e varrição (Quadro 13.90). Entretanto, a cobrança por esses serviços ocorre apenas em Maceió, Rio Largo e Santa Luzia do Norte (Quadro 13.90).

Em relação à responsabilidade pelos serviços prestados, nos municípios de Barra de Santo Antônio, Messias e Pilar, a responsabilidade é da prefeitura (Quadro 13.90). Já em Maceió e em Rio Largo, o serviço de limpeza pública é realizado exclusivamente por empresas privadas (Quadro 13.90). Nos municípios de Satuba e Santa Luzia do Norte, os serviços públicos de limpeza são divididos entre a prefeitura e a empresa privada ou todo o serviço é terceirizado (Quadro 13.90).

Quadro 13.90 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Metropolitana.

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência de coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelo serviço de coleta	Responsável pelo serviço de coleta
Barra de Santo Antônio	Varrição, Coleta, Limpeza de Praias, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Coqueiro Seco	-	-	-	-	-.	-.
Maceió	Varrição, Coleta, Limpeza de Praias, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	3 vezes por semana	Caminhão compactador, Outros	Sim	Viva Ambiental Limpel
Marechal Deodoro	-	-	-	-	-.	-.
Messias	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Paripueira	-	-	-	-	-.	-.
Pilar	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Rio Largo	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem, Pintura de meio fio e colégios	Sim	3 vezes por semana	Caminhão compactador, Caminhão basculante	Sim	Conserge Serviços e Engenharia LTDA
Santa Luzia do Norte	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem,	Sim	Diariamente	Caminhão basculante	Sim	Luciano Lima Lopes e Cia Ltda-ME e a Prefeitura
Satuba	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem, Pintura de meio fio	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	VEDI e a Prefeitura

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.91 apresenta informações sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural, informando o nome das localidades onde esse serviço é prestado. Estas informações foram extraídas do questionário preenchido pelos técnicos dos municípios. Observa-se que apenas três municípios informaram o nome dos distritos onde há coleta de resíduos.

Quadro 13.91 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região Metropolitana.

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Barra de Santo Antônio	Povoado De Santa Luzia, Fazenda Guindaste, Fazenda São Francisco
Coqueiro Seco	-
Maceió	N.I.
Marechal Deodoro	-
Messias	N.I.
Paripueira	-
Pilar	Povoado Mangabeiras, Povoado Cabo Benedito
Rio Largo	N.I.
Santa Luzia do Norte	N.I.
Satuba	Santa Apolônia; Primavera; Luiz Gonzaga; Serra Verde; Gregório II; Prudentes; Renascer; Margarida Procópio; Siri; Pedrinhas; Mundaú

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

A coleta de resíduos domiciliares em Maceió é feita, mediante contrato, por duas empresas terceirizadas pela Prefeitura de Maceió, que prestam os serviços de coleta de resíduos domiciliar e limpeza urbana do município submetido ao gerenciamento e fiscalização da SLUM. Essas empresas são a Limpel e a Viva Ambiental. O Quadro 13.92 apresenta os bairros onde a coleta é realizada em Maceió.

Quadro 13.92 – Bairros atendidos pela coleta de resíduos sólidos urbanos em Maceió.

Diária		**Alternada 2ª, 4ª e 6ª**		**Alternada 3ª, 5ª e sábado**		**Domingo**
Diurna	**Noturna**	**Diurna**	**Noturna**	**Diurna**	**Noturna**	
Bairro do Centro	Parte do bairro da Pitanguinha	Bairro do Jacintinho.	Grutão	Conjunto Graciliano Ramos	Bairro da Santa Lúcia	Principais ruas da cidade
Região das Praias	Bairro do Centro	Região do Vale do Reginaldo.	Bairros de Ouro Preto e Canaã	Loteamento Parque das Árvores	Região do Tabuleiro Novo	
Região do Dique Estrada (Baixada Lagunar Sudoeste)	Bairro do Farol	Bairro da Santa Lúcia.	Bairro do Feitosa: Conjunto Antônio Carlos Magalhães, Loteamento Bariloche, Residencial Bariloche, Loteamento Alvorada, Conjunto El Dourado e Condomínio Artemísia.	Conjunto Simol	Conjunto Cleto Marques Luz	
	Avenida Fernandes Lima	Aeroclube de Maceió	Loteamentos Murilópolis e Novo Mundo	Loteamento Acauã	Conjunto Cambuci	
	Avenida Durval de Góes Monteiro	Conjuntos Jardim Petrópolis I, II e III	Avenida Rotary	Conjunto Bela Vista	Conjunto Dubeaux Leão	
	Bairro do Bom Parto	Avenida Menino Marcelo	Bairro da Pitanguinha	Conjunto Frei Damião	Conjunto Salvador Lira	
	Bairro do Pinheiro/Sanatório	Avenida Pres. Getulio Vargas	Bairro do Barro Duro	Conjunto Geraldo Bulhões	Loteamentos Pouso da Garça II, III e IV	
	Bairros do Prado e Levada	Condomínio Art Vida I	Conjunto Benedito Bentes I	Conjunto Carminha	Grota da Alegria	
	Bairro da Jatiúca	Condomínio Flamboyant	Conjunto João Sampaio	Loteamento Parque das Américas	Conjunto Benedito Bentes II	
	Bairro do Trapiche	Residencial Serraria	Conjunto Sol Nascente	Loteamento Campo dos Palmares	Conjunto Guaxuma	
	Bairros de Jaraguá e Poço	Conjunto Rui Palmeira		Centro de Zoonoses	Conjunto Parque das Américas II	
	Bairro da Pajuçara	Condomínio Beta Ville		Loteamento Jardim Saúde	Conjunto Piedade	
	Localidade do Santo Eduardo	Conjunto San Nícolas		Conjunto Santa Maria	Avenida Benedito Bentes	
	Bairro da Ponta da Terra	Conjunto Carajás I		Conjunto Lucila Toledo	Distrito Industrial	
	Bairro da Ponta Verde	Avenida Valentim Diniz- bairro do Ouro		Conjunto Denisson Menezes	Conjunto José Maria de Melo	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.92 – Bairros atendidos pela coleta de resíduos sólidos urbanos em Maceió. (Continuação)

Diária		**Alternada 2ª, 4ª e 6ª**		**Alternada 3ª, 5ª e sábado**		**Domingo**
Diurna	**Noturna**	**Diurna**	**Noturna**	**Diurna**	**Noturna**	
		Preto até a Avenida Menino Marcelo				
	Região das Praias	Conjunto Benedito Bentes I		Residencial Jardim Tropical		
		Bairro do Feitosa- do Condomínio Artemísia até o Terminal Rodoviário		Residencial Ernesto G. Maranhão		
		Condomínio Jardim Petrópolis I		Residencial Tabuleiro dos Martins		
		Condomínio Jardim do Horto		Conjunto Eustáquio Gomes		
		Condomínio Aldebaran		Conjunto Inocoop		
		Condomínio Morada das Artes		Loteamentos Vilage Campestre I e II		
		Condomínio Monte Belo		Bairro do Santos Dumont – nas imediações da CEASA		
		Condomínio Terra de Antares I e II		Residencial Theobaldo Barbosa		
		Residencial Europa		Residencial Jardim Planalto		
		Conjuntos Cidade Sorriso I e II		Avenida Corinthio Campelo da Paz		
		Conjunto Moacir Andrade		Bairro do Clima Bom		
		Conjunto Selma Bandeira		Residencial Jardim Royal		
		Conjunto Paulo Bandeira		Residencial Novo Jardim		
		Conjunto Luiz Pedro III		Conjunto Gama Lins		
		Avenida Coronel Paranhos		Conjunto José Tenório		
		Bairro do Santos Dumont		Bairro da Serraria		
		BR-316 – Av. Tancredo Neves, Av. Rosalvo Borges da Silva, Av.		Bairro da Chã da Jaqueira		

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.92 – Bairros atendidos pela coleta de resíduos sólidos urbanos em Maceió. (Continuação)

Diária		**Alternada 2ª, 4ª e 6ª**		**Alternada 3ª, 5ª e sábado**		**Domingo**
Diurna	**Noturna**	**Diurna**	**Noturna**	**Diurna**	**Noturna**	
		Maurício de Melo e Mota e Av. Corinthio Campelo da Paz.				
		Bairro do Clima Bom		Bairro de Bebedouro		
		Recanto das Estrelas/ Recanto dos Pássaros/ Recanto dos Contos/ Recanto das Flores/ Recanto dos Sonhos / Recanto das Orquídeas/ Village das Artes/ Recanto das Cores/ Village das Flores/ Grota Alto da Alegria		Conjunto João Sampaio		
		Bairro do Vergel		Bairro da Santa Amélia		
		Conjuntos Virgem dos Pobres I e II		Feirinha do Tabuleiro		
		Conjunto Ouricuri		Bairro do Fernão Velho		
		Bairro da Ponta Grossa		Bairro do Rio Novo		
		Bairro de Mangabeiras		Conjunto Rosane Collor		
				Região da Bomba do Gonzaga		

Fonte: SLUM (2015).

No Quadro 13.93 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana. Observa-se que somente em Maceió, Rio Largo e Santa Luzia do Norte há cobrança pelos serviços prestados de manejo de resíduos sólidos, por meio de taxa de cobrança vinculada ao IPTU. No município de Santa Luzia do Norte há também uma taxa específica de cobrança (Quadro 13.93).

Quadro 13.93 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região Metropolitana.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Barra de Santo Antônio	Não	N.A.	N.A.
Coqueiro Seco	-	-	-
Maceió	Sim	Dos munícipes	Taxa junto com o IPTU
Marechal Deodoro	-	-	-
Messias	Não	N.A.	N.A.
Paripueira	-	-	-
Pilar	Não	N.A.	N.A.
Rio Largo	Sim	Dos estabelecimentos comerciais, Das empresas de Construção Civil, Dos municípios.	Taxa junto com o IPTU
Santa Luzia do Norte	Sim	Dos estabelecimentos comerciais, Das empresas de Construção Civil, Dos municípios.	Taxa junto com o IPTU, Taxa específica.
Satuba	Não	N.A.	N.A.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

Quando se analisa as despesas e receitas para execução das atividades de limpeza pública da Região Metropolitana, observa-se que o município de Satuba não possui cobrança pelos serviços, mas gasta anualmente R$ 300.000,00 com estes serviços (Quadro 13.94). A capital Maceió informou que o valor anual orçado para os serviços de limpeza pública ultrapassa os R$ 14.370.492,00, gasta R$ 1.3919.586.545,45 e arrecada R$ 10.350.491,80, havendo assim um déficit de arrecadação dos serviços (Quadro 13.94). Observa-se também que as arrecadações da prefeitura com os serviços de limpeza pública estão muito abaixo do gasto anual, provavelmente decorrente de alguma deficiência do mecanismo de cobrança.

Observa-se que a arrecadação de Santa Luzia do Norte é irrisória e o gasto anual está muito baixo. Durante a visita no município de Coqueiro Seco, o gestor responsável pelos resíduos informou que os gastos com coleta correspondem a R$ 50.000 por tonelada.

Quadro 13.94 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Metropolitana.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Barra de Santo Antônio	N.I.	N.I.	Não	N.A.	N.I.
Coqueiro Seco	-	-	-	-	-.
Maceió	1.391.958.654,54	10.350.491,80	Sim	14.370.492,00	N.I.
Marechal Deodoro	-	-	-	-	-.
Messias	N.I.	0	Não	N.A.	N.I.
Paripueira	-	-	-	-	-.
Pilar	N.I.	0.	Não	N.A.	N.I.
Rio Largo	5.111.992,10	90.415,90	Sim	5.000.000,00	8.500.000,00
Santa Luzia do Norte	53.138,06	3.465,49	Não	N.A.	422.198,75

Quadro 13.94 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Metropolitana. (Cont.)

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Satuba	300.000,00	0	Não	N.A.	0

Fonte: Questionário *online* respondido pelos municípios; N.I: Não informado; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

e) Coleta Seletiva e Reciclagem

No Quadro 13.95 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como existência de associações ou cooperativas de catadores e informações sobre a coleta seletiva.

Observa-se que em todos os municípios cujos técnicos responderam o questionário há atuação de catadores de resíduos recicláveis, sendo que em nenhum município há registros de catadores residindo no local de disposição final de resíduos. Em relação a quantidade de catadores trabalhando nos lixões, os municípios com maior número de trabalhadores é Rio Largo com 40 catadores.

Em relação à existência de associação de catadores Maceió possui associação em funcionamento, apesar das iniciativas de reativação e implantação em Pilar e Satuba. Atualmente Maceió possui 03 Cooperativas de Catadores devidamente instituídas. Além disso, somente a Capital Alagoana possui unidades de triagem ativa, inclusive, com inauguração de um galpão de triagem em 2014, para a segregação, processamento e acondicionamento do material reciclável. Com o encerramento do antigo lixão de Maceió parte dos catadores que trabalhavam informalmente migraram para as cooperativas. Ressalta-se a dificuldade de cadastrar os catadores de rua em Maceió, pois são muitos, atuando principalmente, nas áreas nobres, onde se concentram os resíduos com maiores valores econômicos.

Percebe-se que apenas em Maceió foi informado a existência de prestação pública de coleta seletiva ocorrendo através do Ponto de Entrega Voluntária. Foi informado ainda que a atuação dos catadores na Região Metropolitana se dá pela coleta de papel, papelão, plástico, vidro, latas de alumínio, metais e sucatas.

Quadro 13.95 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região Metropolitana.

Município	Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Barra de Santo Antônio	14	N.I.	10	Não	Não
Coqueiro Seco	-	-	-	-	-.
Maceió	N.I.	Não	N.I.	Sim	Sim
Marechal Deodoro	-	-	-	-	-.
Messias	N.I.	Não	N.I.	Não	Não
Paripueira	-	-	-	-	-.
Pilar	09	Não	29	Cooperativa sendo reativada	Não
Rio Largo	40	Não	60	Não	Não
Santa Luzia do Norte	N.I.	N.I.	N.I.	Não	Não
Satuba	06	Não	04	Em implantação	Não

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Conforme dados obtidos nos questionários aplicados, na Região Metropolitana não foi identificado pelos municípios nenhuma empresa ou indústria que promova a reciclagem de resíduos coletados, pois a maioria dos resíduos é enviada para Maceió e, no caso do município de Messias, foi indicado que os resíduos são enviados para Pernambuco (Quadro 13.96). Apesar de em Maceió ocorrer os processos de trituração, lavagem, prensagem e pesagem dos resíduos, além do recebimento de resíduos de outros municípios da Região, não foi informado a existência de indústrias de reciclagem na capital. Salienta-se que a reciclagem é um processo industrial de transformação de um produto, portanto, os processos de triagem, lavagem, trituração e prensagem dos resíduos não devem ser vistos como processo de reciclagem.

Quadro 13.96 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Barra de Santo Antônio	Não	N.A.	Maceió
Coqueiro Seco	-	-	-
Maceió	Sim	N.I.	N.I.
Marechal Deodoro	-	-	-
Messias	Sim	N.A.	Pernambuco
Paripueira	-	-	-
Pilar	Não	N.A.	Maceió
Rio Largo	Não	N.A.	N.I.
Santa Luzia do Norte	Não	N.A.	Não é realizada coleta seletiva no Município. Todo o resíduo coletado é depositado no lixão.
Satuba	Não	N.A.	N.I.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

f) Destinação final

No Quadro 13.97 estão apresentadas as informações sobre as coordenadas geográficas dos lixões dos municípios e do aterro sanitário de Maceió, assim como das características das áreas em relação a proximidade de moradias e outras atividades.

Observa-se que somente a capital Maceió possui um Aterro Sanitário, em operação desde 2010. Os outros municípios possuem forma inadequada de disposição de resíduos, promovendo danos ao meio ambiente. Em situação ainda mais crítica encontra-se o lixão do município de Rio Largo que se encontra dentro da Área de Segurança Aeroportuária (ASA). A ASA é uma área definida pela Resolução nº 04/1995 do Conselho Nacional de Meio Ambiente que define que os locais de disposição final de resíduos não podem ficar a uma distância inferior a 20 km do centro da pista do aeroporto, em função dos riscos que a presença de aves, como os urubus, causam à segurança dos voos.

Quadro 13.97– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Metropolitana.

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Barra de Santo Antônio	09°23'26"S 35°32'16"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Coqueiro Seco	09°38'25"S 35°48'34"W	-
Maceió	09°33'41"S 41°42'24"W	Aterro Sanitário próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Marechal Deodoro	09°42'25"S 35°55'43"W	-
Messias	09°22'35"S 35°51'05"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Paripueira	09°27'02"S 35°33'08"W	-

Quadro 13.97– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Metropolitana. (Continuação)

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Pilar	09°33'41"S 35°58'45"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Rio Largo	09°28'18" S 35°54'10" W	-
Santa Luzia do Norte	09°38'25"S 35°48'34"W	-
Satuba	09°34'48"S 35°53'16"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; SEMARH (2011); -: questionário não respondido pelo município.

13.2.1.13.5Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios do Sertão Alagoano

a) Identificação dos Municípios

A Região do Sertão Alagoano compreende os municípios de Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado, Pariconha e Piranhas (Figura 13.112), que juntos possuem uma população de 169.119 habitantes (IBGE, 2010).

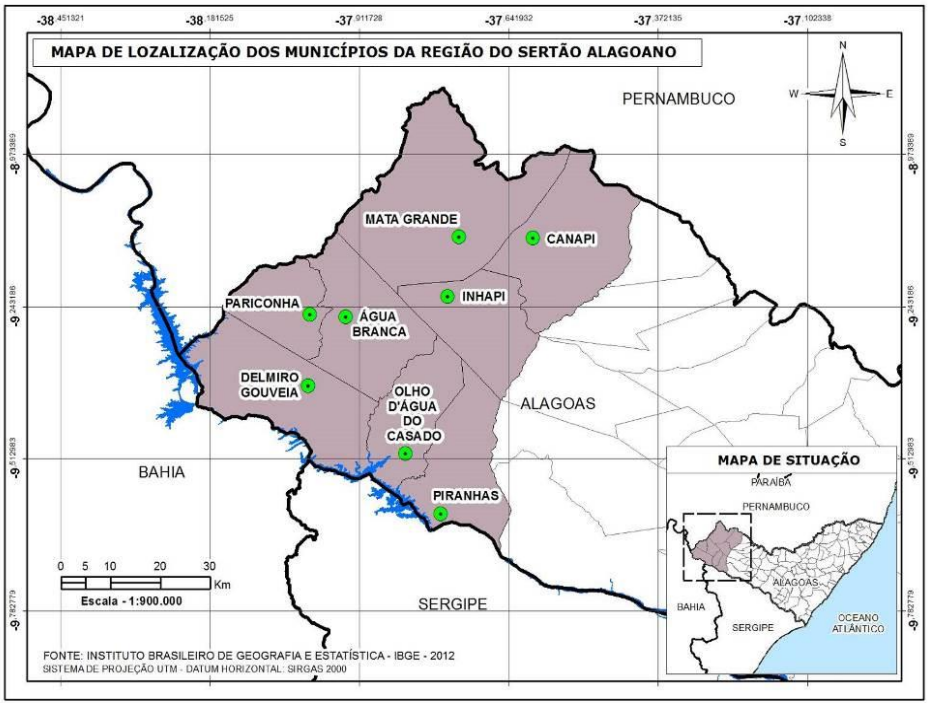


Figura 13.112– Localização dos municípios integrantes da Região do Sertão Alagoano.

Fonte: SEMARH (2010).

O Quadro 13.98 apresenta a relação dos municípios inseridos na Região do Sertão Alagoano, informando a sua extensão territorial, número de habitantes e densidade populacional de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010).

Quadro 13.98 – Área, população total e densidade demográfica dos municípios da Região do Sertão Alagoano.

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Água Branca	454,6	18.153	18.660	19.377	39,93	41,05	42,62
Canapi	574,6	18.630	17.334	17.250	32,42	30,17	30,02
Delmiro Gouveia	607,8	40.292	42.469	48.096	66,29	69,87	79,13

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.98 – Área, população total e densidade demográfica dos municípios da Região do Sertão Alagoano. (Cont.)

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Inhapi	376,9	14.791	17.768	17.898	39,24	47,14	47,49
Mata Grande	908	26.475	25.032	24.698	29,16	27,57	27,2
Olho d'Água do Casado	322,9	6.414	7.059	8.491	19,86	21,86	26,3
Pariconha	258,5	9.329	10.612	10.264	36,09	41,05	39,71
Piranhas	408,1	14.458	20.007	23.045	35,43	49,02	56,47
Total	3.911,40	148.542	158.941	169.119	37,98	40,64	43,24

Fonte: Censo, IBGE 1991, 2000, 2010. Cálculos elaborados pela FLORAM.

b) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Na Região do Sertão são geradas diariamente 47,18 toneladas de RSUs (Quadro 13.99). Os municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas destacam-se como os maiores geradores de RSUs, com uma geração diária de 22,66 toneladas e 7,52 toneladas, respectivamente (Quadro 13.99).

Quadro 13.99 - Quantidade de resíduos sólidos gerados na área urbana dos municípios da Região do Sertão Alagoano.

Município	População Urbana (habitantes)	Geração *per capita* (kg/hab/dia)	Geração diária RSU (t/dia)
Água Branca	5.101	0,57	2,91
Canapi	5.538	0,57	3,16
Delmiro Gouveia	34.854	0,65	22,66
Inhapi	6.699	0,57	3,82
Mata Grande	5.674	0,57	3,23
Olho d'Água do Casado	4.027	0,57	2,30
Pariconha	2.796	0,57	1,59
Piranhas	13.189	0,57	7,52
Total	77.878	-	47,18

Fonte: IBGE (2010); SEMARH (2011). Cálculos realizados pela FLORAM.

Após visita aos municípios de Delmiro Gouveia e Olhos d'Água do Casado, os gestores informaram que a geração de resíduos domiciliares e comerciais é 168 t/dia e 70 t/dia, respectivamente (Quadro 13.100). Quanto aos resíduos de construção civil, o município de Delmiro Gouveia gera 180 t/dia e o município de Olhos d'Água do Casado 156 t/dia (Quadro 13.100). Para os outros tipos de resíduos os municípios não possuem informações.

Quadro 13.100 - Informações sobre a geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Delmiro Gouveia e Olhos d'Água do Casado na região Sertão de Alagoas.

Tipos de Resíduos	Geração	
	Delmiro Gouveia	Olhos d'Água do Casado
Domiciliares	168 t/dia	378 m³/dia
Comerciais		
Saneamento	Não tem dados	Não tem dados
Industriais	Não tem dados	Não tem dados
Serviço de Saúde	Não tem dados	Não tem dados
Construção Civil	180 t/dia	130 m²/dia
Transportes	Não tem dados	Não tem dados
Mineração	Não tem dados	Não tem dados

Fonte: Questionário aplicado aos gestores responsáveis pelos resíduos sólidos urbanos dos municípios.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

c) Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Alagoanos inseridos na Bacia do Rio São Francisco (SEMARH, 2011), foi realizada a caracterização gravimétrica nos municípios de Delmiro Gouveia, Mata Grande e Piranhas, na Região do Sertão Alagoano.

Os municípios de Piranhas, Mata Grande e Delmiro Gouveia apresentaram altos percentuais de matérias orgânica na análise gravimétrica dos RSUs coletados nestes municípios (Quadro 13.101). Os valores de matéria orgânica encontrados nestes municípios foram superiores à média nacional que é de 51,4 %.

Chama-se atenção também para os percentuais elevados do componente plástico nos RSUs dos municípios de Delmiro Gouveia e Mata Grande, bem como para o alto percentual de papel/papelão nos RSUs do município de Mata Grande (Quadro 13.101).

Quadro 13.101 – Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de três municípios da Região do Sertão alagoano.

Município	Metal (%)	Papel e papelão (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Matéria Orgânica (%)	Outros (%)
Delmiro Gouveia	2,86	5,14	20,57	5,71	52,57	13,14
Mata Grande	2,34	19,63	13,08	3,74	60,75	0,47
Piranhas	1,00	5,69	6,35	4,01	81,94	1,00

Fonte: SEMARH (2011).

d) Coleta de Resíduos Sólidos e demais Serviços de Limpeza Pública

Na Região do Sertão são geradas diariamente 47,18 toneladas de RSUs e são coletadas 45,86 toneladas (Quadro 13.102). Assim, o déficit de coleta na região, isto é, aquela quantidade de resíduos que é gerada, mas não é coletada, é de 1,32 t/dia (Quadro 13.102). O município de Delmiro Gouveia obteve o maior déficit, seguido do município de Piranhas (Quadro 13.102).

Com estes dados, é possível observar que os municípios da Região do Sertão Alagoano possuem um elevado percentual de coleta de resíduos na área urbana, com média de 96,25% de atendimento. Verificou-se também que todos os municípios apresentam taxas de coleta acima de 94% (Quadro 13.102).

Por outro lado, a cobertura de coleta de resíduos na área rural é precária e muito deficiente. Foi observado um percentual médio de 25,28 % de coleta nos domicílios particulares permanentes rurais. O maior percentual de coleta de RSUs em área rural foi observado no município de Delmiro Gouveia, com 65,63% dos domicílios atendidos e o menor em Canapi, com 0,93% dos domicílios atendidos pela coleta (Quadro 13.102).

Durante a visita no município de Delmiro Gouveia, o gestor responsável pelos resíduos sólidos do município informou que a coleta abrande 55 % do município, valor aquém ao informado pelos dados IBGE. O município de Olhos d'Água do Casado não possui informação sobre o percentual de coleta.

Quadro 13.102– Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região do Sertão de Alagoas.

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Água Branca	98,68	11,14	2,91	2,87	0,04
Canapi	95,17	0,93	3,16	3,00	0,15
Delmiro Gouveia	97,17	62,63	22,66	22,01	0,64

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.102– Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região do Sertão de Alagoas. (Continuação)

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Inhapi	98,70	6,78	3,82	3,77	0,05
Mata Grande	97,68	9,22	3,23	3,16	0,08
Olho d'Água do Casado	94,65	15,80	2,30	2,17	0,12
Pariconha	94,91	44,70	1,59	1,51	0,08
Piranhas	97,83	51,07	7,52	7,35	0,16
Total	-	-	47,18	45,86	1,32

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

Quanto aos serviços de limpeza pública realizados nos municípios da Região do Sertão alagoano, notou-se que em todos os municípios, cujos técnicos responderam o questionário, há execução dos serviços de limpeza pública, predominando os de varrição e coleta (Quadro 13.103). Em relação à responsabilidade pelos serviços prestados, excetuando-se o município de Água Branca, onde o serviço é prestado por empresa privada, a prestação nos demais municípios é de responsabilidade exclusiva das prefeituras (Quadro 13.103).

Quadro 13.103 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região do Sertão de Alagoas.

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência de coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelo serviço de coleta	Responsável pelo serviço de coleta
Água Branca	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem	Sim	2 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Sim	FN. Serviços
Canapi	Varrição e Coleta	Sim	5 vezes por semana	Caminhão basculante, Carrinho de mão, Por tração animal	Não	Prefeitura
Delmiro Gouveia	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Pintura de Meio Fio	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Inhapi	Varrição e Coleta	Sim	6 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Mata Grande	-	-	-	-	-	-
Olho d'Água do Casado	-	-	-	-	-	-
Pariconha	Varrição e Coleta	Sim	5 vezes por semana	Caminhão basculante, Carrinho de mão, Por tração animal, Outros	Não	Prefeitura
Piranhas	Varrição e Coleta	Sim	4 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Por tração animal	Não	Prefeitura

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.104 apresenta informações sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural, informando o nome das localidades onde esse serviço é prestado. Estas informações foram extraídas do questionário preenchido pelos técnicos dos municípios. Dentre os municípios que integram a região do Sertão, apenas os municípios de Água Branca, Delmiro Gouveia, Inhapi e Piranhas informaram os nomes dos distritos em que há coleta de resíduos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.104 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares da Região do Sertão de Alagoas.

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Água Branca	Pov. Alto Dos Coelhos, Pov. Tíngui, Pov. Lagoa Das Pedras, Serra Do Cavalo, Pov. Tabuleiro, Serra Do Estreito, Pov. Boqueirão E Quixabeira.
Canapí	***
Delmiro Gouveia	Lagoinha, Salgado, Rabeca, Monte Escuro, Cruz, Olho D`aguinha, Malhada, Lameirão, Volta, Alto Bonito, Turco, Capadócia, Morros, Craibas do Lino, Jardim Cordeiro, Barragem Leste, São Sebastião, Sinimbú, São José, Vila Moxotó, Porto da Barra, Gangorra, Pedrão, Peba.
Inhapi	Promissão Pov., Promissão Sitio
Mata Grande	-
Olho d'Água do Casado	-
Pariconha	N.I.
Piranhas	Entre Montes e Piau, Comunidade Poço Doce II; Povoado Lagoa Nova; Povoado Lagoa Nova; Povoado Lagoa Nova; Sítios: Passagem do Meio, Poço Comprido, Salinas, Tanquinhos, Poço do Juazeiro; Assentamento Nossa Senhora da Saúde, Boa Vista dos Ventura, Baixa da Légua, Piau (Lagoa da Cachoeira), Lagoa da Cachoeira II, Karl Max, Correia, Dois Irmãos, Picos, Antônio Conselheiro, Margarida Alves, Olga Benare, Picos III, Santa Cruz, Quiribas, Ouro Preto

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.105 apresenta informações sobre a prestação do serviço de varrição de sarjeta indicando o percentual de atendimento da varrição. Ressalta-se que as informações referentes a varrição foram extraídas do PIGIRS.

Nota-se que há varrição em todos os municípios, destacando-se o alto percentual de atendimento, com média para a região de 97,50% (Quadro 13.105).

Quadro 13.105 – Informações sobre varrição dos municípios da Região do Sertão de Alagoas.

Município	Existência de varrição	Percentual de Atendimento Varrição (%)
Água Branca	Sim	100
Canapi	Sim	100
Delmiro Gouveia	Sim	90
Inhapi	Sim	100
Mata Grande	Sim	90
Olho d'Água do Casado	Sim	100
Pariconha	Sim	100
Piranhas	Sim	100
Média	-	97,50

Fonte: SEMARH (2011).

No Quadro 13.106 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana. Observa-se que somente em Água Branca ocorre cobrança pelos serviços prestados de manejo de resíduos sólidos por meio de taxa de cobrança vinculada ao IPTU.

Quadro 13.106 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Sertão de Alagoas.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Água Branca	Sim	Dos munícipes	Taxa junto com o IPTU
Canapi	Não	N.A.	N.A.
Delmiro Gouveia	Não	N.A.	N.A.
Inhapi	Não	N.A.	N.A.
Mata Grande	-	-	-

Quadro 13.106 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região do Sertão de Alagoas. (Cont.)

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Olho d'Água do Casado	-	-	-
Pariconha	Não	N.A.	N.A.
Piranhas	Não	N.A.	N.A.

Fonte: Questionário *online* respondido pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

Quanto às despesas e receitas para execução das atividades de limpeza pública, somente o município de Canapi informou possuir arrecadação pela cobrança dos serviços de limpeza pública (Quadro 13.107). Esta informação contradiz o que o próprio município respondeu anteriormente, onde informou que não há cobrança pelos serviços prestados. Ressalta-se que apenas em Canapi e Inhapi existem previsão de orçamento para os serviços de manejo de resíduos sólidos, sendo que em Inhapi, os gastos anuais estão dentro do orçamento anual.

Quadro 13.107– Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região do Sertão de Alagoas.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Água Branca	600.000,00	0	Não	N.A.	1.2%
Canapi	N.I	450,000,00	Sim	777.500,00	15.571,742
Delmiro Gouveia	N.I	N.I.	Não	N.A.	N.I.
Inhapi	840.000,00	0	Sim	900.000,00	6.600.000,00
Mata Grande	-	-	-	-	-
Olho d'Água do Casado	-	-	-	-	-
Pariconha	360.000,00	0	Não	N.A.	609.000,00
Piranhas	1.599.712,00	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.

Fonte: Questionário *online* respondido pelos municípios. N.I: Não informado; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

e) Coleta Seletiva e Reciclagem

No Quadro 13.108 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como a existência de associações ou cooperativas de catadores e informações sobre a coleta seletiva.

Observa-se que em todos os municípios cujos técnicos responderam o questionário, há atuação de catadores de resíduos recicláveis, sendo que, no município de Piranhas há registro de catadores residindo no local de disposição final de resíduos (lixão) (Quadro 13.108). Em relação à quantidade de catadores trabalhando nos lixões, o município com maior número de trabalhadores é o de Delmiro Gouveia, com 40 catadores (Quadro 13.108).

Quadro 13.108– Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região do Sertão de Alagoas.

Município	Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Água Branca	4	Sim	4	Não	Não
Canapi	2	Não	2	Não	Não
Delmiro Gouveia	40	Não	20	Em implantação	Em implantação
Inhapi	4	Não	6	Não	Não
Mata Grande	-	-	-	-	-
Olho d'Água do Casado	-	-	-	-	-
Pariconha	6	Não	2	Não	Não
Piranhas	5	Sim	30	Em implantação	Não

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; -: questionário não respondido pelo município.

Em relação à existência de reciclagem dos resíduos coletados, não foi identificado pelos municípios da Região do Sertão nenhuma empresa ou indústria que promova a reciclagem de resíduos coletados (Quadro 13.109). Entretanto, diferentemente das demais regiões, onde os resíduos são encaminhados para Arapiraca e Maceió, no Sertão, os resíduos de Água Branca, Delmiro Gouveia e Inhapi vão para o município de Paulo Afonso localizado na Bahia enquanto os resíduos grados em Piranhas vão para o município de Canindé de São Francisco, localizado em Sergipe.

Quadro 13.109 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Região do Sertão de Alagoas

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Água Branca	Não	N.A.	Delmiro Gouveia e Paulo Afonso (BA)
Canapi	Não	N.A.	N.I.
Delmiro Gouveia	Não	N.A.	Paulo Afonso (BA)
Inhapi	Não	N.A.	Paulo Afonso (BA)
Mata Grande	-	-	-
Olho d'Água do Casado	-	-	-
Pariconha	Não	N.A.	Paulo Afonso (BA)
Piranhas	Não	N.A.	Canindé de São Francisco (SE). Alguns catadores de resíduo, que estão sendo cadastrados pela SEPEMA, vendem para um empresário principalmente papel e derivados, latinhas e garrafas pets.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

f) Destinação final

No Quadro 13.110 estão apresentadas as informações sobre as coordenadas geográficas dos lixões, assim como das características da área em relação a proximidade de moradias e outras atividades.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.110– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios do Sertão Alagoano.

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PGIRS)	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Água Branca	09°18'18"S 37°56'46"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Canapi	9°06'39"S 37 °36'56"W	-	N.I.
Delmiro Gouveia	09°22'4"S 38° 0' 29"W	-	Próximo a residências (antigo lixão)
Inhapi	09°14'32"S 37°45'01"W	-	Próximo a residências
Mata Grande	09°05'32"S 37°45'08"W	-	-.
Olho d'Água do Casado	09°28'38"S 37°50'08"W	-	-
Pariconha	09°15'47"S 37°59'50"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Piranhas	09°35'18"S 37°45'18"W	-	N.I.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; SEMARH (2011); N.I: Não identificado.

Os resíduos coletados no município de Delmiro Gouveia são destinados para o lixão da cidade (Figura 13.113) e há a instalação de um aterro sanitário que só possui a parte administrativa construída.



Figura 13.113– Lixão desativado no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.1.13.6Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios da Região Sul Alagoana

a) Identificação dos Municípios

A Região Sul de Alagoas engloba os municípios de Anadia, Barra de São Miguel, Boca da Mata, Campo Alegre, Coruripe, Feliz Deserto, Igreja Nova, Jequiá da Praia, Junqueiro, Penedo, Piaçabuçu, Porto Real do Colégio, Roteiro, São Brás, São Miguel dos Campos e Teotônio Vilela (Figura 13.114), que juntos possuem uma população de 423.240 habitantes (IBGE, 2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

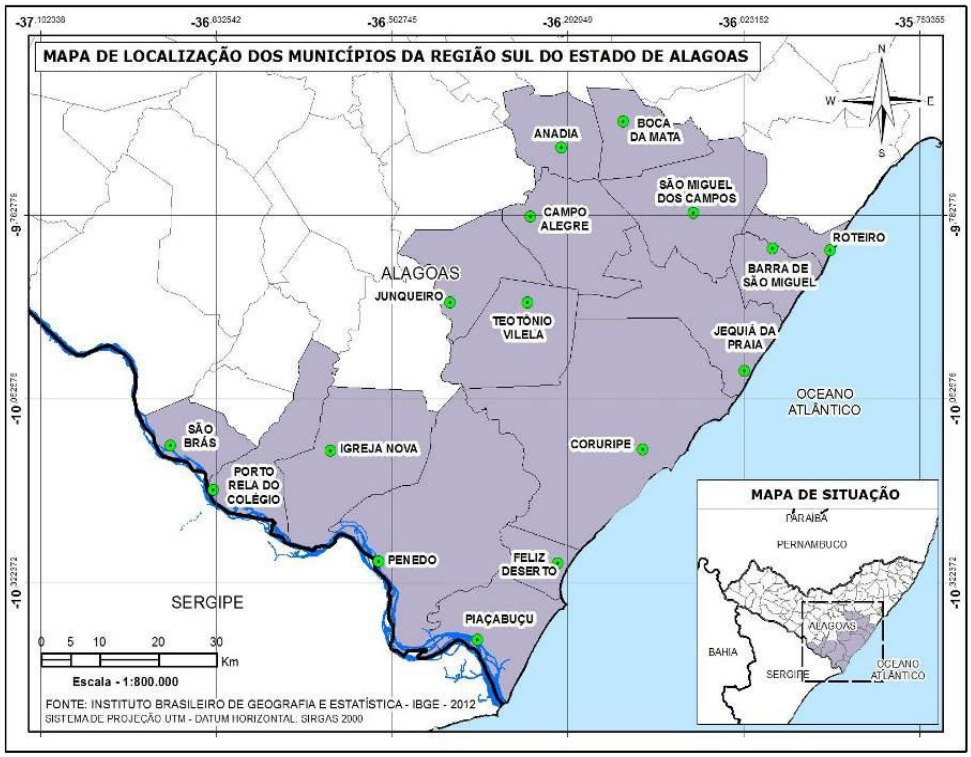


Figura 13.114 – Localização dos municípios integrantes da Região Sul de Alagoas.

Fonte: SEMARH (2010).

O Quadro 13.111 apresenta a relação dos municípios inseridos na Região Sul de Alagoas, informando a sua extensão territorial, número de habitantes e densidade populacional de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010).

Quadro 13.111 – Área, população e densidade demográfica dos municípios inseridos na Região Sul de Alagoas.

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab/km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Anadia	189,5	16.337	17.849	17.424	86,21	94,19	91,95
Barra de São Miguel	76,6	4.950	6.379	7.574	64,62	83,28	98,88
Boca da Mata	186,5	22.188	24.227	25.776	118,97	129,9	138,21
Campo Alegre	295,1	34.801	40.209	50.816	117,93	136,26	172,2
Coruripe	918,2	46.125	44.522	52.130	50,23	48,49	56,77
Feliz Deserto	91,8	3.438	3.836	4.345	37,45	41,79	47,33
Igreja Nova	427	19.849	21.451	23.292	46,48	50,24	54,55
Jequiá da Praia	351,6	15.457	13.076	12.029	43,96	37,19	34,21
Junqueiro	241,6	22.896	24.287	23.836	94,77	100,53	98,66
Penedo	689,2	52.245	56.993	60.378	75,81	82,69	87,61
Piaçabuçu	240	16.914	16.775	17.203	70,48	69,9	71,68
Porto Real do Colégio	241,9	17.557	18.355	19.334	72,58	75,88	79,93
Roteiro	129,3	7.445	6.985	6.656	57,58	54,02	51,48
São Brás	139,9	6.313	6.551	6.718	45,13	46,83	48,02
São Miguel dos Campos	360,8	40.317	43.524	54.577	111,74	120,63	151,27
Teotônio Vilela	297,9	29.664	36.881	41.152	99,58	123,8	138,14
Total	4.876,90	356.496	381.900	423.240	73,1	78,31	86,78

Fonte – Censo IBGE 1991, 2000, 2010.

b) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Na Região Sul é gerado diariamente 178,28 toneladas de RSUs, destacando-se como maiores geradores os municípios de São Miguel dos Campos, Coruripe, Penedo e Teotônio Vilela (Quadro 13.112). Juntos estes quatro municípios são responsáveis por 66,22% dos resíduos gerados na região.

Quadro 13.112 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios da Região Sul de Alagoas.

Município	População Urbana (habitantes)	Geração *per capita* (kg/hab/dia)	Geração diária RSU (t/dia)
Anadia	8.949	0,57	5,10
Barra de São Miguel	6.521	0,57	3,72
Boca da Mata	17.450	0,65	11,34
Campo Alegre	22.161	0,65	14,40
Coruripe	46.043	0,65	29,93
Feliz Deserto	3.481	0,57	1,98
Igreja Nova	4.775	0,57	2,72
Jequiá da Praia	2.879	0,57	1,64
Junqueiro	7.803	0,57	4,45
Penedo	45.020	0,65	29,26
Piaçabuçu	10.436	0,57	5,95
Porto Real do Colégio	6.606	0,57	3,77
Roteiro	5.830	0,57	3,32
São Brás	3.183	0,57	1,81
São Miguel dos Campos	52.566	0,69	36,27
Teotônio Vilela	34.785	0,65	22,61
Total	278.488	-	178,28

Fonte: IBGE (2010); SEMARH (2011). Cálculos realizados pela FLORAM.

Durante a visita realizada no município de Feliz Deserto, o funcionário responsável pela gestão dos resíduos sólidos informou que o aumento na geração de resíduos é insignificante no período de alta temporada, uma vez que o município é um dos pontos menos procurados pelos turistas. Geralmente há aumento dos resíduos sólidos em duas festas da cidade: o Festival do Maçunim e o aniversário da Padroeira da cidade.

c) Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Para a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos Municípios Alagoanos inseridos na Bacia do Rio São Francisco (SEMARH, 2011), foi realizada a caracterização gravimétrica nos municípios de Penedo e Porto Real do Colégio, na Região Sul.

No Quadro 13.113 são apresentados os resultados da caracterização gravimétrica dos resíduos dos referidos municípios, apresentando o percentual de cada tipo de resíduos pesquisado. A segregação/separação dos resíduos para a caracterização gravimétrica dos resíduos nesses dois municípios apresentados ocorreu nos seus respectivos lixões. Os resultados obtidos na caracterização dos resíduos da Região Sul de Alagoas não diferem muito da média nacional, destacando-se o elevado percentual da fração orgânica um pouco acima da média nacional (51,40%).

Quadro 13.113 – Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de Penedo e Porto Real do Colégio.

Município	Metal (%)	Papel e papelão (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Matéria Orgânica (%)	Outros (%)
Penedo	2,39	7,17	19,92	1,2	56,57	12,75
Porto Real do Colégio	2,6	5,19	13,51	0,78	59,48	18,44

Fonte: SEMARH (2011).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

d) Coleta de Resíduos Sólidos e demais Serviços de Limpeza Pública

Na Região Sul são geradas diariamente 178,28 toneladas de resíduos sólidos urbanos e são coletadas 173,40 toneladas (Quadro 13.114). Assim, o déficit de coleta na região, isto é, aquela quantidade de resíduos que é gerada, mas não é coletada, é de 4,89 t/dia. O maior déficit, em valor absoluto, em Roteiro, pois, apesar de ser um município de 5.830 habitantes, possui taxa de coleta em área urbana bem abaixo dos outros municípios da região.

Os municípios da Região Sul alagoana possuem um elevado percentual de coleta de resíduos na área urbana, com média de 94,15% de atendimento (Quadro 13.114). Já a cobertura média em área rural é de 48,17% (Quadro 13.114). Os municípios de Campo Alegre e Piaçabuçu destacaram-se com os maiores percentuais de acesso a coleta de RSU na zona rural (Quadro 13.114).

Quadro 13.114 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região Sul de Alagoas.

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Anadia	99,60	60,74	5,10	5,08	0,02
Barra de São Miguel	99,89	57,79	3,72	3,71	0,001
Boca da Mata	97,03	60,83	11,34	11,01	0,34
Campo Alegre	98,93	94,81	14,40	14,25	0,15
Coruripe	92,29	51,65	29,93	27,62	2,31
Feliz Deserto	93,57	70,17	1,98	1,86	0,13
Igreja Nova	99,85	22,66	2,722	2,718	0,004
Jequiá da Praia	95,19	69,95	1,64	1,56	0,08
Junqueiro	98,49	40,38	4,45	4,38	0,07
Penedo	99,25	46,77	29,26	29,04	0,22
Piaçabuçu	99,43	81,36	5,95	5,91	0,03
Porto Real do Colégio	99,67	11,94	3,77	3,75	0,01
Roteiro	73,83	49,49	3,32	2,45	0,87
São Brás	94,12	70,17	1,81	1,71	0,11
São Miguel dos Campos	99,15	25,90	36,27	35,96	0,31
Teotônio Vilela	98,96	50,15	22,61	22,38	0,24
Total	-	-	178,28	173,40	4,89

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

Observa-se que em todos os municípios, cujos técnicos responderam o questionário, há execução dos serviços de limpeza pública, principalmente coleta e varrição, sendo que, apenas em Penedo a prestação dos serviços é conjunta entre prefeitura e empresa privada, enquanto no restante dos municípios a prestação dos serviços é de responsabilidade exclusiva da prefeitura (Quadro 13.115).

Em visita ao município de Coruripe, o gestor responsável pelos resíduos sólidos informou que a prefeitura realiza a coleta de resíduos todos os dias da semana, exceto aos domingos. E nos distritos a coleta ocorre três vezes na semana. O gestor informou também que a coleta dos resíduos é feita com caminhões compactadores e com caçambas.

Quadro 13.115 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Sul de Alagoas.

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência de coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelo serviço de coleta	Responsável pelo serviço de coleta
Anadia	-	-	-	-	-	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.115 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Região Sul de Alagoas. (Cont.)

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência de coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelo serviço de coleta	Responsável pelo serviço de coleta
Barra de São Miguel	Varrição, Coleta, Limpeza de Praias, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Sim	Prefeitura
Boca da Mata	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Campo Alegre	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	3 vezes por semana	Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Coruripe	Varrição, Coleta, Limpeza de Praias, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	6 vezes por semana	Caminhão compactador, Caminhão basculante, Carrinho de mão, Por tração animal	Não	Prefeitura
Feliz Deserto	-	-	-	-	-	-
Igreja Nova	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem,	Sim	4 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão, Por tração animal, Outros (especificar):	Não	Prefeitura
Jequiá da Praia	Varrição e Coleta	Sim	Diariamente	Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Junqueiro	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Pintura de Meio Fio	Sim	3 vezes por semana	Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Penedo	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão de carroceria	Não	LOC Construções e Empreendimentos e a Prefeitura
Piaçabuçu	Varrição, Coleta, Limpeza de Praias, Capina e Roçagem,	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria, Carrinho de mão, Por tração animal	Sim	Prefeitura
Porto Real do Colégio	-	-	-	-	-	-
Roteiro	-	-	-	-	-	-
São Brás	Varrição, Coleta Limpeza de canais/drenagem, Pintura de meio fio	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria, Outros (especificar):	Não	Prefeitura
São Miguel dos Campos	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem,	Sim	6 vezes por semana	Caminhão compactador, Caminhão basculante	Sim	Prefeitura
Teotônio Vilela	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem, Limpeza de canais/drenagem	Sim	Diariamente	Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.116 apresenta informações sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural, informando o nome das localidades onde esse serviço é prestado. Estas informações foram extraídas do questionário preenchido pelos técnicos dos municípios.

Percebe-se, pela análise dos dados coletados nos questionários juntamente com a informação oficial

Floram Engenharia e Meio Ambiente

do IBGE que a Região Sul alagoana é a que possui maior cobertura de coleta de resíduos sólidos nas áreas rurais do Estado de Alagoas com atendimento da coleta de 48,17% dos domicílios rurais.

Quadro 13.116 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região Sul de Alagoas.

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Anadia	-
Barra de São Miguel	Andorinha, Recanto da Lagoa, Estiva, Palatéia, São Sebastião, Araçá, Macaco, Benigno e Roda de Prôa.
Boca da Mata	Peri-peri, Chão dos Leões, Ouro Branco, Cutuvelo, Rato, Bento Moreira, Palmerar, Lodo, Bananeira, Nucanbinho, Piano, Pilazinho, Boa Vista, Gameleira, Serra do Dorico, Serra Santa Rita, Palmeirinha, Colombina, Pedra Limpa, Baixa Grande, Santa Isabel, Góes, Cajas, Pau Amarelo, Araçá, Camarões, Poço Salgado, Daniel. São Geraldo, Cariri.
Campo Alegre	***
Coruripe	Poxim, Lagoa do Pau, Pontal de Coruripe, Barreiras, Romeiros, Miai de Cima e Miai de baixo.
Feliz Deserto	-
Igreja Nova	Perucaba, Ipiranga, Sapé, Tapera, Cajueiro, Chinaré, Lagoa Grande, Remendo, bela Vista, Vista Alegre, Serraria, Ilha das Antas, Itapicurú, Sao José, Flexeiras, palmeira dos Negros, Malambá, Conceição, Lagoa Cumprida, Curra do Meio, Alagoinhas, Cassimiro, Castanho Grande, Alecrim, Cova da Onça, faz. Curral de Cima.
Jequiá da Praia	Santa Maria, Jequiá do Fogo, Uilha, Gravatá, Serra Azul, Usina, Cacimbão,Santa Luzia, Prata, Mangabeiras, Paturais, Alagoinhas, França, Ponta d'água, Roçadinho II, Roçadinho I, Ponta de Pedra, Sede Jequiá da Praia, Barra Branco, Mutuca, Grito,Timbó, Pau Paraíba, Cabeça, Jequiazinho, Lagoa Azeda, Duas Barras
Junqueiro	São Benedito, Riachão, Ingá, Barro Vermelho, Várzea Grande, Brejo dos Bois, Camadanta, Caiçara, Candurú, Chã do Brejo, Chã da Ponte, Chã do Meio, Cinzeiro, Guaribas, Grujaú, Maçaranduba, Mutuns, Olho D água, Pau Bento, Pau ferro, Retiro, Retiro Velho, Sucupira, Barra da Uruba, Pé Leve, Areado, Boca da Mata e Sapucaia.
Penedo	Campo Grande, Campo Redondo, Capela, Carapina, Castanho Grande,Catrapo, Cooperativa I e II, Embrapa, Espigão, Ilha das Canas, Imbira, Itaporanga, Konrad I e II, Manibu, Marcação, Marituba de Cima, Marituba do Peixe, Marizeiro, Murici, Palmeira Alta, Peixoto, Pescoço, Ponta Mufina, Prosperidade, Riacho do Pedro, Santa Margarida, Sitio Nazaria, Tabuleiro dos Negros e Tapera.
Piaçabuçu	Povoado Pontal do Peba, Bonito, Potengy, Mandim/Sudene, Penedinho, Marituba da Fabrica e Retiro
Porto Real do Colégio	-
Roteiro	-
São Brás	Distrito De Tibiri, Distrito De Lagoa Comprida, Distrito De Girau Do Itiúba, Povoado Sampaio, Povoado Massaranduba, Povoado Mão De Engenho
São Miguel dos Campos	Comunidade rural Coité, Fazenda Cana Brava
Teotônio Villela	N.I.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

O Quadro 13.117 apresenta informações sobre a prestação do serviço de varrição de sarjeta indicando o percentual de atendimento da varrição. Ressalta-se que as informações referentes a varrição foram extraídas do PIGIRS.

Dentre os municípios que responderam o percentual de atendimento de varrição, percebe-se que a prestação do serviço tem um alcance médio de 88,33 % (Quadro 13.117).

Quadro 13.117– Informações sobre varrição dos municípios da Região Sul de Alagoas.

Município	Existência de varrição	Percentual de Atendimento Varrição (%)
Anadia	Sim	100
Barra de São Miguel	N.I.	N.I.
Boca da Mata	Sim	100
Campo Alegre	N.I.	N.I.
Coruripe	Sim	80

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.117– Informações sobre varrição dos municípios da Região Sul de Alagoas. (Continuação)

Município	Existência de varrição	Percentual de Atendimento Varrição (%)
Feliz Deserto	Sim	90
Igreja Nova	Sim	100
Jequiá da Praia	Sim	90
Junqueiro	Sim	98
Penedo	Sim	70
Piaçabuçu	Sim	100
Porto Real do Colégio	Sim	70
Roteiro	Sim	50
São Brás	Sim	100
São Miguel dos Campos	Sim	90
Teotônio Vilela	Sim	60
Média	-	85,57

Fonte: SEMARH, 2011; N.I: Não informado.

No Quadro 13.118 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana. Observa-se que somente em Barra de São Miguel, Piaçabuçu e São Miguel dos Campos ocorre cobrança pelos serviços prestados de manejo de resíduos sólidos. Para Piaçabuçu e São Miguel dos Campos a cobrança se dá pela taxa de cobrança vinculada ao IPTU, enquanto para Barra de São Miguel existe taxa específica para cobrança dos serviços prestados relativo ao manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 13.118– Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região Sul de Alagoas.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado	Forma de cobrança
Anadia	-	-	-
Barra de São Miguel	Sim	Dos estabelecimentos comerciais, Das empresas de Construção Civil	Taxa específica, Tarifa específica por serviços especiais
Boca da Mata	Não	N.A.	N.A.
Campo Alegre	Não	N.A.	N.A.
Coruripe	Não	N.A.	N.A.
Feliz Deserto	-	-	-
Igreja Nova	Não	N.A.	N.A.
Jequiá da Praia	Não	N.A.	N.A.
Junqueiro	Não	N.A.	N.A.
Penedo	Não	N.A.	N.A.
Piaçabuçu	Sim	Dos munícipes	Taxa junto com o IPTU
Porto Real do Colégio	-	-	-
Roteiro	-	-	-
São Brás	Não	N.A.	N.A.
São Miguel dos Campos	Sim	Dos estabelecimentos comerciais, Dos estabelecimentos de saúde, Das empresas de Construção Civil, Residências	Taxa junto com o IPTU
Teotônio Vilela	Não	N.A.	N.A.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica: -: questionário não respondido pelo município.

Quanto às despesas e receitas para execução das atividades de limpeza pública, observa-se que os gastos da prefeitura de São Miguel dos Campos são expressivos, sendo muito maior que a arrecadação com esses serviços (Quadro 13.119). Verifica-se ainda que os gastos apresentados para Igreja Nova e São Brás estão muito baixos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.119 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região Sul de Alagoas.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Anadia	-	-	-	-	-
Barra de São Miguel	N.I.	N.I.	Sim	N.I.	N.I.
Boca da Mata	0	0	Não	N.A.	N.I.
Campo Alegre	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Coruripe	2.760.946,84	0	Não	N.A.	N.I.
Feliz Deserto	-	-	-	-	-
Igreja Nova	97.500,00	N.I.	Sim	90.368,04	263.000,00
Jequiá da Praia	N.I.	0	N.I.	N.I.	10.297.450.00
Junqueiro	1.293.436,00	0	Não	N.A.	N.I.
Penedo	1.140.000,00	0	Não	N.A.	Não se aplica
Piaçabuçu	4.056.000,00	N.I.	Sim	N.A.	N.I.
Porto Real do Colégio	-	-	-	-	-
Roteiro	-	-	-	-	-
São Brás	80.000,00	0	Sim	83.000,00	120.000,00
São Miguel dos Campos	2.790.327,36	32.796,00	Sim	2.979.002,00	44.683.954,31
Teotônio Vilela	0	0	Não	N.A	0

Fonte: Questionário *online* respondido pelos municípios; N.I: Não informado; N.A: Não se aplica; -: questionário não respondido pelo município.

e) Coleta Seletiva e Reciclagem

No Quadro 13.120 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como existência de associações ou cooperativas de catadores e informações sobre a coleta seletiva.

Observa-se que em todos os municípios, cujos técnicos responderam o questionário, há atuação de catadores de resíduos recicláveis, sendo que em nenhum município há registros de catadores residindo no local de disposição final de resíduos (Quadro 13.120).

Ainda em relação à atuação dos catadores destaca-se o município de Penedo que possui cerca de 200 pessoas trabalhando com a coleta de resíduos recicláveis no lixão e aproximadamente 1.000 pessoas atuando nas ruas da cidade (Quadro 13.120).

Apesar de não haver associação de catadores em nenhum dos municípios, três associações estão em fase de implantação, nos municípios de Campo Alegre, Coruripe e Teotônio Vilela.

Segundo informações obtidas com o funcionário responsável pela gestão de resíduos, em Coruripe o papel e o plástico são os resíduos mais frequentes coletados pela prefeitura. Notou-se que os moradores e comerciantes fazem a separação dos resíduos entre orgânicos e não orgânicos (Figura 13.115). Os resíduos orgânicos são destinados para alimentação de animais ou para compostagem e os resíduos não orgânicos, como o plástico e o papel, são destinado para os resíduos comuns coletados pela prefeitura (Figura 13.116). No município de Coruripe existe uma associação de catadores e na semana de meio ambiente a Secretaria de Meio Ambiente promove premiações a iniciativas da sociedade e empresa como o prêmio "Vida de Verde" e o selo "Empresa Amiga da Natureza" (Figura 13.117 e Figura 13.118).





Figura 13.115 e Figura 13.116– Separação de resíduos orgânicos e não orgânicos e compostagem em pousadas do município de Coruripe – AL.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.117 e Figura 13.118 – Reutilização de garrafas pets em algumas pousadas de Coruripe e modelos de troféus de premiações do "Vida Verde" e "Empresa Amiga" organizado pela Secretaria de Meio Ambiente no Dia do Meio Ambiente.

Fonte: FLORAM (2015).

Quadro 13.120 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região Sul de Alagoas.

Município	Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Anadia	-	-	-	-	-
Barra de São Miguel	15	Não	8	Não	Não
Boca da Mata	8	Não	3	Não	Não
Campo Alegre	20	Não	6	Em implantação	Não
Coruripe	17	Não	15	Em implantação	Em implantação
Feliz Deserto	-	-	-	-	-
Igreja Nova	1	Não	3	Não	Não
Jequiá da Praia	Não	Não	2	Não	Não
Junqueiro	15	N.I.	Não	N.I.	N.I.
Penedo	± 200	Não	± 1.000	Não	Não
Piaçabuçu	08	Não	05	Não	Não
Porto Real do	-	-	-	-	-

Quadro 13.120 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região Sul de Alagoas. (Continuação)

Município	Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Colégio					
Roteiro	-	-	-	-	-
São Brás	10		Não		
São Miguel dos Campos	05	Não	13	Não	Não
Teotônio Vilela	12	Não	N.I.	Em implantação	Não

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

No Quadro 13.121 estão apresentadas informações sobre a existência de reciclagem dos resíduos coletados. Na Região Sul não foi identificado pelos municípios nenhuma empresa ou indústria que promova a reciclagem de resíduos coletados, pois a maioria dos resíduos é enviada pelos atravessadores para as cidades de Maceió e Arapiraca, ou para outros Estados, como Pernambuco e Bahia. Foi informado que o município de Teotônio Vilela possui um local de compra e venda de resíduos recicláveis, porém, este é de propriedade particular.

Quadro 13.121– Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Sul de Alagoas.

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Anadia	-	-	-
Barra de São Miguel	Não	N.A.	N.I.
Boca da Mata	Não	N.A.	N.I..
Campo Alegre	Não	N.A.	Arapiraca
Coruripe	Em implantação	N.A.	José dos Prazeres Rua Pernambuco Novo,s/n Centro Coruripe
Feliz Deserto	-	-	-
Igreja Nova	Não	N.A.	Arapiraca
Jequiá da Praia	Não	N.A.	Maceió
Junqueiro	Não	N.A.	Segundo atravessadores, os metais são revendidos para terceiros que destinam para Gerdau, em Recife, enquanto o plástico é destinado para Mercomplás, em Arapiraca
Penedo	Não	N.A.	Aracaju, Maceió Recife e Salvador.
Piaçabuçu	Não	N.A.	Um Senhor vem de Arapiraca com um caminhão e compra esses materiais.
Porto Real do Colégio	-	-	-
Roteiro	-	-	-
São Brás	Não	N.A.	N.I.
São Miguel dos Campos	Não	N.A.	Os resíduos recicláveis coletados pelos catadores são vendidos para José de Souza (atravessador) que encaminha estes materiais para Maceió

Quadro 13.121– Informações sobre reciclagem nos municípios da Região Sul de Alagoas. (Continuação)

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Teotônio Vilela	Não	N.A.	Rosenilda Pessoa de Barros Santos – RECICLAGEM, localizada na Av. Márcio Lúcio Pinto da Silva, no Conj. Res. Frei Damião de Bozzano, Bairro Dep. Benedito de Lira.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; N.I; Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

f) Destinação final

No Quadro 13.122 estão apresentadas as informações sobre as coordenadas geográficas dos lixões, assim como das características da área em relação à proximidade de moradias e outras atividades. A maioria dos lixões está próxima aos locais de atividades agrossilvopastoris, exceto o lixão de Campo Alegre, que fica próximo a residências.

Quadro 13.122– Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região Sul.

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PGIRS)	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Anadia	09°38'42"S 36°20'57"W	-	-
Barra de São Miguel	09°48'46"S 36°10'42"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Coruripe	10°10'47"S 36°12'37"W	-	N.I.
Boca da Mata	09°40'55"S 36°10'42"W	-	N.I.
Campo Alegre	09°47'22"S 36°04'12"W	09°27'28"S 36°28'27"W	Próximo a residências
Feliz Deserto	-	-	-
Igreja Nova	10°07'17"S 36°41'44"W	-	N.I.
Jequiá da Praia	09°58'36"S 36°04'12"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Junqueiro	09°56'18"S 36°27'47"W	09°54'29"S 36°25'43"W 09°57'51"S 36°29'31"W	02 Lixões: Povoado Olho d'Água e Povoado Portelas Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Penedo	10°19'02"S 36°29'16"W	-	N.I.
Piaçabuçu	10°22'28"S 36°24'32"W	-	N.I.
Porto Real do Colégio	10°09'40"S 36°49'00"W	-	-
Roteiro	09°49'54"S 35°59'11"W	-	-
São Brás	10°07'36"S 36°53'84"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
São Miguel dos Campos	09°47'27"S 36°07'10"W	-	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Teotônio Vilela	09°56'15"S 36°21'47"W	-	N.I.

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; SEMARH (2011); N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.1.13.7Manejo de Resíduos Sólidos nos Municípios da Zona da Mata Alagoana

a) Identificação dos municípios

A Região Zona da Mata Alagoana compreende os municípios de Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Capela, Chã Preta, Ibateguara, Mar Vermelho, Murici, Paulo Jacinto, Pindoba, Santana do Mundaú, São José da Laje, União dos Palmares e Viçosa (Figura 13.119), que juntos possuem uma população de 276.752 habitantes (IBGE, 2010).

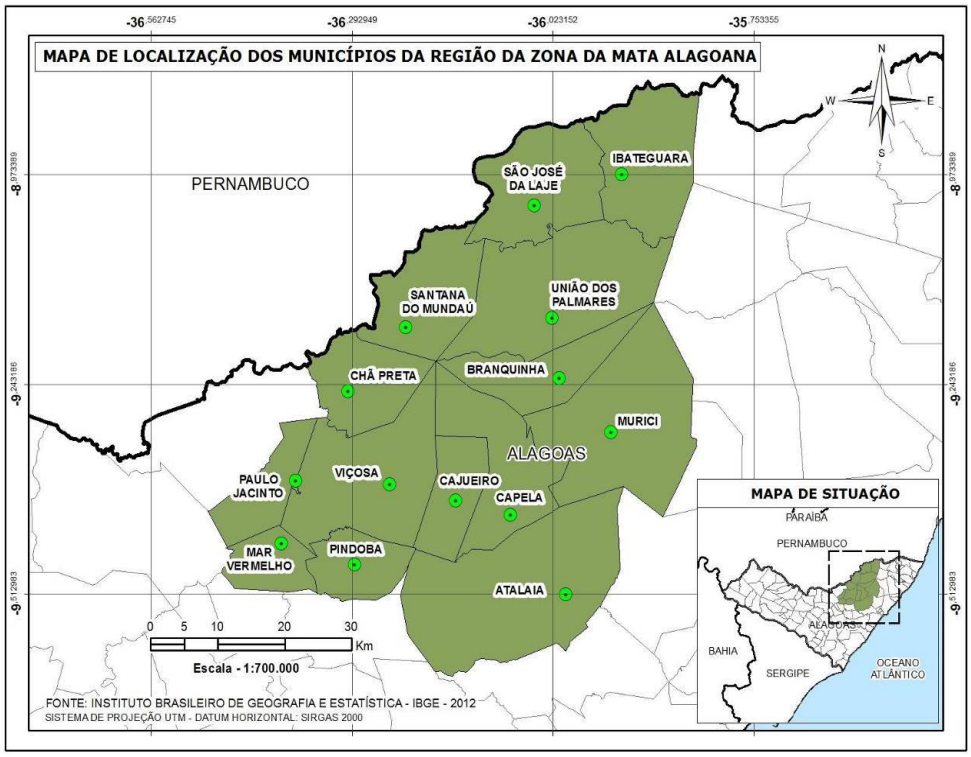


Figura 13.119 – Localização dos municípios integrantes da Região da Zona da Mata Alagoana.

Fonte: SEMARH (2010).

O Quadro 13.123 apresenta a relação dos municípios inseridos na Região da Zona da Mata Alagoana, informando a sua extensão territorial, número de habitantes e densidade populacional de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000, 2010).

Quadro 13.123 - Área, população total e densidade demográfica da Região da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab./km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Atalaia	528,8	38.563	40.552	44.322	72,93	76,69	83,82
Branquinha	166,3	8.305	11.325	10.583	49,94	68,1	63,64
Cajueiro	124,3	18.597	18.975	20.409	149,61	152,65	164,19
Capela	242,6	18.777	18.693	17.077	77,4	77,05	70,39
Chã Preta	172,8	6.935	6.563	7.146	40,13	37,98	41,35
Ibateguara	265,3	15.497	15.144	15.149	58,41	57,08	57,1
Mar Vermelho	93,1	3.965	4.078	3.652	42,59	43,8	39,23
Murici	426,8	28.724	24.671	26.710	67,3	57,8	62,58
Paulo Jacinto	118,5	7.872	7.809	7.426	66,43	65,9	62,67
Pindoba	117,6	3.748	2.926	2.866	31,87	24,88	24,37

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.123 - Área, população total e densidade demográfica da Região da Zona da Mata de Alagoas. (Continuação)

Município	Área (Km²)	População			Densidade demográfica (hab./km²)		
		1991	2000	2010	1991	2000	2010
Santana do Mundaú	224,8	12.359	11.814	10.961	54,98	52,55	48,76
São José da Laje	256,6	22.119	21.033	22.686	86,2	81,97	88,41
União dos Palmares	420,7	57.425	58.620	62.358	136,5	139,34	148,22
Viçosa	343,4	23.571	26.263	25.407	68,64	76,48	73,99
Total	3.501,60	266.457	268.466	276.752	76,1	76,67	79,04

Fonte: Censo, IBGE 1991, 2000, 2010. Cálculos elaborados pela FLORAM.

b) Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Na Região da Zona da Mata são geradas diariamente 119,35 toneladas de resíduos sólidos urbanos, destacando-se como maior gerador o município de União dos Palmares seguido por Atalaia e Murici (Quadro 13.124). Juntos estes três municípios são responsáveis por 50,22% dos resíduos gerados na região.

Quadro 13.124 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios da Região da Zona da Mata de Alagoas.

Município	População Urbana (habitantes)	Geração *per capita* (kg/hab./dia)	Geração diária RSU (t/dia)
Atalaia	22.457	0,65	14,60
Branquinha	6.673	0,57	3,80
Cajueiro	16.484	0,65	10,71
Capela	12.650	0,57	7,21
Chã Preta	4.488	0,57	2,56
Ibateguara	9.335	0,57	5,32
Mar Vermelho	1.638	0,57	0,93
Murici	22.108	0,65	14,37
Paulo Jacinto	4.908	0,57	2,80
Pindoba	1.637	0,57	0,93
Santana do Mundaú	5.658	0,57	3,23
São José da Laje	15.391	0,65	10,00
União dos Palmares	47.651	0,65	30,97
Viçosa	18.313	0,65	11,90
Total	189.391	-	119,35

Fonte: IBGE (2010); SEMARH (2011). Cálculos realizados pela FLORAM.

c) Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

O Quadro 13.125 apresenta a caracterização gravimétrica realizada por SILVA (2009) para os municípios de Ibateguara, Santana do Mundaú, São Jose da Laje e União dos Palmares, pertencentes a Zona da Mata de Alagoas.

Nota-se também, nesta região, altos teores de matéria orgânica nos resíduos sólidos urbanos. Entretanto, em contraposição a caracterização realizada nos municípios da Bacia do Rio São Francisco, os percentuais de plástico estão significativamente menores. Percebe-se também uma uniformidade nos resultados apresentados para todas as tipologias de resíduos entre os quatro municípios.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.125 – Caracterização gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos de quatro municípios da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Metal (%)	Papel e papelão (%)	Plástico (%)	Vidro (%)	Matéria Orgânica (%)	Madeira (%)	Couro (%)	Borracha (%)	Ossos (%)	Outros (%)
Ibateguara	5,70	7,23	5,88	2,32	58,85	-	1,32	2,32	-	16,30
Santana do Mundaú	5,68	6,20	6,03	1,58	59,86	-	-	1,29	2,15	17,20
São José da Laje	4,29	6,96	4,90	2,32	60,54	-	1,07	1,61	2,50	16,43
União dos Palmares	4,60	10,5	5,10	2,70	55,5	2,40	1,20	2,00	3,20	12,8

Fonte: SILVA (2009).

d) Coleta de Resíduos Sólidos e demais Serviços de Limpeza Pública

Na Região da Zona da Mata alagoana são geradas diariamente 119,35 toneladas de resíduos sólidos urbanos e são coletadas 112,94 toneladas (Quadro 13.126). Assim, o déficit de coleta na região, isto é, aquela quantidade de resíduos que é gerada, mas não é coletada, é de 6,41 t/dia (Quadro 13.126). Os maiores déficits foram em Murici e São José da Laje (Quadro 13.126).

Os municípios da Região da Zona da Mata possuem um elevado percentual de coleta de resíduos na área urbana, com média de 94,86% de atendimento, com percentual de coleta acima de 90% para todos os municípios (Quadro 13.126).

Por outro lado, a cobertura de coleta de resíduos na área rural é precária e muito deficiente, com cobertura média 20,28% de domicílios particulares permanentes rurais. Apenas os municípios de Atalaia e Ibateguara realizam esse serviço em mais de 50% dos domicílios existentes na área rural (Quadro 13.126).

Quadro 13.126 – Estimativa de coleta de resíduos sólidos urbanos na Região da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso à coleta de resíduo (%)	Percentual de domicílios particulares permanentes rurais com acesso à coleta de resíduo (%)	Quantidade de RSU gerados (t/dia)	Quantidade de RSU coletados (t/dia)	Déficit de coleta de RSU (t/dia)
Atalaia	95,07	56,50	14,60	13,88	0,72
Branquinha	97,47	1,82	3,80	3,71	0,10
Cajueiro	90,57	29,11	10,71	9,70	1,01
Capela	98,61	15,53	7,21	7,11	0,10
Chã Preta	94,49	2,93	2,56	2,42	0,14
Ibateguara	99,24	56,81	5,32	5,28	0,04
Mar Vermelho	90,92	15,21	0,93	0,85	0,08
Murici	89,92	1,74	14,37	12,92	1,45
Paulo Jacinto	99,51	42,3	2,80	2,78	0,01
Pindoba	98,19	0,96	0,93	0,92	0,02
Santana do Mundaú	92,81	0,93	3,23	2,99	0,23
São José da Laje	86,70	17,05	10,00	8,67	1,33
União dos Palmares	97,26	14,56	30,97	30,12	0,85
Viçosa	97,27	28,43	11,90	11,58	0,32
Total	-	-	119,35	112,94	6,41

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

O Quadro 13.127 apresenta as informações acerca de alguns serviços de limpeza pública realizados nos municípios, bem como a caracterização da coleta de resíduos sólidos urbanos. Observa-se que em todos os municípios cujos técnicos responderam o questionário, há execução dos serviços de limpeza pública.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Nota-se ainda que, na Região da Zona da Mata, a prefeitura é a responsável pelos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos em todos os municípios que responderam o questionário (Quadro 13.127).

Quadro 13.127 – Informações sobre os serviços de limpeza pública dos municípios da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Serviços locais de limpeza urbana	Existência de coleta	Frequência de coleta	Tipo de veículo coletor	Existência de cobrança pelo serviço de coleta	Responsável pelo serviço de coleta
Atalaia	-	-	-	-	-	-
Branquinha	-	-	-	-	-	-
Cajueiro	Varrição, coleta, Capina e roçagem	Sim	6 vezes por semana	Caminhão basculante, Outros	Sim	Prefeitura
Capela	-	-	-	-	-	-
Chã Preta	-	-	-	-	-	-
Ibateguara	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem	Sim	6 vezes por semana	N.I.	Não	Prefeitura
Mar Vermelho	N.I.	Sim	5 vezes por semana	Caminhão basculante	Não	Prefeitura
Murici	Sim	Sim	Diariamente	Caminhão compactador, Caminhão de carroceria	Não	Prefeitura
Paulo Jacinto	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem	Sim	3 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
Pindoba	-	-	-	-	-	-
Santana do Mundaú	Coleta	Sim	6 vezes por semana	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão, Por tração animal	Não	Prefeitura
São José da Laje	Coleta,	Sim	Diariamente	Caminhão de carroceria, Caminhão basculante, Carrinho de mão	Não	Prefeitura
União dos Palmares	Varrição, Coleta, Capina e Roçagem,	Sim	6 vezes por semana	Caminhão compactador, Carrinho de mão, Outros	Sim	Prefeitura
Viçosa	-	-	-	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado: -: questionário não respondido pelo município.

As Figura 13.120 e Figura 13.121 evidenciam o meio de transporte utilizado para coleta de resíduos nos municípios de Ibateguara e União dos Palmares, respectivamente.





Figura 13.120 e Figura 13.121– Caçamba utilizada na coleta de resíduos do município de Ibateguara e caminhão compactador utilizado na coleta de resíduos em União dos Palmares.

Fonte: FLORAM (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O Quadro 13.128 apresenta informações sobre a coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural, informando o nome das localidades onde esse serviço é prestado. Estas informações foram extraídas do questionário preenchido pelos técnicos dos municípios neste Plano.

Quadro 13.128 – Nome das localidades rurais onde há coleta de resíduos sólidos domiciliares na Região da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Nome dos distritos onde há coleta
Atalaia	-
Branquinha	-
Cajueiro	N.I.
Capela	-
Chã Preta	-
Ibateguara	N.I.
Mar Vermelho	Vila Almeida, Lameiro, Olho d'Água da Raiz, Barriguda, Boa Vista
Murici	N.I.
Paulo Jacinto	N.I.
Pindoba	-
Santana do Mundaú	N.I.
São José da Laje	Granjeiro; Caruru; Lava-Pés; Capiana; Anhumas; Tatu; Alegrete; Cavunga; Gereba; Lima; Palmeiral; Areias; Cadeado; Retiro; Dois Pilões; Jardim; Riacho Sêco; Lima I; Lima II; Campos
União dos Palmares	Frios, Timbó, Santa Fé, Rocha Cavalcante
Viçosa	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado: -: questionário não respondido pelo município.

No Quadro 13.129 são apresentados os aspectos relativos à cobrança dos serviços de limpeza urbana. Observa-se que somente em União dos Palmares ocorre cobrança pelos serviços prestados de manejo de resíduos sólidos por meio da taxa de cobrança vinculada ao IPTU.

Quadro 13.129 – Informações sobre cobrança dos serviços de limpeza pública na Região da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Existência de cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos	De quem é cobrado?	Forma de cobrança
Atalaia	-	-	-
Branquinha	-	-	-
Cajueiro	N.I	N.I	N.I
Capela	-	-	-
Chã Petra	-	-	-
Ibateguara	Não	N.A.	N.A.
Mar Vermelho	Não	N.A.	N.A.
Murici	Não	N.A.	N.A.
Paulo Jacinto	Não	N.A.	N.A.
Pindoba	-	-	-
Santana do Mundaú	Não	N.A.	N.A.
São José da Lage	Não	N.A.	N.A.
União Palmares	Sim	Dos estabelecimentos comerciais, residências e indústria	Taxa junto com o IPTU
Viçosa	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

Em relação às despesas e receitas para execução das atividades de limpeza pública, o município de União dos Palmares é o que possui maior gasto com serviços de limpeza pública, o que é justificado, principalmente, pelo número de habitantes na área urbana (Quadro 13.130). Mas observa-se que a

Floram Engenharia e Meio Ambiente

arrecadação anual da prefeitura chega a ser irrisória frente ao montante gasto para a execução dos serviços.

Quadro 13.130 – Despesas e receitas municipais com os serviços de limpeza pública na Região da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Gasto anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos (R$)	Arrecadação anual da Prefeitura com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Existência de orçamento para as atividades de resíduos sólidos	Valor anual Orçado (R$)	Arrecadação do Município por receitas próprias (R$)
Atalaia	-	-	-	-	-
Branquinha	-	-	-	-	-
Cajueiro	2.555.808,00	9.891,50	Sim	751.801,90	32.173,09
Capela	-	-	-	-	-
Chã Petra	-	-	-	-	-
Ibateguara	638.280,00	0	Não	N.A.	147.000,00
Mar Vermelho	120.000,00	0	Não	N.A.	112.548,69
Murici	847.450,17	Não tem	N.I	1.022,107,19	1.503.581,71
Paulo Jacinto	62.000,00	N.I	N.I	N.I	N.I
Pindoba	-	-	-	-	-
Santana do Mundaú	395.000,00	0	Não	N.A.	1.000.000,00
São José da Laje	162.000,00	0	Não	N.A.	940.368,31
União Palmares	6.702.271,47	17.756,50	Não	N.A.	3.490.864,93
Viçosa	-	-	-	-	-

Fonte: Questionário *online* respondido pelos municípios; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

e) Coleta Seletiva e Reciclagem

No Quadro 13.131 são apresentadas informações sobre a atuação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, bem como existência de associações ou cooperativas de catadores e informações sobre a coleta seletiva.

Todos os municípios que responderam o questionário informaram possuir catadores de resíduos recicláveis em seus lixões e nas ruas das cidades, porém, somente no município de Murici há catadores residindo no lixão.

Somente o município de Ibateguara há uma associação de catadores devidamente instituída. Ainda em Ibateguara foi informado ainda a existência de uma Unidade de Triagem resíduos sólidos urbanos de propriedade particular e a existência de Ponto de Entrega Voluntária de resíduos.

Quadro 13.131 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Atalaia	-	-	-	-	-
Branquinha	-	-	-	-	-
Cajueiro	N.I	N.I	N.I	N.I	N.I
Capela	-	-	-	-	-
Chã Petra	-	-	-	-	-
Ibateguara	20	Não	12	Sim	Sim
Mar Vermelho	3	Não	3	Não	Não

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.131 – Atuação dos catadores e coleta seletiva na Região da Zona da Mata de Alagoas. (Continuação)

Município	Número de catadores no local de disposição final de resíduos	Existência de catadores residindo no local de disposição final de resíduos	Números de catadores nas ruas	Existência de cooperativas ou associação de catadores	Existência de serviço público de coleta seletiva
Murici	12	Sim	15	Não	Não
Paulo Jacinto	7	Não	3	Não	Não
Pindoba	-	-	-	-	-
Santana do Mundaú	1	Não	20	Não	Não
São José da Lage	12	Não	2	Não	Não
União Palmares	55	Não	10	Não	Não
Viçosa	-	-	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

No Quadro 13.132 estão apresentadas informações sobre a existência de reciclagem dos resíduos coletados. Na Região da Zona da Mata não foi identificado pelos municípios nenhuma empresa ou indústria que promova a reciclagem de resíduos coletados, pois a maioria dos resíduos é enviada para a cidade de Maceió.

Quadro 13.132 – Informações sobre reciclagem nos municípios da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Existência de algum processamento dos resíduos recicláveis dentro do Município	Tipos de processamento	Destino dos resíduos recicláveis coletados no Município
Atalaia	-	-	-
Branquinha	-	-	-
Cajueiro	N.I	N.I	N.I
Capela	-	-	-
Chã Petra	-	-	-
Ibateguara	Não	N.A.	N.I.
Mar Vermelho	Não	N.A.	Arapiraca (empresa compradora)
Murici	Não	N.A.	N.I.
Paulo Jacinto	Não	N.A.	Arapiraca e Maceió
Pindoba	-	-	-
Santana do Mundaú	Não	N.A.	Maceió (atravessadores)
São José da Lage	Não		N.I.
União Palmares	Não	N.A.	Maceió
Viçosa	-	-	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; N.A: Não se aplica; N.I: Não informado.

f) Destinação final

No Quadro 13.133 estão apresentadas as informações sobre as coordenadas geográficas dos lixões, assim como das características da área em relação a proximidade de moradias e outras atividades.

Quadro 13.133 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Zona da Mata de Alagoas.

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PGIRS)	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Atalaia	-	09°29'11"S 36°00'52"W	-
Branquinha	-	09°17'57"S 35°56'57"W	-
Cajueiro	-	09°23'53"S 36°10'09"W	N.I
Capela	-	09°23'10"S 36°5'59"W	-

Quadro 13.133 – Destinação final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Zona da Mata de Alagoas. (Cont.)

Município	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PGIRS)	Coordenadas Geográficas dos Lixões (PERS)	Características da área de disposição final
Chã Preta	-	09°16'13"S 36°17'03"W	-
Ibateguara	-	08°57'45"S 35°56'35"W	N.I
Mar Vermelho	-	09°25'33"S 36°25'41"W	N.I
Murici	-	09°17'57"S 35°56'57"W	N.I
Paulo Jacinto	-	09°25'29"S 36°25'48"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Pindoba	-	09°25'07"S 36°15'53"W	-
Santana do Mundaú	-	09°10'34"S 36°13'8"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
São José da Laje	-	09°0'5"S 35°59'48"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
União dos Palmares	-	09°10'17"S 36°1'49"W	Próximo a áreas com atividades agrossilvopastoris
Viçosa	-	09°25'07"S 36°15'53"W	-

Fonte: Questionários *online* respondidos pelos técnicos dos municípios; SEMARH (2011); N.I: Não informado; -: questionário não respondido pelo município.

13.2.2 Resíduos Comerciais

13.2.2.1 Resíduos Sólidos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços são aqueles gerados nessas atividades, excetuados os resíduos de limpeza urbana, serviços públicos de saneamento básico, serviços de saúde, construção civil e serviços de transportes.

Ainda 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 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:

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- 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).

Assim como ocorre em muitos municípios do país, em Alagoas é comum a prática das prefeituras municipais arcarem com a coleta dos resíduos de geradores privados, especialmente os resíduos gerados no comércio.

Observa-se, de uma forma geral, os gestores desconhecem o gerenciamento dos resíduos comerciais nos municípios sabendo apenas que estes são coletados pelas prefeituras e dispostos nos lixões municipais. Alguns gestores não responderam o questionário alegando o desconhecimento da informação que não é levantada e rastreada no município para os resíduos comerciais.

Nota-se que, como os resíduos comerciais são coletados conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos, não há na administração pública municipal conhecimento da quantidade destes resíduos gerados no município. Assim os gestores indicaram o valor total de resíduos coletados pela prefeitura diariamente que, na verdade, são representados em sua grande maioria pelos resíduos sólidos urbanos, inviabilizando desta forma, a individualização do gerador e consequente cobrança pela prestação do serviço (Quadro 13.134).

Este quadro de gestão inadequada sem cobrança pela prestação dos serviços ocorre, dentre vários motivos, justamente por não haver na legislação municipal classificação entre pequenos e grandes geradores de resíduos além da falta de fiscalização do grande gerador.

Observa ainda em todos os municípios onde os gestores responderam os questionários os resíduos comerciais são dispostos nos lixões municipais, não havendo assim, iniciativas para reaproveitamento ou inserção na cadeia de reciclagem destes materiais.

Quadro 13.134 – Gerenciamento dos resíduos comerciais em quatorze municípios alagoanos.

Região	Município	Mistura com RSU	Geração RSU (t/dia)	Coleta e transporte (%)	Destinação e disposição final	Custo Médio (R$/t)	Cobrança dos comerciantes
Agreste	Arapiraca	Sim	180	95	Lixão municipal	26,00	Não
	Belém	Sim	3,5	N.I.	Lixão municipal	N.I.	Não
Bacia Leiteira	Palestina	Sim	3,0	100	Lixão municipal	127,77	Não
	Santana do Ipanema	Sim	29,58	100	Lixão municipal	79,62	Não
Litoral Norte	Jundiá	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	São Luiz do Quitunde	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Metropolitana	Coqueiro Seco	Sim	10	95	Lixão Municipal	N.I.	Não
	Maceió	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Sertão	Delmiro Gouveia	Sim	168	55	Lixão Municipal	N.I.	Não
	Olho d'Água do Casado	Sim	70	N.I.	Lixão municipal	N.I.	N.I.
Sul	Feliz Deserto	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Penedo	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Zona da Mata	Pindoba	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	União dos Palmares	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.

Fonte: FLORAM (2015).

Os questionários foram aplicados em municípios de diferentes populações nas regiões de planejamento de resíduos para verificar se há diferença na forma do gerenciamento dos resíduos comerciais em função do porte do município. Percebeu-se que, de uma forma geral não há diferenças significativa com a coleta realizada pela prefeitura em todos os municípios.

Entretanto, nos estabelecimentos com geração expressiva nas maiores cidades, como nos hipermercados e os Shoppings Centers de Arapiraca e Maceió há uma coleta diferenciada, apesar de ainda assim as informações não serem disponíveis.

De acordo com o levantamento de informações junto a Associação dos Supermercados de Alagoas (ASA) referentes ao gerenciamento dos resíduos de mercados a maioria das grandes redes de supermercados no Estado paga pela coleta privada de resíduos gerados em seus estabelecimentos e adotam a coleta seletiva de materiais recicláveis, entretanto, nenhuma destas possui relação com os catadores das cooperativas da cidade. Assim os resíduos recicláveis gerados são vendidos diretamente para empresas de reciclagem ou, quando cabível, enviados aos fornecedores dos produtos.

A Associação dos Supermercados de Alagoas (ASA) desconhece quais são as empresas que compram os resíduos das redes de supermercados e não tem conhecimento das quantidades de resíduos geradas nos supermercados de Alagoas.

A fim de verificar a coleta dos resíduos comerciais na capital do Estado foram solicitadas informações para as empresas Limpel e Viva Ambiental que realizam a coleta de resíduos em Maceió, tais como: indicação dos estabelecimentos onde são realizadas as coletas, quantidades médias coletadas e preços do serviço, no caso de haver cobrança, entretanto, os responsáveis das empresas não informaram sobre a coleta de resíduos comerciais e sólidos urbanos na capital. A equipe técnica da Floram registrou um caminhão da empresa Viva Ambiental para coleta exclusiva de resíduos comerciais em Maceió (Figura 13.122).



Figura 13.122 – Caminhão de coleta de resíduos comerciais da Viva Ambiental em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Em Arapiraca a coleta de resíduos comerciais é realizada no período noturno no centro comercial da cidade momento em que o fluxo de veículos é menor nas ruas da cidade facilitando o trânsito do caminhão coletor pelas vias centrais da cidade.

13.2.3 Resíduos da Construção Civil

13.2.3.1 Definição e Origem

A construção civil é um importante segmento da indústria brasileira sendo considerado um dos indicativos do crescimento econômico e social do país. Contudo, esta também se constitui em uma atividade geradora de impactos ambientais, uma vez que além do intenso consumo de recursos naturais, os grandes empreendimentos de construção alteram a paisagem, gerando resíduos, assim como todas as atividades da sociedade.

Os resíduos da construção civil representam um problema em muitas cidades brasileiras. Por um lado, a disposição irregular desses resíduos pode gerar problemas de ordem estética, ambiental e de saúde pública. De outro lado, eles representam a sobrecarrega os sistemas de limpeza pública municipais, visto que, no Brasil, os RCC podem representar de 50 a 70% da massa dos resíduos sólidos gerados nas cidades (BRASIL, 2005).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, Lei Federal nº 12.305/2010), definiu os resíduos da construção civil, em seu Art. 13, inciso I, literal h, como:

> *"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 Federal nº 12.305/2010)*

A Resolução nº 307, publicada em 05/07/2002 pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, 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;"*

Alguns estudos e publicações oficiais utilizam a denominação de Resíduo de Construção e Demolição (RCD), entretanto, como no Termo de Referência para elaboração deste Plano, publicado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) é utilizado o termo Resíduo de Construção Civil (RCC), este diagnóstico adotará a denominação de Resíduo de Construção Civil (RCC).

Segundo PUCCI (2006), historicamente o manejo dos RCCs esteve a cargo do poder público, que enfrentava o problema de limpeza e recolhimento dos resíduos e entulhos depositados em locais inapropriados, como áreas públicas, canteiros, ruas, praças e margens de rios.

13.2.3.2 Construção Civil em Alagoas

A expansão do mercado da construção civil no Estado de Alagoas, especialmente na Região Metropolitana de Maceió e em Arapiraca, ocorre em níveis mais acelerados desde o início do século XXI, sendo este processo de fácil percepção pelo crescimento das cidades com aumento expressivo do número de habitações. Segundo CARVALHO (2007), o comércio varejista em Maceió vem apresentando índices crescentes desde 2004, destacando, entre outros segmentos, o de materiais de construção.

De acordo com o relatório intitulado Conjuntura Econômica do Estado de Alagoas, referente ao período entre janeiro e junho de 2012, a indústria alagoana registrou um aumento de 12,8% em relação ao mesmo período do ano anterior, sendo que os setores que se destacaram foram: construção civil (12,9%) e indústria de transformação (16,3%). A alta no setor da construção civil é influenciada pelos programas do Governo Federal, PAC 1, PAC 2 e o "Minha Casa, Minha Vida", sendo indicadores para o crescimento do consumo de cimento, que teve aumento de 16,5%. (SEPLAG, 2012).

As atividades decorrentes da construção civil, como edificações, reformas e demolição de empreendimentos imobiliários, são responsáveis pela geração de resíduos que vão desde materiais tipicamente associados a obras como argamassa, concreto, restos de cerâmicas, gesso e solo, a resíduos comuns como papelão, papel, plástico e resíduos orgânicos. Esses resíduos de construção civil frequentemente são dispostos irregularmente em áreas urbanas, impactando a paisagem e a dinâmica das cidades, uma vez que, quando depositados em ruas ou calçadas alteram e atrapalham o fluxo de veículos e pedestres, prejudicam o sistema de drenagem urbana, além de atrair vetores de doenças.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.3.3 Geração

A geração dos RCCs é consequência do desenvolvimento socioeconômico e da dinâmica das cidades, existindo uma relação direta entre a população urbana da cidade, o grau de desenvolvimento urbano da mesma e a geração de RCCs. Entretanto, esta relação entre porte da população e geração destes resíduos não é tão bem estudada e conhecida como nos RSUs.

Atualmente, estima-se que a média da geração de RCC por habitante de algumas cidades brasileiras seja aproximadamente 1,40 kg/hab./dia, maior que a geração *per capita* média de RSU do Nordeste para o ano de 2011, que foi de 1,09 kg/hab./dia apresentada no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, publicado pelo Ministério das Cidades. Ou seja, em muitas cidades, são geradas diariamente maiores quantidades de resíduos da construção civil que de resíduos sólidos urbanos.

As caracterizações são necessárias para se adotar valores representativos para os municípios, pois pode haver diferenças significativas da média nacional em relação à geração de um município pouco desenvolvido, como ocorre em muitos municípios de pequeno porte, pois a quantidade de resíduos gerados é diretamente proporcional ao grau de desenvolvimento de uma cidade, resultado das maiores atividades econômicas e dos hábitos de consumo decorrentes (PUCRS, 2009).

O Quadro 13.135 apresenta a geração de resíduos da construção civil nas sete regiões definidas para a gestão de resíduos em Alagoas.

Quadro 13.135 – Estimativa da geração de resíduos da construção civil para o Estado de Alagoas.

Região	População Urbana (habitantes)	Geração diária (t/dia)	Percentual de Geração por Região (%)
Agreste Alagoano	336.253	336,25	11,92
Bacia Leiteira	134.126	134,13	4,76
Litoral Norte	156.964	156,96	5,57
Metropolitana	1.124.760	1.646,75	58,40
Sertão	77.878	77,88	2,76
Sul do Estado	278.488	278,49	9,88
Zona da Mata	189.391	189,39	6,72
Estado de Alagoas	2.297.860	2.819,85	100,00

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

Pela análise do Quadro 13.135 verifica-se que a Região Metropolitana é responsável por 58,40 % da geração de todo o RCC do Estado, em função da maior concentração populacional e maior taxa de urbanização (97,91%), especialmente a cidade de Maceió.

Destacam-se ainda as gerações de RCC nas regiões Agreste e Sul do Estado, em função das cidades com mais de 50.000 habitantes, como Arapiraca e Palmeira dos Índios no Agreste Alagoano e, no Sul do Estado, as cidades de Penedo, São Miguel dos Campos, Coruripe e Campo Alegre (Quadro 13.135).

Observa-se que as regiões da Bacia Leiteira e do Sertão possuem menores gerações de RCC, uma vez que são as únicas regiões com população rural maior que urbana (Quadro 13.135).

Para o Estado de Alagoas, destacam-se como maiores centros geradores de resíduos da construção civil as cidades de Maceió e Arapiraca, uma vez que são os municípios mais desenvolvidos economicamente do Estado e que juntos correspondem a 37% da população do Estado. Além disso, são as cidades que tiveram maior expansão do setor de construção civil nas últimas duas décadas aliado ao grande crescimento populacional.

A geração diária estimada no Estado, de 2.819,85 toneladas de RCCs está acima da geração diária

Floram Engenharia e Meio Ambiente

estimada de resíduos sólidos urbanos, de 2.022,08 toneladas diárias, ou seja, como já abordado anteriormente, em Alagoas gera-se mais RCC que RSU, assim como ocorre em outros Estados.

O Quadro 13.136 apresenta a geração de resíduos de construção civil nos municípios com maiores populações urbana das sete regiões definidas para a gestão de resíduos em Alagoas, bem como a representatividade da geração nestes municípios dentro de suas regiões.

Quadro 13.136 – Principais geradores de Resíduos da Construção Civil no Estado de Alagoas.

Região	Principal município gerador de resíduos sólidos	Geração diária RCC (t/dia)	Percentual de Geração na Região (%)
Agreste Alagoano	Arapiraca	181,48	69,32
	Palmeira dos Índios	51,61	
Bacia Leiteira	Santana do Ipanema	27,19	20,27
Litoral Norte	Matriz de Camaragibe	22,10	70,92
	São Luís do Quitunde	20,59	
	Porto Calvo	20,20	
	Maragogi	18,63	
	Colônia Leopoldina	15,32	
	Joaquim Gomes	14,48	
Metropolitana	Maceió	1455,09	96,27
	Rio Largo	55,95	
	Marechal Deodoro	43,39	
	Pilar	31,80	
Sertão	Delmiro Gouveia	34,85	61,69
	Piranhas	13,19	
Sul do Estado	São Miguel dos Campos	52,57	70,33
	Coruripe	46,04	
	Penedo	45,02	
	Teotônio Vilela	34,79	
	Boca da Mata	17,45	
Zona da Mata	União dos Palmares	47,65	75,19
	Atalaia	22,46	
	Murici	22,11	
	Viçosa	18,31	
	Cajueiro	16,48	
	São José da Laje	15,39	

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

Maceió é o principal gerador de resíduos de construção civil no Estado de Alagoas, com uma geração diária superior a 1.000 toneladas (Quadro 13.136). Em 2013 foram processadas 966,92 toneladas diárias de resíduos na Central de Tratamentos de Resíduos de Maceió (ESTRE AMBIENTAL, 2014), portanto, considerando que são processadas cerca de 1.000 toneladas diárias e que uma parte não é coletada diariamente, evidencia-se porque a capital é considerada a principal geradora do Estado.

Em seguida, aparece o município de Arapiraca com uma geração de 181,48 t/dia (Quadro 13.136). Estes dois municípios são os únicos que possuem geração diária de RCC acima de 60 t/dia, sendo responsáveis por 58,02 % da geração em Alagoas.

Observa-se que na Região Agreste os municípios que mais produzem resíduos são Arapiraca (181,48 t/dia) e Palmeira dos Índios (51,61 t/dia), representando 69,32 % da geração de RCCs na Região (Quadro 13.136).

Na Região da Bacia Leiteira, o município de Santana do Ipanema é o município que possui maior

Floram Engenharia e Meio Ambiente

geração, de 27,19 t/dia, o que corresponde a 20,27 % dos resíduos gerados na Região (Quadro 13.136).

Os municípios de Matriz de Camaragibe, São Luís do Quitunde, Porto Calvo, Maragogi, Colônia Leopoldina e Joaquim Gomes destacam-se como os maiores geradores de RCCs da Região do Litoral Norte e juntos representam 70,92 % da geração de resíduos da Região (Quadro 13.136).

Como mencionado anteriormente, a cidade de Maceió é maior geradora de RCCs da Região Metropolitana. Além da capital, as cidades de Rio Largo, Marechal Deodoro e Pilar também se destacam como as maiores geradoras de RCCs da Região Metropolitana (Quadro 13.136). Esses municípios, juntos com Maceió, correspondem a 96,27% da geração de RCCs da Região.

Na Região do Sertão, os municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas apresentam uma geração de RCCs de 34,85 t/dia e 13,9 t/dia, respectivamente e destacam-se como os maiores geradores de resíduos na Região, representando 61,69 % da geração de RCCs (Quadro 13.136).

Na Região Sul, as maiores gerações de RCCs ocorrem, respectivamente, nos municípios de São Miguel dos Campos, Coruripe, Penedo, Teotônio Vilela e Boca da Mata, todos com geração superior a 15 t/dia, o que corresponde a 70,33 % da geração de RCCs na Região Sul (Quadro 13.136).

Os municípios de União dos Palmares (47,65 t/dia), Atalaia (22,46 t/dia) e Murici (22,11 t/dia) destacam-se como os maiores geradores de RCC da Região da Zona da Mata (Quadro 13.136). Os municípios de Viçosa, Cajueiro e São José da Laje também apresentam números significantes de geração de RCC, com valores superiores a 15 t/dia. Observa-se que a geração de RCCs nos seis municípios referidos corresponde a 75,19% da geração total na Região da Zona da Mata (Quadro 13.136).

13.2.3.4 Periculosidade e Caracterização Gravimétrica

O Quadro 13.137 apresenta a classificação dos RCCs prevista na Resolução CONAMA nº 307/2002, bem como a indicação de periculosidade para cada classe definida na referida resolução.

Quadro 13.137 – Classificação e periculosidade dos Resíduos de Construção Civil.

Classe	Integrantes	Periculosidade[1] (Conforme ABNT NBR 10.004/2004)
A	Agregados cerâmicos, argamassa, concreto, solos e quaisquer outros agregados.	Classe II: Não Perigosos
B	Resíduos sólidos recicláveis, tais como plásticos, papel, papelão, metais, madeira, vidros e outros.	Classe II: Não Perigosos
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem e recuperação.	-
D	Resíduos perigosos, tais como tintas, óleos, solventes, amianto.	Classe I: Perigosos

Fonte: CONAMA (2002).

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.

Como, em sua maior parte, os RCCs são materiais semelhantes aos agregados naturais e solos (Classe A) e resíduos sólidos recicláveis (Classe B), de uma forma geral, os RCCs são vistos como resíduos não perigosos. Entretanto, nas construções, reformas e reparos também são gerados resíduos perigosos como tintas, solventes e óleos, podendo ser tóxicos a saúde humana e comprometer a qualidade ambiental (BRASIL, 2005). Além disso, podem ser encontrados materiais orgânicos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (PUCRS, 2009).

A composição gravimétrica dos resíduos de construção civil é a representação da distribuição de cada classe de resíduos, definidas na Resolução CONAMA nº 307/2002, em termos de peso (toneladas). Pela gravimetria média dos resíduos do país, cerca de 80% dos RCCs são considerados Classe A, o

Floram Engenharia e Meio Ambiente

que demonstra o alto potencial reciclável e apenas 3% são Classe C e D. Assim, se faz necessário o gerenciamento adequado incluindo segregação e armazenamento de forma a evitar a contaminação de resíduos não perigosos pelos perigosos.

No Estado de Alagoas há pouca iniciativa para caracterização gravimétrica dos resíduos de construção civil. Os trabalhos acadêmicos que abordam o assunto são incipientes e restritos a cidade de Maceió, além de serem limitados a determinados segmentos da construção civil ou padrões de construção.

CARNAÚBA (2010) elaborou a gravimetria de resíduos da construção de 10 obras de edificação verticais Classe A+ e A na cidade de Maceió e o observou a seguinte composição: 96,44 % dos materiais que compõem os RCC pertencem a Classe A, 1,31 % a Classe B, 1,79 % a Classe C e 0,46 % a Classe D. Apesar do alto percentual de resíduos Classe A mensurado no trabalho, esta caracterização não pode ser extrapolada para todos os RCCs gerados na cidade, uma vez que considerou obras com alta qualidade em padrão construtivo, não condizente com a realidade da maioria das obras e, consequentemente, dos resíduos das demais construções da cidade.

É importante ressaltar que não foram encontrados para nenhum município do Estado estudos apontando caracterização gravimétrica representativa dos RCCs.

13.2.3.5 Coleta e Transporte

Em relação à coleta RCCs, o Ministério das Cidades publica anualmente o documento nominado Diagnóstico do Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, como parte do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) sendo que, em 2011, a pesquisa contemplou 17 municípios para o Estado de Alagoas. O Quadro 13.138 sintetiza a coleta de RCCs para esses municípios.

Quadro 13.138 - Informações sobre coleta de Resíduos de Construção Civil em 17 municípios do Estado de Alagoas.

Município	Serviço executado pela prefeitura		Existência de empresa especializada	Existência de serviço de coleta de RCC feita por autônomos	
	Existência	Cobrança		Com caminhões tipo basculantes ou carroceria	Com carroças ou outro tipo de veículo de pequena capacidade
Arapiraca	Não	N.I.	Sim	Sim	Sim
Boca da Mata	Não	N.I.	Sim	N.I.	Não
Campo Alegre	Sim	Não	Não	Sim	Não
Capela	Sim	Não	Não	Não	Não
Delmiro Gouveia	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Igaci	Não	N.I.	Não	Sim	Sim
Jacuípe	Não	N.I.	Não	Não	Não
Maceió	Não	N.I.	Sim	Sim	Sim
Major Isidoro	Não	N.I.	Não	Não	Não
Messias	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Olho d'Água das Flores	Sim	Não	Não	Sim	Não
Ouro Branco	Sim	Não	Não	Não	Sim
Rio Largo	Não	N.I.	Não	Não	Não
Santana do Ipanema	Sim	Não	Sim	Sim	Não
São Miguel dos Campos	Sim	Não	Não	Não	Não
Taquarana	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Viçosa	Sim	Não	Não	Sim	Sim

Fonte: SNIS (2011).

N.I. – Não Informado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Como principal resultado apresentado no Quadro 13.138, verifica-se que os serviços de coleta de RCCs dos dois maiores municípios do Estado de Alagoas, Maceió e Arapiraca, são prestados por empresas especializadas, assim como nos municípios de Boca da Mata e Santana do Ipanema. Nota-se também que, na maioria dos municípios há algum tipo de prestação de serviços autônomos, seja por caminhão basculante ou por carroças (Quadro 13.138). Excetuam-se os municípios de Capela e São Miguel dos Campos que não há prestação de serviços por empresas especializadas nem por autônomos (Quadro 13.138).

Nos municípios de Campo Alegre, Capela, Delmiro Gouveia, Olho d'Água das Flores, Ouro Branco, Santana do Ipanema, São Miguel dos Campos, Taquarana e Viçosa não há cobrança da população pelos serviços prestados de coleta de resíduos de construção civil (Quadro 13.138). Em Santana do Ipanema a prestação do serviço é mista sendo executada em parte pela prefeitura em parte por empresa especializada, ainda assim não é cobrado da população (Quadro 13.138).

Nos outros onze municípios, inclusive Arapiraca e Maceió, não foi informado se há cobrança da população pelos serviços prestados de coleta de RCCs (Quadro 13.138).

O diagnóstico realizado pelo Ministério das Cidades apresentou ainda a quantidade coletada em Delmiro Gouveia, Major Isidoro, Olho d'Água das Flores, Ouro Branco Santana do Ipanema e São Miguel dos Campos. O Quadro 13.139 mostra os resultados do SNIS e a quantidade de resíduos de construção civil coletada informada nos questionários preenchido pelas prefeituras dos referidos municípios.

Quadro 13.139 – Informações sobre coleta de Resíduos de Construção Civil em 06 municípios alagoanos.

Município	Quantidade coletada (t/dia)			
	Prefeitura ou contratado por ela	Caçambeiros e autônomos contratados pelo gerador	Próprio gerador	Quantidade informada no questionário PERS
Delmiro Gouveia	16,67	3,33	1,67	15
Major Isidoro	-	-	66,67	6,7
Olho d'Água das Flores	150	33,33	-	30
Ouro Branco	83,33	16,67	-	4,8
Santana do Ipanema	1	0,33	-	86,4
São Miguel dos Campos	295,67	-	-	45

Fonte: SNIS (2011); FLORAM (2014).

Observam-se diferenças significativas entre as quantidades geradas de RCCs informadas no questionário pelo SNIS e as quantidades informadas no questionário aplicado para elaboração deste relatório, exceto para o município de Delmiro Gouveia, cujos valores foram similares.

A Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM) disponibilizou informações referentes à coleta de RCCs (Classe II-B) no ano de 2013, em Maceió, totalizando 328.330,97 toneladas de resíduos coletados, o que equivale a 899,53 t/dia. Considerando a população urbana de Maceió de 932.129 habitantes (IBGE, 2010), tem-se uma taxa de coleta *per capita* de resíduos de construção civil de 0,96 kg/hab./dia.

Um estudo realizado por SILVA (2009) nos municípios de São José da Lage, Ibateguara, Santana do Mundaú e União dos Palmares, pertencentes à Região da Zona da Mata, verificou a coleta de RCCs e quantificou por meio de amostragem os resíduos que chegaram aos locais de disposição no período de três meses (Quadro 13.140). SILVA (2009) observou que a coleta de RCCs nos quatro municípios é feita por retroescavadeiras.

Quadro 13.140 - Coleta de Resíduos da Construção Civil em quatro municípios da Zona da Mata.

Município	Quantidade por coleta (kg/coleta)	Frequência de coleta semanal	Coleta mensal (t/mês)	Coleta diária aparente (t/dia)	Coleta informada no questionário PERS (t/dia)
Ibateguara	2.100	1	9,00	0,30	N.I.
Santana do Mundaú	1.900	3	24,42	0,81	2,4
São José da Laje	2.000	2	17,14	0,57	1
União dos Palmares	6.000	2	51,44	1,71	17

Fonte: SILVA (2009). Modificado por FLORAM.

N.I. – Não Informado

Os dados coletados por SILVA (2009) identificaram uma quantidade de 1,71 t/dia de RCCs que chegam ao lixão do município de União de Palmares, valor que está abaixo ao informado pela prefeitura no questionário aplicado (17 t/dia) (Quadro 13.140). As prefeituras dos municípios de Santana do Mundaú e São José da Laje informaram nos questionários que coletam diariamente 2,4 ton/dia e 1 ton/dia, respectivamente, de RCCs (Quadro 13.140).

Em relação à coleta de resíduos no Estado, o Quadro 13.141 sintetiza todas as informações de coleta de RCCs, considerando a geração estimada, a quantidade coletada informada pelos técnicos das prefeituras no questionário deste PERS, o estudo realizado por SILVA (2009) em quatro municípios da Zona da Mata Alagoana, o diagnóstico do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento em 17 municípios do Estado (SNIS, 2011) e os dados fornecidos pela Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM, 2014) referente à coleta em 2013 na Capital.

Observa-se que, dos 102 municípios do Estado, 54 responderam ao questionário deste PERS informando sobre o manejo dos RCCs (Quadro 13.141). Ainda assim, foram suprimidos valores muito discrepantes, provavelmente ocasionados, por equívoco no momento do preenchimento do questionário.

Quadro 13.141 - Síntese de geração e coleta de Resíduos da Construção Civil em Alagoas.

Municípios do Estado	Geração RCC estimada (t/dia)	RCC Coletado questionário (t/dia)	SILVA, 2009 (t/dia)	SNIS, 2011 (t/dia)	SLUM, 2013 (t/dia)
Água Branca	5,1	1	-	-	-
Anadia	17,42	-	-	-	-
Arapiraca	214,01	150	-	-	-
Atalaia	44,32	-	-	-	-
Barra de Santo Antônio	14,23	10	-	-	-
Barra de São Miguel	7,57	10	-	-	-
Batalha	17,08	-	--	-	-
Belém	4,55	1,68	-	-	-
Belo Monte	7,03	-	-	-	-
Boca da Mata	25,78	-	-	-	-
Branquinha	10,58	-	-	-	-
Cacimbinhas	10,2	-	-	-	-
Cajueiro	20,41	8	-	--	-
Campestre	6,6	3	-	-	-
Campo Alegre	50,82	-	-	-	-
Campo Grande	9,03	-	-	-	-
Canapi	17,25	-	-	-	-
Capela	17,08	-	-		-
Carneiros	8,29	-	-	-	-
Chã Preta	7,15	-	-	-	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.141 - Síntese de geração e coleta de Resíduos da Construção Civil em Alagoas. (Continuação)

Municípios do Estado	Geração RCC estimada (t/dia)	RCC Coletado questionário (t/dia)	SILVA, 2009 (t/dia)	SNIS, 2011 (t/dia)	SLUM, 2013 (t/dia)
Coité do Nóia	10,93	-	-	-	-
Colônia Leopoldina	20,02	-	-	-	-
Coqueiro Seco	5,53	-	-	-	-
Coruripe	52,13	4	-	-	-
Craíbas	22,64	5	-	-	-
Delmiro Gouveia	48,1	15	-	16,67	-
Dois Riachos	10,88	-	-	-	-
Estrela de Alagoas	17,25	9,6	-	-	-
Feira Grande	21,32	5	-	-	-
Feliz Deserto	4,35	-	-	-	-
Flexeiras	12,33	-	-	-	-
Girau do Ponciano	36,6	8	-	-	-
Ibateguara	15,15	-	0,3	-	-
Igaci	25,19	-	-	-	-
Igreja Nova	23,29	4,8	-	-	-
Inhapi	17,9	4	-	-	-
Jacaré dos Homens	5,41	-	-	-	-
Jacuípe	7	-	-	-	-
Japaratinga	7,75	-	-	-	-
Jaramataia	5,56	1	-	-	-
Jequiá da Praia	12,03	7,2	-	-	-
Joaquim Gomes	22,58	-	-	-	-
Jundiá	4,2	-	-	-	-
Junqueiro	23,84	-	-	-	-
Lagoa da Canoa	18,25	20	-	-	-
Limoeiro de Anadia	26,99	-		-	-
Maceió	1.455,09	-	-	-	
Major Isidoro	18,9	6,7	-	-	-
Mar Vermelho	3,65	0,12	-	-	-
Maragogi	28,75	15	-	-	-
Maravilha	10,28	1	-	-	-
Marechal Deodoro	45,98	-	-	-	-
Maribondo	13,62	20	-	-	-
Mata Grande	24,7	-	-	-	-
Matriz de Camaragibe	23,79	-	-	-	-
Messias	15,68	-	-	-	-
Minador do Negrão	5,28	-	-	-	-
Monteirópolis	6,94	-	-	-	-
Murici	26,71	30	-	-	-
Novo Lino	12,06	10	-	-	-
Olho d'Água das Flores	20,36	30	-	150	-
Olho d'Água do Casado	8,49	-	-	-	-
Olho d'Água Grande	4,96	-	-	-	-
Olivença	11,05	0,5	-	-	-
Ouro Branco	10,91	4,8	-	83,33	-
Palestina	5,11	-	-	-	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.141 - Síntese de geração e coleta de Resíduos da Construção Civil em Alagoas. (Continuação)

Municípios do Estado	Geração RCC estimada (t/dia)	RCC Coletado questionário (t/dia)	SILVA, 2009 (t/dia)	SNIS, 2011 (t/dia)	SLUM, 2013 (t/dia)
Palmeira dos Índios	70,37	-	-	-	-
Pão de Açúcar	23,81	10	-	-	-
Pariconha	10,26	1,2	-	-	-
Paripueira	11,35	-	-	-	-
Passo de Camaragibe	14,76	-	-	-	-
Paulo Jacinto	7,43	3,42	-	-	-
Penedo	60,38	2	-	-	-
Piaçabuçu	17,2	10	-	-	-
Pilar	33,31	5	-	-	-
Pindoba	2,87	-	-	-	-
Piranhas	23,05	36	-	-	-
Poço das Trincheiras	13,87	-	-	-	-
Porto Calvo	25,71	-	-	-	-
Porto de Pedras	8,43	-	-	-	-
Porto Real do Colégio	19,33	-	-	-	-
Quebrangulo	11,48	-	-	-	-
Rio Largo	68,48	-	-	-	-
Roteiro	6,66	-	-	-	-
Santa Luzia do Norte	6,89	5	-	-	-
Santana do Ipanema	44,93	86,4	-	1	-
Santana do Mundaú	10,96	2,4	0,81	-	-
São Brás	6,72	-	-	-	-
São José da Laje	22,69	-	0,57	-	-
São José da Tapera	30,09	-	-	-	-
São Luís do Quitunde	32,41	-	-	-	-
São Miguel dos Campos	54,58	45	-	295,67	-
São Miguel dos Milagres	7,16	-	-	-	-
São Sebastião	32,01	5	-	-	-
Satuba	14,6	-	-	-	-
Senador Rui Palmeira	13,05	-	-	-	-
Tanque d'Arca	6,12	-	-	-	-
Taquarana	19,02	-	-	-	-
Teotônio Vilela	41,15	3	-	-	-
Traipu	25,7	1	-	-	-
União dos Palmares	62,36	17	1,71	-	-
Viçosa	25,41	-	-	-	-
Alagoas	3.628,56	617,82	-	-	-

Fonte: SILVA (2009); SNIS (2011).

A informação da coleta de RCCs foi apresentada em toneladas diárias para possibilitar comparação com a geração diária estimada, sabendo-se que, em muitos municípios, a frequência de coleta não é diária, sendo de 2 vezes por semana e, nas cidades onde a geração é mínima, a coleta é semanal.

Nota-se grande variação entre a geração estimada e as quatro fontes de informação de coleta de RCCs nos municípios, justificada pelos seguintes motivos:

- Adoção de uma taxa para estimativa da geração que nem sempre representa a realidade de cada município;

- Desconsideração da quantidade gerada que não é coletada, indo para áreas de "bota-fora" ou para outras formas de manejo e/ou disposição;
- Desconhecimento, por parte da prefeitura, da quantidade coletada nos municípios onde há prestação de serviços por terceiros;
- Possíveis equívocos no preenchimento do questionário em alguns municípios, como confusão em relação às unidades;

13.2.3.5.1 Pontos de Entrega Voluntária de RCCs

Os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos também chamados de Ecopontos são instalações localizadas na zona urbana para receber os RCCs de pequenos geradores considerando cargas de no máximo 1,0 m³ de RCC para que a prefeitura municipal ou empresa terceirizada realize a coleta destes resíduos e evite que sejam criados espaços de destinação inadequada destes resíduos.

Em Alagoas, apenas em Maceió há Ponto de Entrega Voluntária de resíduos de construção civil, instalado em 2014 no bairro da Pajuçara. O Ecoponto gerido pela empresa Viva Ambiental e Serviços tem como área de abrangência os bairros de Pajuçara, Ponta da Terra e Ponta Verde com recebimento restrito aos resíduos inertes (construção civil e poda), não recebendo resíduos domiciliares nem especiais, como pneus, lâmpadas, pilhas e baterias, entre outros (Figura 13.123 e Figura 13.124). O Quadro 13.142 apresenta a caracterização do Ecoponto Pajuçara apresentando a localização, horário e dias de funcionamento, além das capacidades e quantidade de resíduos coletada.





Figura 13.123 e Figura 13.124 – Ecoponto Pajuçara para descarte de resíduos de construção civil em Maceió.

Fonte: ESTRE AMBIENTAL (2014).

Quadro 13.142 – Caracterização do Ecoponto Pajuçara licenciado para recebimento de resíduos de construção civil em Maceió.

Unidade	Localização
Endereço	Rua Campos Teixeira s/n, Pajuçara
Bairros atendidos	Pajuçara, Ponta da Terra e Ponta Verde
Horário e dias de funcionamento	06h às 18h, de segunda a sábado
Quantidade de caixas estacionárias	3
Capacidade das caixas estacionárias (t)	17
Capacidade do Ecoponto (t/dia)	51
Quantidade média coletada (t/dia)	30 a 36
Limite de descarga por gerador	até 1m³ por dia
Serviços de triagem interna de resíduos	Não

Fonte: SLUM (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Uma rampa de acesso (Figura 13.125) facilita o descarte de resíduos levados em carrinhos (Figura 13.126), carroças e pequenos utilitários (Figura 13.127) que são despejados em três grandes caixas estacionárias cada uma com capacidade para armazenar até 17 toneladas de material. A substituição das caixas cheias é feita diariamente, por um caminhão coletor que as leva até a Central de Tratamento de Resíduos de Maceió e deixa novas caixas vazias. Num único dia, o Ecoponto Pajuçara recebe, em média, 60 viagens de descarte de resíduos, entre cargas trazidas por carroceiros, frentistas e cidadãos, mas em dias de maior movimento chega a 100 viagens correspondendo em média entre 30 e 36 toneladas diárias de resíduos depositadas.





Figura 13.125 e Figura 13.126 – Rampa de acesso para descarte de resíduos de construção civil nas caixas estacionárias (esquerda) e descarte de resíduos de veículo tipo pick up (direita) no Ecoponto Pajuçara.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.127 – Descarte de resíduos de construção civil na caixa estacionária no Ecoponto Pajuçara, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Ainda há duas caixas estacionárias no bairro Stella Maris, em Maceió, com capacidade de recebimento de 5 toneladas e descarte diário de 22 toneladas (Figura 13.128 e Figura 13.129). As caixas foram previstas para descarte exclusivo de resíduos de construção civil, entretanto, como o local não é caracterizado como um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) com isolamento da área, guarita, funcionário, rampas de acesso, há descarte de outros tipos de resíduos como podas, volumosos e resíduos sólidos urbanos no entorno das caixas. Assim, segundo a SLUM, há previsão para retirada das caixas em 2015.





Figura 13.128 e Figura 13.129 – Descarte de resíduos de construção civil nas caixas estacionárias em Stella Maris, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.3.6 Reciclagem e Reaproveitamento

O gerenciamento adequado dos RCCs consiste basicamente em segregar, preferencialmente no local da geração dos resíduos, isto é, nas obras, e reciclar/reaproveitar ou destinar adequadamente. A segregação é importante para aumentar a eficiência dos processos de reciclagem e evitar que resíduos classe A (agregados) não sejam contaminados por resíduos orgânicos e perigosos (Classe D).

Já a disposição adequada em aterros de RCCs, diferentes dos aterros de resíduos sólidos urbanos, evita que estes resíduos sejam dispostos em "bota fora" se acumulando nas vias públicas, atrapalhando o fluxo de veículos e pedestres, prejudicando a drenagem urbana das cidades e comprometendo a qualidades dos cursos d'água.

A Resolução CONAMA nº 307/2002 determina em seu artigo X, parágrafo I, a seguinte forma de reciclagem/disposição para os resíduos 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 nº 448/12)"

Observa-se que o encaminhamento dos RCCs para aterros de resíduos Classe A deve ser a última etapa no gerenciamento, visto o alto potencial de reuso e reciclagem dos RCCs. Ainda sim, são indicados aterros de reservação, ou seja, áreas de armazenamentos e reserva destes resíduos para usos futuros dentro dos municípios.

A reciclagem e reuso dos RCCs tem se tornado objeto de pesquisa nos meios técnico-científico, pela utilização do resíduo Classe A como agregado para reuso na construção civil e também na pavimentação rodoviária, entrando como substituto às matérias-primas hoje utilizadas nestes setores (CARNEIRO, 2001).

Assim, tem-se feito emprego usual do RCC beneficiado na base, sub-base ou revestimento primário da pavimentação, na forma de brita corrida ou ainda em misturas do resíduo com solo.

Segundo OLIVEIRA *et al*. (2005), a utilização do entulho reciclado em sub-base e base pavimentos já é uma realidade no Brasil, ressaltando-se ainda, a utilização destes resíduos para composição dos acessos dos aterros sanitários, especialmente em períodos chuvosos, quando pode haver dificuldade do caminhão coletor em acessar as trincheiras de resíduos.

Segundo informações da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM), atualmente existem três locais licenciados em Maceió para recepção de RCCs (Quadro 13.143).

Quadro 13.143 – Locais licenciados para recebimento de resíduos de construção civil em Maceió.

Unidade	Localização	Observação
CTR – Central de Tratamento de Resíduos de Maceió	Benedito Bentes	Resíduos são britados para posterior reaproveitamento
Central de Triagem de RCC	Clima Bom	Utilizada apenas pelas empresas particulares de coleta de entulho de Maceió (Líder e Limpel)
Ecoponto Pajuçara	Rua Campos Teixeira	Recebimento de até 1m³/dia

Fonte: SLUM (2014). Modificado por FLORAM.

Os RCCs processados na CTR de Maceió são aqueles gerados na cidade de Maceió, tanto de obras públicas quanto privadas. O processamento é realizado apenas para os resíduos Classe A, conforme Resolução CONAMA nº 307/2002, pelo emprego de equipamento britador com separação por classificação granulométrica e posterior doação do material britado para a Prefeitura Municipal de Maceió. A Figura 13.130 e Figura 13.131 apresentam o britador e os RCCs após britamento, em 2013, na CTR de Maceió.





Figura 13.130 e Figura 13.131 - Resíduos de construção civil Classe A após trituração na CTR de Maceió.

Fonte: ESTRE AMBIENTAL (2014).

A Figura 13.132 e Figura 13.133 apresentam o material reciclado na CTR de Maceió usado em 2015 para pavimentação de vias no bairro Santa Amélia e o Quadro 13.144 apresenta a quantidade de resíduos processados na CTR, em 2013.

Floram Engenharia e Meio Ambiente



Figura 13.132 e Figura 13.133- RCCs Classe A após trituração na CTR de Maceió sendo utilizados na pavimentação de vias no bairro Santa Amélia.

Fonte: SEMINFRA (2015).

Quadro 13.144 – Quantidade de resíduos dispostos e processados na CTR de Maceió em 2013.

Tipo de resíduo	Processamento Anual em 2013 (t/ano)	Processamento diário (t/dia)	Processamento *per capita* (kg/hab./dia)
Resíduos de Construção Civil	352.928,81	966,92	1,03

Fonte: ESTRE AMBIENTAL (2014).

Em 2013 foram processadas 352.925,81 toneladas de RCCs equivalentes a 966,92 toneladas diárias ou 1,03 kg/hab./dia. Percebe-se a ordem de grandeza da quantidade de RCC gerado em Maceió, de mais de um quilo por habitante processado diariamente. No entanto, em Alagoas foi verificado apenas uma iniciativa de reciclagem de RCC no Estado.

Desta forma, embora haja uma legislação federal, o mercado de reciclagem destes materiais é incipiente no Estado de Alagoas, havendo poucas iniciativas neste sentido e também não há áreas licenciadas para destinação temporária e/ou final no Estado.

Há algumas iniciativas de reuso de RCCs dentro dos próprios municípios, como a utilização de resíduos Classe A nas estradas vicinais e utilização na sub-base de construções civis (sapatas).

O Quadro 13.145 apresenta as formas de manejo de RCCs para o Estado de Alagoas, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2008. Em Alagoas, dos 102 municípios, 87 (aproximadamente 85% dos municípios) possuem alguma forma de manejo dos RCC e 22 (aproximadamente 21%) fazem algum tipo de processamento dos mesmos.

Quadro 13.145 - Tipos de manejo de resíduos de construção civil no Estado de Alagoas.

país, Região e UF	Municípios							
	Total	Com serviço de manejo dos RCC						
		Total	Existência e tipo de processamento de resíduos					
			Total	Triagem simples dos RCC reaproveitáveis (classes A e B)	Triagem e trituração simples dos resíduos classe A	Triagem e trituração dos resíduos classe A com classificação granulométrica dos agregados reciclados	Reaproveitamento dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos	Outro
Alagoas	102	87	22	9	1	2	10	6

Fonte: IBGE (2010).

A metodologia aplicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi através de questionários, mas não há uma disponibilização da informação que possibilite saber quais municípios realizam estas formas de manejo indicadas no Quadro 13.145.

13.2.3.7 Disposição Final

Os principais impactos sanitários e ambientais relacionados aos RCCs 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).

Diante da situação de deposição dos resíduos nas cidades, o poder público municipal atua, frequentemente, com medidas paliativas, realizando serviços de coleta e arcando com os custos do transporte e disposição final. Tal prática, contudo, não soluciona definitivamente o problema de limpeza urbana, por não alcançar a remoção da totalidade dos resíduos; ao contrário, incentiva à continuidade da disposição irregular nos locais atendidos pela limpeza pública da administração municipal (PINTO, 2005).

Conforme já apresentado, a Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA determina que os resíduos agregados possam ser encaminhados para aterro de resíduos Classe A de reservação de material para usos futuros.

O destino a ser dado ao RCC deve priorizar as soluções de reutilização e reciclagem ou, quando inevitável, adotar a alternativa de aterro de RCCs indicado na referida resolução e normatizado pela Associação de Normas Técnicas. No Estado de Alagoas não existem aterros de RCCs nem áreas para armazenamento temporário de resíduos de construção civil nos moldes da normatização da ABNT (NBR 15112/2004 e NBR 15113/2004).

Assim, em Alagoas, destaca-se a frequente disposição irregular dos RCCs nos chamados “bota-fora”, ou seja, em terrenos baldios, com maiores volumes de resíduos depositados nos grandes centros geradores, como Maceió e Arapiraca, mas ocorrendo também em outras cidades. A Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece que os RCCs não possam ser destinados em aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota fora”, encostas, corpos d’água, lotes vazios ou em áreas protegidas por legislação específica. A Figura 13.134 e Figura 13.135 apresentam dois ‘botas-fora” nas cidades Teotônio Vilela e Maceió, respectivamente.





Figura 13.134 e Figura 13.135 - Disposição dos Resíduos de Construção Civil (RCC) em Teotônio Vilela e área de "bota-fora" de RCC em Maceió.

Fonte: FLORAM (2014); GLOBO (2014).

Observa-se a diferença entre os volumes de resíduos depositados nas áreas de "botas-fora" entre as duas cidades, sendo que em Teotônio Vilela o "bota-fora" apresenta uma quantidade inferior ao da capital Maceió. Nota-se ainda a diversificação dos tipos de resíduos encontrados na disposição ilegal, tais como concreto, metais, madeiras, plásticos, papéis e papelão.

- Disposição irregular de resíduos de construção civil em Arapiraca

A Lei nº 2.221/2001 do Código Municipal de Meio Ambiente de Arapiraca prevê as infrações penais para quem depositar resíduo em local inapropriado como vias públicas, terrenos baldios, logradouros públicos e, cursos d'água. Ainda assim, a Prefeitura Municipal de Arapiraca realizou, em 2013, recolhimento de 598 toneladas de podas de árvores e entulhos de resíduos de construção depositados em locais inapropriados na área central e na periferia da cidade (ARAPIRACA, 2013).

A cidade de Arapiraca apresenta diversos locais de "bota-fora" de RCCs, com atuação da prefeitura municipal na tentativa de reduzir e acabar com estas áreas apresentadas na Figura 13.136 a Figura 13.141.





Figura 13.136 e Figura 13.137 – Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em estrada não pavimentada em Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.138 e Figura 13.139 – Área de "bota-fora" com disposição de grande quantidade de resíduos de construção civil em área adjacente a terreno da CODEVASF, em Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.140 e Figura 13.141 –Pequena área próxima a residências com disposição inadequada de RCC em Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).

- Disposição irregular de resíduos de construção civil em Maceió

O Código de Limpeza Urbana de Maceió, instituído pela Lei Municipal nº 4301, de 14 de abril de 1994, com legislação complementar pela Lei Municipal nº 5.648, de 23 de novembro de 2007, reúne a legislação local relativa ao manejo de resíduos na capital do Estado. Destaca-se ainda o Código Municipal de Meio Ambiente de Maceió, Lei Municipal nº 4.548, de 21 de novembro de 1996, que em seu artigo 115, apresenta as condições aceitas para lançamento de resíduos:

> *"Os resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, provenientes de atividades agropecuárias, industriais, comerciais ou de qualquer natureza, só poderão ser conduzidos ou lançados de forma a não poluírem as águas superficiais e subterrâneas." (Lei 4.548/1996; Art.115º)*

A cidade de Maceió apresenta diversos locais de "bota-fora" de RCCs, com atuação da Superintendência de Limpeza Urbana Municipal de Maceió (SLUM) na tentativa de reduzir e acabar com estas áreas apresentadas nas Figura 13.142 a Figura 13.147.




Figura 13.142 e Figura 13.143 - Bota-fora no bairro de Jatiúca, Maceió/AL

Fonte: FLORAM (2015).




Figura 13.144 e Figura 13.145 –Ponto de acúmulo de resíduos e área de "Bota-fora" na margem do Riacho Salgadinho, bairro do Poço.

Fonte: FLORAM (2015).




Figura 13.146 e Figura 13.147 - Bota-fora no bairro do Tabuleiro do Martins, Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

A SLUM estima a existência de aproximadamente dois mil pontos crônicos de resíduos sólidos espalhados em Maceió, alguns deles com presença de RCC. Dentre estes, se inserem diversos pontos de bota-fora, como terrenos baldios, que viram depósitos de resíduos e entulhos na cidade e ainda as chamadas "áreas órfãs" – aquelas cuja responsabilidade ambiental não está definida. Além da

poluição, os detritos costumam atrair insetos, ratos e animais peçonhentos. Os moradores vizinhos a essas áreas abandonadas também reclamam da desvalorização dos imóveis próximos à disposição inadequada.

Ainda segundo a SLUM não há mapeamento atualizado das áreas de bota-fora de resíduos de construção civil em Maceió e que a situação de surgimento de locais de descarte ilegal de RCC é muito dinâmica. Dentre os bota-fora existentes destacam-se o do Trapiche e do Canal da Master enquanto os da Ladeira do óleo e do Coqueiral, em Cruz das Almas, foram extintos.

De acordo com o Código de Urbanismo e Edificações do município de Maceió (Lei Municipal nº 5.593/2007), todo proprietário de terreno não edificado é obrigado a capinar e manter a propriedade em perfeito estado de limpeza. O proprietário também fica obrigado a fazer um fechamento e isolação do lote, como muro de alvenaria, cerca viva ou outra forma. No caso de muro, este deve ser aprovado pela Superintendência Municipal de Controle e Convívio Urbano (SMCCU).

A SLUM é o órgão responsável por fiscalizar e notificar os proprietários dos terrenos, sendo que, a partir da notificação, o prazo estabelecido para tomada de providências é de 30 dias. Caso o proprietário não tome as providências dentro do prazo estabelecido, a Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (SEMPMA) autua o proprietário em valor estabelecido de acordo com o tamanho da área e com o problema encontrado.

Além dos terrenos baldios, as áreas que, de alguma forma, se encontram degradadas junto a imóveis abandonados, são locais de grande utilização para a descarga irregular de resíduos sólidos. Segundo levantamento realizado pela diretoria de fiscalização da SLUM, 80% dos descartes encontrados nos terrenos é oriundo da construção civil, tendo por fonte desde pequenas reformas em residências a grandes obras de construtoras. Ressalta-se que se uma empresa for flagrada despejando resíduos, será notificada, podendo ser multada.

Uma tentativa de contenção e erradicação dessas áreas é efetuada pela empresa Viva Ambiental, detentora da concessão municipal de coleta de resíduos em toda a parte baixa (orla marítima e lagunar) da capital, que desenvolveu o Programa Ponto Vivo, para a limpeza, sinalização e recuperação de áreas de disposição irregular com plantio de vegetação em pontos de acúmulo de resíduos em Maceió.

O telefone da Superintendência de Limpeza Urbana Municipal de Maceió (SLUM) para ações de denúncias de terrenos baldios com acúmulo de resíduos é o (82) 3315-2600.

13.2.3.8 Impactos Ambientais

A construção civil no Brasil tem se caracterizado como uma das principias atividades geradora de resíduos nas cidades do Brasil, especialmente de médio e grande porte.

Os impactos ambientais oriundos da disposição dos RCCs em bota-fora têm representado um grande problema para as administrações públicas, em função do desconhecimento pelos geradores das responsabilidades no gerenciamento dos RCCs, imperando assim a não segregação e aproveitamento destes materiais.

Segundo PIOVEZAN JÚNIOR (2007), todas as etapas do processo construtivo, tais como: extração da matéria prima (mineração), produção de materiais, construção e demolição geram resíduos que causam impactos ambientais afetando, direta ou indiretamente, os seguintes aspectos: a saúde, segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais,

Por outro lado, de forma geral, os RCCs normalmente não são associados à periculosidade, com o principal impacto consequente do grande volume gerado e disposição muitas vezes na malha urbana. 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).

Apesar da maior parcela dos resíduos de construção ser composta por materiais semelhantes aos agregados naturais e solos, há nestes também resíduos perfuro-cortantes, além de tintas, solventes e óleos, que se caracterizam como substâncias químicas que podem ser tóxicas ao ambiente ou a saúde humana (BRASIL, 2005).

Para minimizar os impactos gerados pela construção civil, a Resolução CONAMA nº 307/2002 determinou que o gerador deva ser responsável pelo gerenciamento desses resíduos. Isto representou uma possibilidade de avanço no gerenciamento dos RCCs, pois a legislação determinou as responsabilidades e previu a segregação dos resíduos em diferentes classes favorecendo a reutilização e reciclagem dos resíduos, além da disposição final no sentido de reservação para usos futuros. Além disso, as áreas destinadas para essas finalidades deverão passar pelo processo de licenciamento ambiental e serão fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes, a fim de minimizar os impactos ambientais.

Entretanto, pela ausência de aterros de reservação destes materiais, percebe-se a existência do impacto ambiental nas cidades e, mesmo em Maceió, onde há a única iniciativa para reciclagem dos RCCs ainda são vistas grandes áreas de bota-fora destes resíduos.

13.2.3.9 Caracterização do Gerenciamento dos RCCs nos Municípios Alagoanos

O Quadro 13.146 apresenta uma síntese da caracterização realizada pela equipe de campo da FLORAM durante a visita técnica aos municípios polos das regiões de planejamento e gestão dos resíduos de Alagoas, no âmbito do Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.146 – Caracterização dos resíduos de construção civil nas cidades polo das regiões de planejamento de resíduos de Alagoas.

Região	Município	Órgão/Empresa responsável pela coleta dos RCC	Frequência da Coleta	Quantidade Coletada (t)	Custo Mensal da Coleta (R$/mês)	Percentual de Coleta em área urbana	Origem dos resíduos/ bairros atendidos	Separação de resíduos na obra	Gravimetria do material coletado	Local de destino dos RCC	Equipamentos utilizados na coleta
Agreste	Arapiraca	Solupel; Ideal; Vavel Ambiental; SoluçãoAmbiental; JR Ambiental; Coleta	Diária	200 t/dia 6.000 t/mês	N.I.	80%	Obras do município, construções particulares e industriais .Todos os bairros são atendidos	Não	Não	Lixão municipal	Caminhão basculante e pá carregadeira
Bacia Leiteira	Santana do Ipanema	Prefeitura	Diária	35 t/dia 1.050 t/mês	R$ 32.500	100%	Construções particulares. Todos os bairros são atendidos	Não	Não	Reaproveitamento para nivelamento de terrenos	Caçambas e retroescavadeiras
Litoral Norte	São Luiz do Quitunde	Prefeitura	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I	N.I.
	Passo de Camaragibe	Prefeitura	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Litoral Sul	Penedo	Prefeitura (Secretaria de Serviços Públicos)	Diária	12 t/dia 360 t/mês	R$ 30.000	100%	Obras diversas Todos os bairros são atendidos	Não	Não	Lixão municipal	N.I.
Sertão	Delmiro Gouveia	Prefeitura	Segunda à sábado	216 t/dia 5.400 t/mês	N.I.	N.I.	Área Verde, Bairro Novo, Campo Grande, Centro, Eldourado, Novo Horizonte, Pedra Velha e Vila 25	N.I.	N.I.	Lixão municipal	N.I.
Zona da Mata	Ibateguara	Prefeitura	Semanal	25 t/semana 100 t/mês	N.I.	100%	Obras residenciais	Não	Não	Os entulhos recolhidos são reservados em um terreno e em seguida são destinados para construção de	Caçamba

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.146 – Caracterização dos resíduos de construção civil nas cidades polo das regiões de planejamento de resíduos de Alagoas. (Continuação)

Região	Município	Órgão/Empresa responsável pela coleta dos RCC	Frequência da Coleta	Quantidade Coletada (t)	Custo Mensal da Coleta (R$/mês)	Percentual de Coleta em área urbana	Origem dos resíduos/ bairros atendidos	Separação de resíduos na obra	Gravimetria do material coletado	Local de destino dos RCC	Equipamentos utilizados na coleta
										estradas e obras residenciais	
	União dos Palmares	Prefeitura	Diária	25 t/dia 655 t/mês	N.I.	100%	Obras residenciais Todos os bairros são atendidos	Não	N.I.	Os entulhos que não são misturados com outros resíduos são destinados para a construção civil e que foram misturados são destinados para o lixão	Retroescavadeira, caminhão e máquina michigan
Metropolitana	Maceió	Verdi Ambiental	Semanal	Contêineres de 5m³	R$ 250,00 a 300,00 por retirada do contêiner	N.I.	Todos os bairros	Não	N.I.	Encaminha para o aterro de Maceió ou para a Usina Astral	Caminhão compactador, contêiner de 5 e 1,6 m³, bombonas, bags
	Maceió	Alô Entulhos	Diária	90 t/dia (15 containeres)	R$ 250,00 por cotainer	N.I.	Entulho, Gesso, lixo comum Construtora Marroquim, Frei Peixoto, Wagner Cabral, Supermercados	Não	Não	Empresa V2 Ambiental e Aliança	Contêineres e caminhões
	Maceió	Disk-Metralha	Semanal	N.I.	R$ 250 a 300 por retirada do container R$ 900 por aluguel mensal do container	N.I.	Todos os bairros de Maceió	N.I.	N.I.	Usina de reciclagem	Contêineres e caminhões
	Maceió	Orgânicos Ambiental	N.I.	N.I.	R$ 250,00 por container	N.I.	Todos os bairros	N.I.	N.I.	Aterro, recicladoras, cooperativas	Bags, baias, caminhão baú
	Maceió	Solupel	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	Todos os bairros	N.I.	N.I.	N.I.	Contêiner, caminhão e

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.146 – Caracterização dos resíduos de construção civil nas cidades polo das regiões de planejamento de resíduos de Alagoas. (Continuação)

Região	Município	Órgão/Empresa responsável pela coleta dos RCC	Frequência da Coleta	Quantidade Coletada (t)	Custo Mensal da Coleta (R$/mês)	Percentual de Coleta em área urbana	Origem dos resíduos/ bairros atendidos	Separação de resíduos na obra	Gravimetria do material coletado	Local de destino dos RCC	Equipamentos utilizados na coleta
											caminhão-baú
	Maceió	Ideal	Diária	4 t/mês	N.I.	N.I.	Todos os bairros	Não	Não	CGR Benedito Bentes	Contêiner, caminhão (poliguindaste) e caminhão compactador

Fonte: FLORAM (2015).

N.I.: Não informado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A coleta dos RCCs é realizada pela prefeitura municipal nos municípios de Delmiro Gouveia, Ibateguara, Passo de Camaragibe, Penedo, Santana do Ipanema, São Luiz do Quitunde e União dos Palmares. No Diagnóstico do SNIS de 2011, a coleta de RCC em Santana do Ipanema era mista havendo, além da prefeitura, atuação de empresas especializadas. Assim, apenas em Arapiraca e Maceió observa-se atuação de empresas privadas promovendo a coleta dos resíduos de construção civil.

Nenhuma prefeitura ou empresa privada atuante nos municípios polo das sete regiões de planejamento de resíduos de Alagoas realiza caracterização gravimétrica dos resíduos de construção civil coletados, daí a dificuldade de caracaterizar os RCCs gerados em Alagoas, conforme abordado anteriormente.

As prefeituras e empresas que realizam a coleta informaram que os RCCs são coletados sem haver segregação na obra, assim, são transportados misturados com resíduos recicláveis gerados nas obras, o que indica a inexistência ou ineficácia do gerenciamento de resíduos de construção civil nas obras, mesmo de geradores privados.

13.2.3.9.1 Caracterização no Agreste em Arapiraca

A coleta dos RCCs em Arapiraca é realizada por empresas privadas como a Solupel, vinculada a Limpel, Ideal, JR Ambiental, Solução Ambiental e Vavel Ambiental que promovem a prestação diariamente com caminhão basculante e pá carregadeira atendendo todos os bairros com alcance de 80% da malha urbana.

São coletadas diariamente 200 toneladas de RCCs equivalentes a 6.000 toneladas mensais provenientes de obras do município, construções particulares e industriais. Após coleta os resíduos são destinados ao lixão de Arapiraca. Em relação à disposição final de RCCs verifica-se a presença de vários bota-fora.

13.2.3.9.2 Caracterização na Bacia Leiteira em Santana do Ipanema

A coleta dos RCCs em Santana do Ipanema é realizada diariamente pela prefeitura municipal, através de caçambas e retroescavadeiras atendendo todos os bairros com alcance de 100% da malha urbana. Os resíduos são provenientes de construções particulares e são aproveitados para nivelamento de terrenos no município.

São coletadas diariamente 35 toneladas de RCC equivalentes a 1.050 toneladas mensais com custo mensal de R$ 32.500,00. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2011 a prefeitura não cobrava da população pela coleta dos RCCs.

É possível estimar um valor aproximado gasto, dividindo o custo total mensal do serviço pela quantidade coletada em um mês, sendo aproximadamente R$ 30,95 por tonelada de resíduos coletado.

13.2.3.9.3 Caracterização na Região do Litoral Norte em Passo de Camaragibe

Os RCCs gerados no município de Passo de Camaragibe são coletados pela prefeitura municipal e não há cobranças por estes serviços. São coletadas diariamente 1 caçamba de 6 metros em 100 % da área urbana do município. Os RCCs são provenientes de obras de alvenarias e são aproveitados para tapar buracos em estradas de chão.

13.2.3.9.4 Caracterização na Região Metropolitana em Maceió

No município de Maceió a coleta é realizada por empresas especializadas com o valor do contêiner variando entre R$ 250,00 a R$ 300,00 por retirada e prazo de aluguel semanal. As empresas Disk Metralha, Orgânicos Ambiental, Solupel e Ideal realizam a coleta em todos os bairros em sua maioria através da utilização de conteineres e caminhões (Figura 13.148 a Figura 13.155).





Figura 13.148 e Figura 13.149- Contêiner e caminhão da empresa Solupel para coleta e transporte de RCCs.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.150 e Figura 13.151 – Contêineres das empresas Alô Entulho e Disk – Metralha.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.152 e Figura 13.153 – Caminhão para coleta de RCC da empresa Orgânicos Ambiental e Contêiner da empresa Verdi Ambiental.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.154 e Figura 13.155 - Caminhão de transporte de resíduos e contêineres da empresa Ideal.
Fonte: FLORAM (2015).

13.2.3.9.5 Caracterização no Sul em Penedo

A coleta dos RCCS em Penedo é realizada diariamente pela prefeitura municipal em todos os bairros atendendo a 100% da malha urbana e os resíduos são destinados no lixão municipal. Os resíduos são provenientes de obras diversas no município.

Em Penedo são coletadas diariamente 12 toneladas de RCC equivalentes a 360 toneladas mensais com custo mensal de R$ 30.000,00, alcançando R$ 83,33 por tonelada de resíduos coletado. O custo da coleta em Penedo quando comparado a Santana do Ipanema praticamente se iguala, apesar da geração de RCCs ser quase três vezes menor em Penedo.

A Figura 13.156 e Figura 13.157 mostram pontos de "bota-fora" de RCCs no município de Penedo.





Figura 13.156 e Figura 13.157 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil às margens de estrada pavimentada em Penedo.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.3.9.6 Caracterização no Sertão em Delmiro Gouveia

A coleta dos RCCs em Delmiro Gouveia é realizada pela prefeitura municipal de segunda a sábado atendendo aos seguintes bairros: Área Verde, Bairro Novo, Campo Grande, Centro, Eldourado, Novo Horizonte, Pedra Velha e Vila 25. Os resíduos coletados, 216 toneladas diárias e 5.400 mensais, são dispostos no lixão do município.

A Figura 13.158 a Figura 13.163 evidenciam as áreas de "bota-fora" de RCCs no município de Delmiro Gouveia. Observa-se que os resíduos são dispostos em vias públicas e em terrenos baldios. Nota-se também que os resíduos oriundos da poda urbana são misturados aos RCCs.




Figura 13.158 e Figura 13.159 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em vias públicas no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).




Figura 13.160 e Figura 13.161 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em vias públicas no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).




Figura 13.162 e Figura 13.163 - Área de "bota-fora" de resíduos de construção civil em terrenos baldios no município de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.3.9.7 Caracterização na Zona da Mata em Ibateguara e União dos Palmares

As coletas dos RCCs em Ibateguara e União dos Palmares são realizadas pelas prefeituras municipais com o uso de caçambas, em Ibateguara, e em União dos Palmares, de retroescavadeiras, caminhão e máquina Michigan. Os RCCs coletados pelas prefeituras dos dois municípios são provenientes de obras residenciais.

Em Ibateguara a coleta é realizada semanalmente atendendo a 100% da malha urbana. Os RCCs recolhidos são reservados em um terreno para posterior destinação para construção de estradas e obras residenciais.

No município de União dos Palmares a coleta é realizada em todos os bairros diariamente, alcançando 100% da malha urbana. Os RCCs que não são misturados com os domiciliares são destinados para a construção civil, enquanto os resíduos misturados são destinados para o lixão municipal.

Em Ibateguara são coletadas semanalmente 25 toneladas de RCCs equivalentes a 100 toneladas mensais. Já em União dos Palmares são coletadas 25 t/dia equivalentes a 655 toneladas mensais.

De fato, enquanto uma parcela dos resíduos destes municípios é aproveitada outra é destinada nos lixões municipais. SILVA (2009) realizou quantificação dos RCCs que chegavam aos lixões dos municípios, em 2009, sendo que, em Ibateguara eram destinadas mensalmente 9 toneladas e em União dos Palmares, 51,44 toneladas, que correspondem a 9,0% e 7,8% da geração atual nos municípios, respectivamente.

Pela caracterização realizada no município de Ibateguara, verifica-se a disposição irregular dos RCCs tanto de pequenos geradores nas vias pavimentadas da cidade aguardando a coleta municipal que é realizada por caçamba, quanto em “bota-fora” (Figura 13.164 a Figura 13.166).





Figura 13.164 e Figura 13.165 – Resíduos de construção civil depositados em via e “bota-fora” de resíduos da construção civil em Ibateguara.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.166 – Caçamba utilizada para coleta de resíduos de construção civil em Ibateguara.
Fonte: FLORAM (2015).

A Figura 13.167 e Figura 13.168 mostram a disposição dos RCCs no município de União dos Palmares. Observa-se que os RCCs são dispostos em vias públicas ou em terrenos baldios.





Figura 13.167 e Figura 13.168 - Resíduos de construção civil depositados em via e "bota-fora" de resíduos da construção civil em União dos Palmares.

Fonte: FLORAM (2015).

O Quadro 13.147 apresenta o cálculo de coleta *per capita* dos RCCs nos municípios de Arapiraca, Delmiro Gouveia, Ibateguara, Penedo, Santana do Ipanema e União dos Palmares.

Quadro 13.147 – Cálculo de coleta *per capita* de resíduos de construção civil em seis municípios alagoanos.

Município	População Urbana (habitantes)	Coleta diária aparente de RCC (t/dia)	Coleta diária *per capita* de RCC (kg/hab./dia)
Arapiraca	181.481	200	1,10
Delmiro Gouveia	34.854	216	6,20
Ibateguara	9.335	3,57	0,38
Penedo	45.020	12	0,27
Santana do Ipanema	27.185	35	1,29
União dos Palmares	47.651	25	0,52

Fonte: IBGE (2010); FLORAM (2015).

Nota-se que em Delmiro Gouveia diariamente são coletadas 216 toneladas de RCCs, mais do que é coletado em Arapiraca que tem a população cinco vezes maior, havendo provavelmente algum equívoco na informação de Delmiro Gouveia (Quadro 13.147).

Penedo apresenta a menor taxa de coleta diária *per capita* de RCC, 0,27 kg/hab./dia seguido por Ibateguara, 0,38 kg/hab./dia e União dos Palmares, 0,52 kg/hab./dia (Quadro 13.147). Estas taxas são muito pequenas especialmente para os municípios de Penedo e União dos Palmares que possuem população urbana acima de 45.000 habitantes. Como a coleta nestes dois municípios é realizada pelas prefeituras municipais pode ser que os valores informados estejam desprezando os resíduos gerados em algumas obras particulares nos municípios.

Em Arapiraca e Santana do Ipanema as taxas de coleta *per capita* estão condizentes com os valores médios nacional de RCCs (Quadro 13.147).

Percebe-se, na caracterização realizada nos municípios e no levantamento de informações nas bases dos órgãos estadual e municipais a quase inexistência de dados referentes ao gerenciamento dos RCCs no Estado de Alagoas. Desta forma, os dados existentes muitas vezes estão sob domínio dos prestadores de serviços de coleta e manejo destes resíduos, como transportadores e recicladores privados.

Assim, torna-se necessária a criação de um acervo de dados sobre os RCCs que deverá implicar na coleta e sistematização de informações que estão fora dos órgãos públicos. Portanto, os transportadores e recicladores privados deverão informar sobre os volumes que manejam, transportam, depositam e reciclam, além de indicarem a procedência e a destinação final desses resíduos. Assim, deverá ser criada uma sistemática de registro desses procedimentos que será fornecida aos órgãos local, regional e estadual, a fim de construir um banco de dados confiável e atualizado para essa tipologia de resíduos.

13.2.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

13.2.4.1 Definição e Origem

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 CONAMA nº 358/2005.

A referida Resolução define como geradores de resíduos de serviços de saúde todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os 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.

Alguns profissionais adotam uma visão mais simplista restringido os estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde aos hospitais, clínicas e laboratórios presentes em cada município, considerando que a gestão de resíduos de serviços de saúde ocorre em desacordo com a Resolução CONAMA nº 358/2005 em boa parte dos demais estabelecimentos que prestam os serviços listados no parágrafo anterior.

13.2.4.2 Estrutura de Atendimento à Saúde e Indicadores de Saúde em Alagoas

A SEPLAG publicou em 2012, o Projeto de Redução da Pobreza e Inclusão Produtiva do Estado de Alagoas (PREPI) que apresentou a nova estrutura de saúde vigente no Estado, a partir de janeiro daquele ano. A alteração na estrutura de saúde visou à descentralização do poder de decisão regional, bem como regionalizar o planejamento das ações de saúde, atendendo as especificidades locais e regionais. Assim, o Estado de Alagoas foi dividido em duas macrorregiões, Maceió e Arapiraca, além da divisão estadual em dez regiões de saúde conforme mostra a Figura 13.169.

Floram Engenharia e Meio Ambiente



Figura 13.169 – Divisões geográficas do Estado de Alagoas em Regiões de Saúde.

Fonte: SEPLAG (2012).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A descentralização da estrutura de saúde do Estado visa à ampliação da oferta de serviços mais próxima dos usuários no interior, pois os serviços hospitalares de média e alta complexidade estão mais desenvolvidos e concentrados na capital e seu entorno, o que resulta em índices elevados de algumas enfermidades e mortalidade no interior de Alagoas, tais como a mortalidade materna e infantil (SEPLAG, 2012).

Em relação às taxas de mortalidade infantil, apesar do declínio percebido, no final de 2011, Alagoas atingiu um percentual de 17,1 por mil nascidos vivos, sendo o terceiro maior índice registrado entre os Estados do Nordeste, enquanto para a mortalidade materna nos últimos 10 anos, observa-se a manutenção da taxa em patamares elevados, não apresentando, por enquanto, tendência de declínio. (SEPLAG, 2012).

Dentre as outras enfermidades ocorrentes no Estado, destacam-se as doenças relacionadas com as condições de saneamento ambiental e outros fatores nos municípios alagoanos O Quadro 13.148 apresenta a evolução dos casos destas doenças entre o período de 2007 e 2011.

Quadro 13.148 – Registro de ocorrência de enfermidades relacionadas ao saneamento ambiental em Alagoas entre 2007 e 2011.

Enfermidade/Doença	2007	2008	2009	2010	2011
Cólera	0	0	0	0	0
Coqueluche	1	18	68	27	32
Dengue	9.425	10.315	3.164	31.765	7.471
Febre Tifoide	11	33	29	22	14
Hepatite viral	1.171	681	806	398	530
Leishmaníase visceral (calazar)	35	29	33	37	42
Malária (todas as formas)	5	3	8	4	7

Fonte: SEPLAG (2013).

Notam-se os alarmantes números de casos de dengue no Estado com o ápice de incidência em 2010, sendo, juntamente com a esquistossomose, as doenças com maiores ocorrências em Alagoas. A esquistossomose, conhecida como barriga d'água, infectou mais de 63 mil brasileiros em 2011, sendo que o Estado de Alagoas foi onde registrou maior ocorrência no país, com 12.000 casos.

As doenças relacionadas às condições inadequadas de saneamento ambiental ocorrem devido ao abastecimento da população com água com qualidade imprópria para consumo humano, ou seja, fora dos padrões de potabilidade, proximidade de áreas de despejos de esgotos sanitários e resíduos sólidos e até mesmo contato direto com efluentes e resíduos sólidos.

A esquistossomose está diretamente relacionada às condições de vida das famílias e afeta principalmente populações socialmente vulneráveis, com baixo nível de escolaridade e renda, além de contribuir para a manutenção do quadro de desigualdade, já que acomete indivíduos em idade produtiva (BARACHO, 2013). BARACHO (2013) aponta a importância do desenvolvimento das medidas e ações de saneamento básico no controle da esquistossomose:

"Por refletir a situação de vida da população, o enfrentamento à esquistossomose deve ser realizado não apenas no tratamento da doença, mas também compreender a importância da criação de novas circunstâncias sociais e estratégias preventivas. "Historicamente as medidas de controle só têm investido no tratamento da população e no controle do molusco vetor nas coleções hídricas, sem se preocupar em investimentos no saneamento básico para melhorar as condições ambientais que levam ao contagio humano", acredita a pesquisadora da Fiocruz Pernambuco e coordenadora do Serviço de Referência para Esquistossomose no Ministério da Saúde, Constança Barbosa."

Em 2012 foram registrados 47.486 casos de diarreia em Alagoas, com alastramento da epidemia em 2013 ocorrendo em 25 municípios com quase o dobro do registro do ano anterior, mais de 83.000 casos e 56 mortes no Estado. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas (SESAU) as causas da epidemia

Floram Engenharia e Meio Ambiente

estão relacionadas às bactérias, vírus e parasitas detectados na água proveniente de fontes alternativas a exemplo de caminhões pipas, cisternas e cacimbas dos Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs) (GLOBO, 2013).

Conforme dados da SESAU, analisando o número de casos de diarreia entre 2012 e 2013 houve um acréscimo de 74,78% apresentando uma situação atípica no Estado, somente visto no ano da maior incidência da cólera em 1993.

Um plano de ação foi montado pela SESAU em conjunto com a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) para tentar impedir o alastramento da epidemia, especialmente no Agreste e Sertão, regiões com maiores incidências. O conjunto de ações e medidas adotadas foi: aumento da dosagem de cloro nas estações de tratamento de água (ETAs), aquisição de medidores digitais para leitura em campo de cloro residual, coletas periódicas de água para análises e limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água de Palmeira dos Índios, no Agreste, onde registrou mais de 8.500 casos (GLOBO, 2013).

O Quadro 13.149 apresenta o número de internações hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS), por regime em Alagoas, entre os anos de 2008 e 2012. Percebe-se redução de 12.808 internações entre os referidos anos tanto nos hospitais públicos quanto privados, com maior expressividade nestes últimos.

Quadro 13.149 – Internações hospitalares ocorrentes entre 2008 e 2012 em Alagoas.

Ano	Públicos	Privado	Total
2008	60.958	117.071	178.029
2009	63.205	114.258	177.463
2010	59.268	120.376	179.644
2011	54.525	117.980	172.505
2012	58.921	106.300	165.221

Fonte: SEPLAG (2013).

De acordo com a SEPLAG a qualidade de vida da população de um município reflete na estrutura de saúde, ou seja, influencia no número de médicos, de leitos de internação e de estabelecimentos de saúde em um município. Os Quadro 13.150 e Quadro 13.151 apresentam, respectivamente, o número de estabelecimentos de saúde, o número de médicos e o número total de leitos para internação em Alagoas entre os anos de 2008 e 2012, sendo que em 2010, ano do censo em Alagoas possuía um total de 2.428 estabelecimentos de saúde, 9.815 médicos e 6.331 leitos de internações (SEPLAG, 2012).

Quadro 13.150 - Número de estabelecimentos de saúde e de médicos atuantes em Alagoas entre 2008 e 2012.

Ano	Federal	Estadual	Municipal	Privado	Total	Número de médicos
2008	2	50	1.207	909	2.168	N.I.
2009	2	47	1.304	1.062	2.415	10.114
2010	2	43	1.242	1.141	2.428	9.815
2011	2	42	1.266	1.202	2.512	N.I.
2012	3	114	1.311	1.265	2.693	N.I.

Fonte: SEPLAG (2013); DATASUS (2010).

N.I. – Não Informado

Em 2012, o Estado contava com 2.693 estabelecimentos de atendimento à saúde, 525 a mais que em 2008, com uma média de crescimento anual de 105 estabelecimentos (Quadro 13.150). Nota-se, ainda, crescimento do número de estabelecimentos na esfera pública e privada, destacando-se a ampliação da rede na esfera estadual e no setor privado.

Quadro 13.151 - Número de leitos para internação em estabelecimentos de saúde de Alagoas entre 2008 e 2012.

Ano	Federal	Estadual	Municipal	Privado	Total
2008	209	1.152	1.159	4.224	6.744
2009	175	955	1.191	4.002	6.363
2010	175	875	1.285	3.996	6.331
2011	161	825	1.277	3.954	6.217
2012	202	968	1.215	4.112	6.507

Fonte: SEPLAG (2013).

O número de leitos de internação reduziu entre 2008 e 2012, respectivamente, de 6.744 para 6.507 leitos, com ampliação apenas na esfera municipal enquanto houve redução de leitos nas esferas privada, federal e estadual, entre os referidos anos (Quadro 13.151). De acordo com a Portaria GM nº 1.101/2002, o Mistério da Saúde estima a necessidade de 2,5 a 3 leitos de saúde para cada 1.000 habitantes. O Quadro 13.152 apresenta a relação entre número de leitos hospitalares e a população do Estado de Alagoas para os anos de 2008 e 2012.

Quadro 13.152 – Relação entre leitos e habitantes em Alagoas entre 2008 e 2012.

Ano	População (habitantes)	Nº de Leitos	Leitos por 1.000 habitantes
2008	3.173.421	6.744	2,13
2009	3.205.596	6.363	1,98
2010	3.120.494	6.331	2,03
2011	3.184.259	6.217	1,95
2012	3.300.938	6.507	1,97

Fonte: SEPLAG (2013). Cálculos elaborados por FLORAM.

Enquanto a população teve um crescimento de 0,99% entre os referidos anos e, em contrapartida, o número de leitos reduziu 7,5%, ficando em 2012, com 1,97 leitos para cada 1.000 habitantes, sendo a sétima pior relação entre os Estados da federação e abaixo da média nacional que é de 2,35 leitos por 1.000 habitantes (DATASUS, 2012).

Nota-se ainda que, mesmo em 2008, quando havia a melhor oferta de leitos por habitantes, a proporção ainda encontrava-se abaixo do mínimo estipulado pela Portaria GM do Ministério da Saúde. A Figura 13.170 apresenta a distribuição dos leitos no Estado em 2010. Nota-se que 94 municípios tinham menos de 100 leitos, ao passo que apenas 8 municípios possuíam mais que 100 leitos de internações.

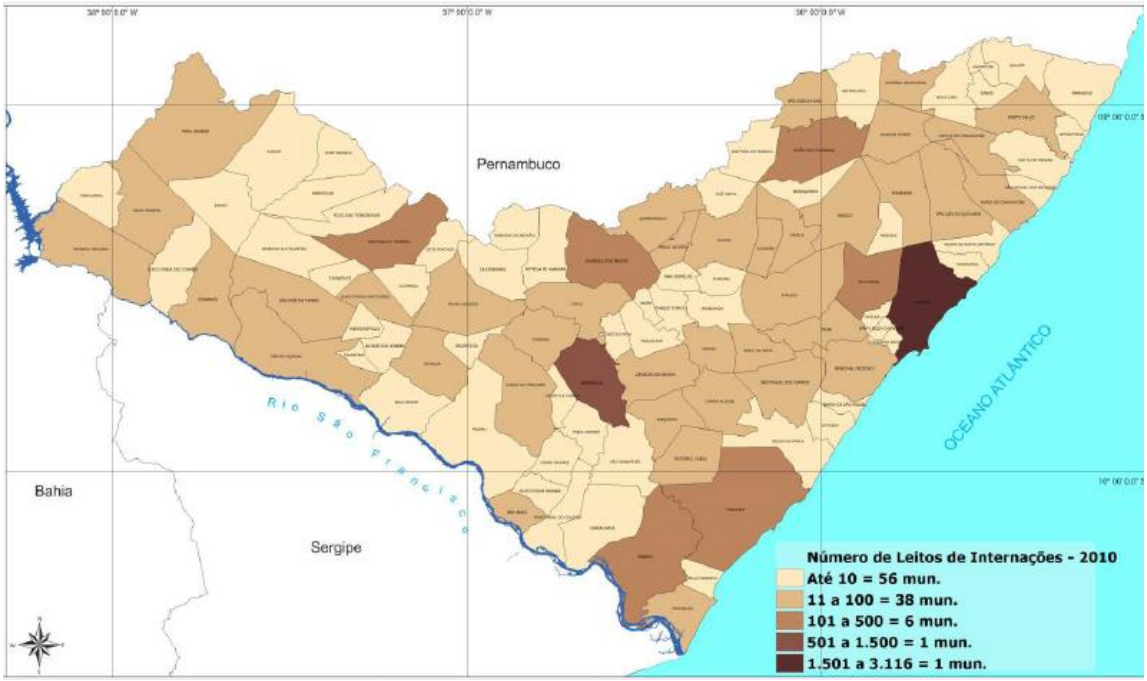


Figura 13.170 - Distribuição dos leitos de internação em Alagoas

Fonte: SEPLAG (2012).

13.2.4.3 Geração

Segundo a OMS, a geração dos resíduos de serviços de saúde equivale, em média, a 1% da geração de resíduos sólidos urbanos, podendo chegar a 3% dependendo da complexidade do atendimento à saúde e do quadro de saúde da população do município.

Existem dois parâmetros adotados para estimar a geração de resíduos de serviços de saúde em um município ou região:

1 – Considerando o número de leitos existentes multiplicado por uma taxa de geração diária por Leito. No caso de Alagoas, de acordo a FUNASA, a taxa de geração de RSS diária por leito no Estado de Alagoas, em 2011, foi de 2,63 kg/leito/dia.

2 - Considerando uma geração média *per capita* de RSS multiplicada pela população. Segundo o SNIS, a geração média destes resíduos de 5 kg diários para cada 1.000 habitantes (SNIS),

O Quadro 13.153 apresenta as estimativas de geração de resíduos de serviços de saúde em cada Região do Estado de Alagoas considerando os parâmetros de número de leitos existentes e geração média *per capita.*

Quadro 13.153 – Geração de resíduos de serviços de saúde por leito hospitalar e pela população por Região do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas.

Região	Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (t/dia)			
	Nº Leitos	Geração RSS por leitos	População (habitantes)	Geração RSS por população
Agreste Alagoano	1.099	2,89	610.018	3,05
Bacia Leiteira	277	0,73	273.743	1,37
Litoral Norte	216	0,57	233.539	1,17
Metropolitana	3.189	8,39	1.148.790	5,74
Sertão	180	0,47	169.119	0,85

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.153 – Geração de resíduos de serviços de saúde por leito hospitalar e pela população por Região do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas. (Continuação)

Região	Geração de Resíduos de Serviços de Saúde (t/dia)			
	Nº Leitos	Geração RSS por leitos	População (habitantes)	Geração RSS por população
Sul do Estado	569	1,50	423.240	2,12
Zona da Mata	399	1,05	262.045	1,31
Estado de Alagoas	5.929	15,59	3.120.494	15,60

Fonte: IBGE (2009;2010). Cálculos elaborados por FLORAM.

Observa-se que pelos dois critérios utilizados para estimativa de resíduos, a geração total de RSS em Alagoas praticamente se igualou, com uma geração de 15,60 t/dia (Quadro 13.153). No entanto, quando se analisa os dados de estimativa de geração de RSS a partir do número de habitantes, verifica-se que, com exceção da Região Metropolitana, as estimativas de RSS por região foram superiores do que quando os RSS são estimados a partir do número de leitos (Quadro 13.153).

Verifica-se que na Região Metropolitana, a quantidade de RSS gerados, a partir do número de habitantes, foi de 5,74 t/dia, enquanto a geração de RSS estimados a partir do número de leitos foi de 8,39 t/dia (Quadro 13.153). Isto pode ser explicado pelo fato da estrutura da saúde ser desigual em Alagoas, fazendo com que haja maior disponibilidade de leitos por habitantes na Região Metropolitana, onde a capital Maceió está localizada. Nota-se ainda que as estimativas de RSS a partir do número de leitos, a Região Metropolitana representa 53,82 % da geração desses resíduos em Alagoas, ao passo que pela estimativa de RSS por população, a Região Metropolitana representa apenas 36,79 % da geração no Estado.

Observa-se ainda que, nas regiões do Sertão e da Bacia Leiteira a geração de RSS por critérios de geração *per capita* foi praticamente o dobro da geração pelo critério de estimativa por número de leitos (Quadro 13.153).

Uma vez que a geração de resíduos de serviços de saúde não se restringe a leitos hospitalares, ocorrendo também em todos os serviços relacionados ao atendimento à saúde humana ou animal como em clínicas, laboratórios, centros de zoonoses, institutos médicos legais, postos de saúde, unidades móveis de atendimento a saúde, drogarias e farmácias, a estimativa de geração de resíduos por número de leitos sempre é subdimensionada em relação à geração real nos municípios.

Da mesma forma a geração por população associada a índices de geração *per capita*, como o índice do SNIS, também não reflete a realidade, pois como não existe ainda um gerenciamento que permita quantificação eficaz dos RSS gerados nas diversas fontes e serviços existentes nas cidades, os valores destes índices de geração *per capita* estão aquém dos valores reais.

Entretanto os dois métodos utilizados para estimativa de geração de RSS em Alagoas servem como referência para o planejamento da gestão dos resíduos no Estado. O Quadro 13.154 apresenta as informações da quantidade de resíduos coletados informados pelos técnicos das prefeituras em comparação com a geração estimada por número de leitos hospitalares e pela população.

Quadro 13.154 – Geração de resíduos de serviços de saúde nos municípios do Estado de Alagoas.

Região	Município	Quantidade de RSS coletados no município PERS (kg/dia)	Geração por Leito (kg/dia)	Geração pela População (kg/dia)
Agreste	Arapiraca	3.000	2.069,81	1.070,03
	Belém	N.I.	-	22,76
	Campo Grande	N.R	-	45,16
	Coité do Nóia	N.I.	-	54,63
	Craíbas	N.I.	18,41	113,21
	Estrela de Alagoas	150	-	86,26
	Feira Grande	500	34,19	106,61
	Girau do Ponciano	N.I.	123,61	183
	Igaci	N.R	21,04	125,94

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.154 – Geração de resíduos de serviços de saúde nos municípios do Estado de Alagoas. (Continuação)

Região	Município	Quantidade de RSS coletados no município PERS (kg/dia)	Geração por Leito (kg/dia)	Geração pela População (kg/dia)
	Lagoa da Canoa	100	-	91,25
	Limoeiro de Anadia	N.R	47,34	134,96
	Maribondo	N.I.	-	68,1
	Minador do Negrão	N.R	31,56	26,37
	Olho d'Água Grande	N.R	-	24,78
	Palmeira dos Índios	N.I.	391,87	351,84
	Quebrangulo	N.R	97,31	57,4
	São Sebastião	1500	15,78	160,05
	Tanque d'Arca	N.R	-	30,61
	Taquarana	N.R	15,78	95,1
	Traipu	N.I.	23,67	128,51
Bacia Leiteira	Batalha	N.R	110,46	85,38
	Belo Monte	N.R	-	35,15
	Cacimbinhas	N.I.	7,89	50,98
	Carneiros	N.R	-	41,45
	Dois Riachos	N.I.	-	54,4
	Jacaré dos Homens	N.R	-	27,06
	Jaramataia	N.I.	-	27,79
	Major Isidoro	300	94,68	94,49
	Maravilha	100	-	51,42
	Monteirópolis	N.I.	-	34,68
	Olho d'Água das Flores	5.000	123,61	101,82
	Olivença	300	-	55,24
	Ouro Branco	4,5	15,78	54,56
	Palestina	10	-	25,56
	Pão de Açúcar	N.I.	136,76	119,06
	Poço das Trincheiras	N.R	-	69,36
	Santana do Ipanema	900	165,69	224,66
	São José da Tapera	N.I.	73,64	150,44
	Senador Rui Palmeira	N.I.	-	65,24
Litoral Norte	Campestre	1.000	-	32,99
	Colônia Leopoldina	N.R	97,31	100,09
	Flexeiras	N.R	42,08	61,62
	Jacuípe	N.R	-	34,98
	Japaratinga	N.R	-	38,77
	Joaquim Gomes	N.R	123,61	112,87
	Jundiá	60	-	21,01
	Maragogi	500	28,93	143,75
	Matriz de Camaragibe	N.R	78,9	118,92
	Novo Lino	15	-	60,3
	Passo de Camaragibe	N.R	49,97	73,815
	Porto Calvo	N.I.	107,83	128,54
	Porto de Pedras	N.R	-	42,14
	São Luís do Quitunde	N.R	39,45	162,06
	São Miguel dos Milagres	160	249,85	272,89
Metropolitana	Barra de Santo Antônio	100	-	71,15
	Coqueiro Seco	N.R	-	27,63
	Maceió	N.I.	8.068,84	4.663,74
	Marechal Deodoro	N.R	44,71	229,88
	Messias	240	-	78,41
	Paripueira	N.R	-	56,735
	Pilar	200	31,56	166,53
	Rio Largo	N.I.	241,96	342,41
	Santa Luzia do Norte	30	-	34,46

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.154 – Geração de resíduos de serviços de saúde nos municípios do Estado de Alagoas. (Continuação)

Região	Município	Quantidade de RSS coletados no município PERS (kg/dia)	Geração por Leito (kg/dia)	Geração pela População (kg/dia)
	Satuba	33	-	73,02
Sertão	Água Branca	300	84,16	96,89
	Canapi	5	44,71	86,25
	Delmiro Gouveia	200	131,5	240,48
	Inhapi	7.500	21,04	89,49
	Mata Grande	N.R	94,68	123,49
	Olho d'Água do Casado	N.R	7,89	42,45
	Pariconha	450	-	51,32
	Piranhas	900	89,42	115,23
Sul	Anadia	N.R	78,9	87,12
	Barra de São Miguel	5,1	-	37,87
	Boca da Mata	200	55,23	128,88
	Campo Alegre	30	105,2	254,08
	Coruripe	N.I.	373,46	260,65
	Feliz Deserto	N.R	-	21,72
	Igreja Nova	N.I.	-	116,46
	Jequiá da Praia	30	-	60,15
	Junqueiro	230	102,57	119,18
	Penedo	200	349,79	301,89
	Piaçabuçu	300	13,15	86,02
	Porto Real do Colégio	N.R	-	96,67
	Roteiro	N.R	-	33,28
	São Brás	N.I.	71,01	33,59
	São Miguel dos Campos	N.R	249,85	272,88
	Teotônio Vilela	33	97,31	205,76
Zona da Mata	Atalaia	N.R	115,72	221,61
	Branquinha	N.R	-	52,91
	Cajueiro	80	81,53	102,05
	Capela	N.R	99,94	85,38
	Chã Preta	N.R	-	35,73
	Ibateguara	750	-	75,75
	Mar Vermelho	75	-	18,26
	Murici	N.I.	134,13	133,55
	Paulo Jacinto	170	60,49	37,13
	Pindoba	N.R	-	14,33
	Santana do Mundaú	20	-	54,81
	São José da Laje	150	105,2	113,43
	União dos Palmares	1.200	349,79	311,79
	Viçosa	N.R	102,57	127,035

Fonte: Questionário PERS (2014); IBGE (2010); N.I: Não Informado: N.R: Questionário não respondido.

De uma forma geral, observa-se que a quantidade de resíduos de serviços de saúde coletada é maior que as gerações estimadas pelos dois critérios, o que não deveria ocorrer, uma vez que o SNIS considera a geração de RSS em todo o município enquanto a coleta realizada pela empresa não ocorre em todos os estabelecimentos públicos e privados de atendimento à saúde de cada município.

Esta diferença pode ser indicativa que a segregação dos RSS não está ocorrendo de forma adequada dentro dos hospitais do Estado, com disposição conjunta entre os RSS e RSU, o que acaba mascarando e aumentando o volume de RSS coletado e tratado, bem como, pode haver equívoco na informação passada pelos técnicos das prefeituras municipais.

Além disso, conforme citado anteriormente vale a reflexão se um parâmetro nacional condiz ou reflete a realidade do Estado ou de uma região, sendo que, o estabelecimento de parâmetros tem maior

Floram Engenharia & Meio Ambiente

aceitação quando há uma caracterização detalhada e permanente dos resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde do município, condição que não ocorre em Alagoas no presente momento.

13.2.4.4 Periculosidade e Caracterização Gravimétrica

Diariamente são gerados diversos tipos de resíduos nas unidades de atendimento à saúde, sendo uma parcela, de resíduos perigosos, devendo, portanto, serem manejados de forma a evitar riscos à saúde humana e animal além de minimizar impactos ambientais. O Quadro 13.155 apresenta a classificação dos RSS conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005 bem como o critério de periculosidade para cada classe definida de resíduo de serviço de saúde.

Quadro 13.155 – Classificação e periculosidade 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

Fonte: CONAMA (2005).
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.

Apenas os resíduos de serviços de saúde Classe D, são classificados como não perigosos, apresentando características semelhantes aos resíduos sólidos urbanos, assim, a disposição de RSS das demais classes (A, B e E) juntamente com RSUs contamina estes, tornando os resíduos perigosos, expondo assim, as pessoas que manejem estes a riscos de contaminação.

Entretanto, apesar de apenas os resíduos Classe D ser considerados não perigosos, de acordo com a Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM, 2011), estes são gerados em quantidades expressivamente maiores que as outras classes nos estabelecimentos de saúde, assim, apenas uma pequena parcela pode ser considerada de risco (biológico, químico, físico, etc.) exigindo cuidados especiais para a proteção de seus trabalhadores, da população em geral e do meio ambiente.

Se os resíduos perigosos forem misturados com os demais, temos dois cenários inapropriados ilustrados na Figura 13.171 e descritos a seguir:

1- Todo o resíduo passa a ser considerado perigoso, o que gera um custo elevado em seu tratamento e disposição, já que o volume de resíduos a ser tratado e disposto de forma especial passa a ser maior;

Floram Engenharia e Meio Ambiente

2- O resíduo é disposto indevidamente e isso, além de ser ilegal, gera um grande problema ambiental e à saúde. 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, perfurcortantes, como seringas, agulhas e lâminas contaminadas com agentes infecciosos.



Figura 13.171 - Resíduos não perigosos se misturados aos resíduos perigosos, todo o total passa a ser considerado perigoso.

Fonte: Minas Gerais (2011).

A observação nos estabelecimentos de serviços de saúde tem demonstrado que, tipicamente, os de classe A, classe B, classe C e classe E representam, no conjunto, 25% do volume total dos resíduos de serviços de saúde, enquanto os de classe D correspondem a cerca de 75% (MMA, 2012).

De todos os levantamentos de informações a respeito de caracterização gravimétrica em Alagoas, apenas no Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo, localizado no município de Santana do Ipanema, há realização de caracterização gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde, entretanto o resultado da caracterização não foi encontrado no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde disponibilizado pela direção do hospital. Ressalta-se que também foram realizadas pesquisas em diversas fontes secundárias de dados como órgãos públicos estaduais e federais vinculados a saúde, à gestão de resíduos e universidades, sem registro de qualquer outra iniciativa de realização de caracterização gravimétrica dos RSS no Estado de Alagoas.

13.2.4.5 Coleta, Transporte e Armazenamento

A forma de armazenamento, coleta e transporte dos RSS são etapas fundamentais no gerenciamento adequado dos resíduos gerados em unidades de atendimento a saúde, devendo priorizar a saúde e segurança humana e a preservação ambiental. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) relata que, em sua maioria, os municípios brasileiros utilizam veículos que são exclusivos para esta atividade, em conformidade com a legislação vigente de transporte de resíduos perigosos e de serviços de saúde, a saber: Decreto nº 9.6044/1988, Resolução ANTT nº 420/2004 do Ministério dos Transportes e ABNT NBR nº 12.810/1993.

O cenário em Alagoas condiz com a realidade brasileira, uma vez que a SERQUIP promove a coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde gerados em unidades de saúde em 80 municípios dos 102 do Estado (SERQUIP, 2015), embora haja nestes municípios outras fontes de geração de RSS não atendida pela SERQUIP.

De acordo com a referida legislação, os serviços de coleta e transporte de RSS, normalmente

realizados por empresas especializadas no transporte e tratamento dos resíduos de serviços de saúde, ocorrem pela utilização veículos devidamente identificados, com superfícies internas lisas, cantos arredondados, não permitindo vazamento de fluidos e facilitando a higienização, com encaminhamento dos resíduos para o tratamento adequado.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2012) é importante verificar como é realizada a prestação do serviço de coleta, observando se existem operadores privados inseridos nesta atividade e se a administração pública cobra pelos serviços prestados quando ela executa a coleta de resíduos de geradores privados.

No Estado de Alagoas ocorrem basicamente duas situações em relação à forma de coleta e transporte dos RSS:

- Prefeituras e geradores privados contratando empresa especializada em coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde, com veículos adequados para tal serviço;
- Coleta realizada em alguns municípios juntamente com a coleta de resíduos sólidos urbanos, com veículos inadequados para tal serviço e destinação final conjunta com os RSU.

No Quadro 13.156 é apresentada a quantidade de RSS coletados na Região Nordeste e no Estado de Alagoas nos anos de 2011 e 2012, apresentando ainda, o índice *per capita* de coleta.

Quadro 13.156 -Coleta de resíduos sólidos de saúde na Região Nordeste.

Região / Estado	2011	2012		
	Coletado / Índice (kg/hab./ano)	População urbana	Coletado (t/ano)	Índice *per capita* (kg/hab./ano)
Nordeste	34.995 / 0,894	39.477.754	35.667	0,903
Alagoas	1.044 / 0,451	2.336.035	1.064	0,455

Fonte: ABRELPE (2012).

Em 2011, o total de RSS coletado na Região Nordeste foi de 34.995 kg evoluindo para 35.667 kg em 2012, o que correspondeu a um aumento de 1,92 % (Quadro 13.156). Comportamento semelhante também foi observado para o Estado de Alagoas, cuja coleta evoluiu 1,91 % entre os anos de 2011 e 2012 (Quadro 13.156).

Percebe-se que o índice de coleta em Alagoas, de 0,455 kg/hab./ano, equivalente a 1,24g/hab./dia é aproximadamente 4 vezes menor que o índice utilizado para estimativa de geração, que é de 5g/hab./dia (SNIS), o que resulta em um déficit *per capita* de coleta de 3,75g/hab./dia.

A estimativa de coleta dos resíduos de serviços de saúde no Estado de Alagoas considerando o índice de 1,24g/hab./dia é apresentada para as sete regiões do PERS no Quadro 13.157.

Quadro 13.157 – Estimativa de coleta de resíduos de serviços de saúde no Estado de Alagoas.

Região	População total (habitantes)	Estimativa de coleta (t/dia)
Agreste Alagoano	657.669	0,738
Bacia Leiteira	273.743	0,340
Litoral Norte	233.539	0,290
Metropolitana	1.148.790	1,424
Sertão	169.119	0,210
Sul do Estado	423.240	0,525
Zona da Mata	214.394	0,343
Estado de Alagoas	3.120.494	3,870

Fonte: ABRELPE, 2012.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Ressalta-se que a estimativa de coleta foi feita considerando índices do Estado pelo estudo da ABRELPE, entretanto, não existe mapeamento em nível estadual, que permita quantificar a geração de resíduos de serviços de saúde em Alagoas, ou seja, não há identificação e quantificação da parcela de resíduos tratada nos estabelecimentos, especialmente privados, assim como é desconhecida à quantidade de RSS coletada juntamente com os resíduos sólidos urbanos.

Resumindo, os dados da ABRELPE referentes à coleta de RSS no Estado, são levantados com base em informações das empresas privadas especializadas em coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde, como a SERQUIP, assim, para os municípios que não são atendidos por estas empresas, não há informações disponíveis sobre o gerenciamento destes resíduos.

Em 2015, a SERQUIP tem coletado e incinerado os resíduos de serviços de saúde gerados em hospitais e clínicas de 80 municípios alagoanos, haja vista que a empresa aumentou sua capacidade instalada em 2014 após a aquisição de uma unidade de autoclavagem, conforme será abordado no item subsequente.

Destaca-se também a atuação da empresa AMSCO Ambiental Serviços na cidade de Maceió que trabalha com coleta, tratamento por autoclavagem e trituração dos resíduos, enviando-os a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Maceió para disposição final. A empresa além de coletar em algumas unidades de saúde de Maceió também promove a coleta dos RSS do Porto de Jaraguá, conforme apresentado no item de Resíduos de Transportes.

As empresas especializadas em coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde são contratadas por prefeituras e geradores privados para promover a coleta em hospitais, clínicas e laboratórios, dentre outras unidades de atenção à saúde, operando da seguinte forma:

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.

Desta maneira, a Figura 13.172 e Figura 13.173 apresentam o caminhão da empresa SERQUIP utilizado para coleta de RSS em Alagoas, enquanto a Figura 13.174 apresenta os recipientes para armazenamento de resíduos de serviços de saúde previstos na legislação ambiental.





Figura 13.172 e Figura 13.173 – Caminhões de coleta de resíduos de serviços de saúde da empresa SERQUIP.

Fonte: SERQUIP (2015).



Figura 13.174 – 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.

Ainda neste item referente aos RSS será apresentada a caracterização do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos hospitais alagoanos com registro fotográfico das bombonas, caixas rígidas e demais coletores e estruturas para aramazenamento dos resíduos.

13.2.4.5.1 Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde pela Empresa SERQUIP

O Quadro 13.158 apresenta os municípios cujas prefeituras municipais possuem contrato de coleta e tratamento com a SERQUIP nos anos de 2013 e 2015. Em 2013, sessenta e dois (62) municípios foram atendidos, enquanto em 2015 a empresa coletou resíduos de serviços de saúde em oitenta (80) municípios alagoanos.

Quadro 13.158 – Municípios alagoanos com contrato com a SERQUIP para coleta e tratamento de RSS, em 2013 e 2015.

Municípios atendidos pela SERQUIP	
2013	**2015**
Água Branca	-
-	Anadia
Arapiraca	Arapiraca
Atalaia	Atalaia
Barra de Santo Antônio	Barra de Santo Antônio
Barra de São Miguel	Barra de São Miguel
-	Batalha
-	Belo Monte
Boca da Mata	Boca da Mata
Branquinha	Branquinha
Cacimbinhas	Cacimbinhas
-	Cajueiro
Campo Alegre	Campo Alegre
-	Campo Grande

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.158 – Municípios alagoanos com contrato com a SERQUIP para coleta e tratamento de RSS, em 2013 e 2015. (Continuação)

Municípios atendidos pela SERQUIP	
-	Canapi
-	Capela
Carneiros	Carneiros
Chã Preta	Chã Preta
-	Coité do Nóia
Colônia Leopoldina	Colônia Leopoldina
Coqueiro Seco	Coqueiro Seco
-	Coruripe
-	Craíbas
Delmiro Gouveia	Delmiro Gouveia
Estrela de Alagoas	Estrela de Alagoas
Feira Grande	Feira Grande
-	Feliz Deserto
Flexeiras	Flexeiras
Girau do Ponciano	Girau do Ponciano
Igaci	Igaci
Inhapi	Inhapi
Jacaré dos Homens	Jacaré dos Homens
Japaratinga	Japaratinga
Jequiá da Praia	Jequiá da Praia
-	Joaquim Gomes
-	Jundiá
Junqueiro	Junqueiro
Lagoa da Canoa	Lagoa da Canoa
Limoeiro de Anadia	Limoeiro de Anadia
Maceió	Maceió
-	Mar Vermelho
Maragogi	Maragogi
-	Maravilha
Marechal Deodoro	Marechal Deodoro
Matriz de Camaragibe	Matriz de Camaragibe
Messias	Messias
Monteirópolis	Monteirópolis
Murici	Murici
Novo Lino	Novo Lino
Olho d'Água das Flores	Olho d'Água das Flores
-	Olho d'Água do Casado
-	Olho d'Água Grande
Palmeira dos Índios	Palmeira dos Índios
Pão de Açúcar	Pão de Açúcar
Paripueira	Paripueira
Passo de Camaragibe	-
-	Paulo Jacinto
Penedo	Penedo
Piaçabuçu	Piaçabuçu
Pilar	Pilar
Pindoba	Pindoba
Piranhas	Piranhas
Poço das Trincheiras	Poço das Trincheiras

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.158 – Municípios alagoanos com contrato com a SERQUIP para coleta e tratamento de RSS, em 2013 e 2015. (Continuação)

Municípios atendidos pela SERQUIP	
Porto Calvo	Porto Calvo
Porto de Pedras	Porto de Pedras
Quebrangulo	Quebrangulo
Rio Largo	Rio Largo
Roteiro	Roteiro
Santa Luzia do Norte	Santa Luzia do Norte
Santana do Ipanema	Santana do Ipanema
Santana do Mundaú	Santana do Mundaú
São José da Laje	São José da Laje
-	São José da Tapera
São Luís do Quitunde	São Luís do Quitunde
São Miguel dos Campos	São Miguel dos Campos
Senador Rui Palmeira	Senador Rui Palmeira
Tanque d'Arca	Tanque d'Arca
Taquarana	Taquarana
Teotônio Vilela	Teotônio Vilela
-	Traipu
União dos Palmares	União dos palmares
Viçosa	Viçosa

Fonte: SERQUIP (2014; 2015).

Observa-se que, dos municípios atendidos pela SERQUIP em 2013, apenas Água Branca e Passo de Camaragibe deixaram de ser atendidos em 2015. A análise de geração e coleta de resíduos realizada neste item considera apenas os dados referentes ao ano de 2013, uma vez que não há dados disponíveis para 2015 já que a SERQUIP só conhecerá a quantidade coletada após o término do ano vigente.

O Quadro 13.159 apresenta coleta de RSS realizada pela empresa SERQUIP em 2013 em 62 municípios do Estado de Alagoas, atendendo as sete regiões de planejamento da gestão de resíduos. Observa-se que foram coletadas 356,90 toneladas de RSS, o que corresponde a uma coleta diária de 0,98 toneladas. Verifica-se o predomínio da coleta nas regiões Metropolitana e do Agreste com, respectivamente, 73,22% e 13,10% da coleta no Estado seguindo a tendência dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que a maior população e as maiores concentrações de hospitais do Estado se encontram nas cidades de Maceió e Arapiraca, respectivamente.

Quadro 13.159 – Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde realizada pela SERQUIP em 2013 em Alagoas.

Região	**Coleta 2013 (t/ano)**	**Coleta por Região (%)**
Agreste Alagoano	46,75	13,10
Bacia Leiteira	4,71	1,32
Litoral Norte	9,86	2,76
Metropolitana	261,34	73,22
Sertão	5,20	1,46
Sul do Estado	19,81	5,55
Zona da Mata	9,22	2,58%
Estado de Alagoas	356,90	100,00

Fonte: SERQUIP (2014).

O Quadro 13.160 apresenta as quantidades de resíduos de serviços de saúde coletadas em ordem decrescente em 62 municípios por Região em 2013 pela empresa SERQUIP no Estado de Alagoas, e os percentuais de coleta de resíduos para cada município dentro da sua respectiva região.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.160 – Coleta de resíduos de serviços de saúde em 2013 nos municípios atendidos pela SERQUIP.

Região	Município	Resíduos coletados anualmente (t/ano)	Percentual de coleta na Região (%)
Agreste alagoano	Arapiraca	34,43	73,65
	Igaci	2,78	5,95
	Palmeira dos Índios	2,16	4,62
	Quebrangulo	2,09	4,47
	Girau do Ponciano	1,39	2,97
	Feira Grande	0,99	2,12
	Lagoa da Canoa	0,94	2,01
	Limoeiro de Anadia	0,75	1,60
	Taquarana	0,62	1,33
	Tanque d'Arca	0,44	0,94
	Estrela de Alagoas	0,16	0,34
	Total coletado no Agreste	46,75	100,00
Bacia Leiteira	Pão de Açúcar	1,69	35,88
	Santana do Ipanema	0,81	17,20
	Olho d'Água das Flores	0,54	11,46
	Senador Rui Palmeira	0,44	9,34
	Jacaré dos Homens	0,35	7,43
	Cacimbinhas	0,32	6,79
	Carneiros	0,28	5,94
	Monteirópolis	0,17	3,61
	Poço das Trincheiras	0,11	2,34
	Total coletado na Bacia Leiteira	4,71	-
Litoral Norte	Porto Calvo	1,96	19,88
	São Luís do Quitunde	1,36	13,79
	Flexeiras	1,24	12,58
	Passo de Camaragibe	1,20	12,17
	Maragogi	1,05	10,65
	Colônia Leopoldina	0,89	9,03
	Matriz de Camaragibe	0,82	8,32
	Porto de Pedras	0,59	5,98
	Novo Lino	0,48	4,87
	Japaratinga	0,26	2,64
	Total coletado no Litoral Norte	9,86	-
Região Metropolitana	Maceió	240,59	92,06
	Rio Largo	9,34	3,57
	Marechal Deodoro	4,71	1,80
	Pilar	2,70	1,03
	Paripueira	1,61	0,62
	Messias	0,96	0,37
	Santa Luzia do Norte	0,81	0,31
	Coqueiro Seco	0,36	0,14
	Barra de Santo Antônio	0,26	0,10
	Total coletado na Região Metropolitana	261,34	-
Sertão	Delmiro Gouveia	2,40	46,15
	Piranhas	1,34	25,77
	Água Branca	1,25	24,04
	Inhapi	0,21	4,04
	Total coletado no Sertão Alagoano	5,20	-
Sul do Estado	Penedo	7,31	36,90
	Junqueiro	3,11	15,70
	Teotônio Vilela	1,96	9,89

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.160 – Coleta de resíduos de serviços de saúde em 2013 nos municípios atendidos pela SERQUIP. (Cont.)

Região	Município	Resíduos coletados anualmente (t/ano)	Percentual de coleta na Região (%)
	São Miguel dos Campos	1,73	8,73
	Campo Alegre	1,69	8,53
	Barra de São Miguel	1,13	5,70
	Boca da Mata	1,08	5,45
	Piaçabuçu	0,87	4,39
	Jequiá da Praia	0,83	4,19
	Roteiro	0,10	0,50
	Total coletado no Sul de Alagoas	19,81	-
Zona da Mata	União dos Palmares	2,44	26,46
	Viçosa	1,46	15,84
	São José da Laje	1,45	15,73
	Atalaia	1,44	15,62
	Murici	1,28	13,88
	Branquinha	0,52	5,64
	Santana do Mundaú	0,35	3,80
	Pindoba	0,16	1,74
	Chã Preta	0,12	1,30
	Total coletado na Zoa da Mata Alagoana	9,22	-

Fonte: SERQUIP (2014).

Na Região Agreste de Alagoas foram coletadas, em 2013, 46,75 toneladas de resíduos de serviços de saúde equivalentes a 13,10% da coleta realizada pela empresa no Estado (Quadro 13.160). Só em Arapiraca foram coletadas 34,43 toneladas, o que corresponde a 73,65% do total coletado na Região. Destaca-se também a coleta nos municípios de Igaci, Palmeira dos Índios e Quebrangulo com massa acima de 2 toneladas no referido ano (Quadro 13.160).

Na Bacia Leiteira foram coletadas 4,71 toneladas de RSS equivalentes a 1,32% da coleta realizada pela empresa no Estado. O município de Pão de Açúcar apresentou a maior quantidade de resíduos coletados, o que corresponde a 35,88 % do total coletado na Região (Quadro 13.160). Este quantitativo é o mais que o dobro da quantidade coletada em Santana do Ipanema, cuja coleta foi de 0,81 toneladas (Quadro 13.160).

Em 2013 foram coletadas 9,86 toneladas de RSS na Região do Litoral Norte, o que corresponde a 2,76 % da coleta realizada no Estado (Quadro 13.160). No município de Porto Calvo foram coletadas 1,96 toneladas de resíduos de RSS, que equivale a 19,88 % do total coletado na Região (Quadro 13.160). Já nos municípios de São Luis do Quitunde, Flexeiras, Passo de Camaragibe e Maragogi foram coletadas quantidades de resíduo superior a 1 t/ano (Quadro 13.160).

A Região Metropolitana apresenta a maior quantidade de RSS coletados no Estado, com um total de 261,34 toneladas, que equivale a 73,22% (Quadro 13.160). Na capital Maceió foram coletadas 240,59 toneladas, o que corresponde a 92,06 % do total coletado na Região. Em seguida, aparecem os municípios de Rio Largo, Marechal Deodoro e Pilar, com uma coleta anual superior a 2,50 toneladas (Quadro 13.160).

Em 2013 foram recolhidas 5,20 toneladas de RSS na Região do Sertão Alagoano, o que corresponde a 1,46 % (Quadro 13.160). No município de Delmiro Gouveia houve uma coleta de 2,40 toneladas de resíduos, que é equivalente a 46,15% do total coletado na Região, seguido dos municípios de Piranhas e Água Branca, ambos com uma coleta de 1,34 e 1,25 toneladas, respectivamente (Quadro 13.160).

Na Região Sul da Alagoas foi coletado 19,81 toneladas de RSS, que equivale a 5,55 % da coleta realizada pela empresa no Estado (Quadro 13.160). Em Penedo foram coletadas 7,31 toneladas, o que corresponde a 36,90% do total coletado na Região, seguido por Junqueiro, Teotônio Vilela e São Miguel dos Campos, cujas coletas foram superiores a 01 tonelada (Quadro 13.160).

Na Região da Zona da Mata Alagoana foram coletadas 9,22 toneladas de resíduos de serviços de saúde, o que equivalente a 2,58% da coleta realizada pela empresa no Estado. O município de União dos Palmares representa 26,46% dos RSS gerados na região enquanto os municípios de Viçosa, São José da Laje e Atalaia apresentam quantidades similares de coleta de RSS, juntos, perfazem um total de 4,35 toneladas, o que corresponde a 47,18 % do total coletado na Região (Quadro 13.160).

O Quadro 13.161 apresenta as principais unidades coletoras de RSS em ordem decrescente, de acordo com o atendimento realizado em 2013 pela empresa SERQUIP nos municípios do Estado de Alagoas, considerando aquelas unidades com geração anual acima de 1.000 kg.

Quadro 13.161 – Principais unidades de saúde em coleta de resíduos de serviços de saúde em 2013.

Região	Município	Unidade Geradora de Resíduo de Serviço de Saúde	Resíduos gerados anualmente (kg/ano)
Metropolitana	Maceió	Hospital Geral do Estado Professor Osvaldo b. Vilela	127.766,55
Agreste	Arapiraca	U.E. Daniel Houly	27.525,03
Metropolitana	Maceió	Maternidade Santa Monica	17.420,92
Metropolitana	Maceió	Diretoria de Assistência Farmacêutica – DAF	16.101,08
Metropolitana	Maceió	Centro de Zoonoses	10.037,64
Metropolitana	Maceió	Hospital Escola Helvio Auto	9.479,65
Metropolitana	Maceió	Hemocentro de Alagoas- HEMOAL	8.202,62
Metropolitana	Rio Largo	Hospital Doutor Ib Gatto Falcão	7.546,83
Sul	Penedo	Unidade de Emergência de Penedo	5.068,80
Metropolitana	Marechal Deodoro	Hospital Municipal de Marechal Deodoro	4.714,21
Metropolitana	Maceió	PAM Salgadinhu	4.582,91
Agreste	Arapiraca	Hemocentro de Arapiraca - HEMOAR	4.252,74
Metropolitana	Maceió	Ambulatório de Urgência 24h – Doutor João Fereman	3.894,00
Metropolitana	Maceió	SAMU de Maceió	3.283,67
Metropolitana	Maceió	Laboratório Central de Alagoas- LACEM	3.238,39
Sul	Junqueiro	Prefeitura Municipal de Junqueiro	3.108,27
Metropolitana	Maceió	USF Doutor Ib Gatto	2.399,35
Agreste	Igaci	Unidade Mista e Maternidade Santina Toledo de Alb.	2.228,72
Metropolitana	Maceió	Centro de Cirurgias Experimental - CCEB	2.136,36
Metropolitana	Maceió	Centro de Patologia e Medicina - CPML	2.114,75
Agreste	Quebrangulo	Fundo Municipal de Saúde de Quebrangulo	2.090,90
Litoral Norte	Porto Calvo	Prefeitura Municipal de Porto Calvo	1.961,85
Sul	Teotônio Vilela	Fundo Municipal de Saúde de Teotônio Vilela	1.960,66
Metropolitana	Maceió	Ambulatório de Urgência 24h Assis Chateaubriand	1.905,35
Metropolitana	Pilar	Mini Pronto Socorro de Pilar	1.843,50
Metropolitana	Maceió	Ambulatório de Urgência 24h Denilma Bulhões	1.732,71
Bacia Leiteira	Pão de Açúcar	Fundo Municipal de Saúde de Pão de Açúcar	1.687,68
Metropolitana	Maceió	Central de Abastecimento Farmacêutico – CAF	1.604,84
Sertão	Delmiro Gouveia	Fundo Municipal de Saúde de Delmiro Gouveia	1.548,08

Quadro 13.161 – Principais unidades de saúde em coleta de resíduos de serviços de saúde em 2013. (Continuação)

Região	Município	Unidade Geradora de Resíduo de Serviço de Saúde	Resíduos gerados anualmente (kg/ano)
Agreste	Arapiraca	SAMU de Arapiraca	1.522,45
Agreste	Palmeira dos Índios	Secretaria Municipal de Palmeira dos Índios	1.490,84
Zona da Mata	São José da Laje	Prefeitura Municipal de São José da laje	1.450,86
Litoral Norte	São Luís do Quitunde	Hospital José Augusto	1.360,68
Sertão	Água Branca	U.M. Doutora Quiteria Bezerra de Melo	1.248,24
Litoral Norte	Flexeiras	Prefeitura Municipal de Flexeiras	1.243,64
Metropolitana	Maceió	PN.I. sede da SMS	1.229,58
Litoral Norte	Passo de Camaragibe	U.M. Doutor Carlos Gomes de Barros	1.200,71
Metropolitana	Maceió	Ambulatório de Urgência 24h Noelia Lessa	1.181,35
Sul	Barra de São Miguel	Fundo Municipal de Saúde de Barra de São Miguel	1.128,55
Agreste	Arapiraca	Prefeitura Municipal de Arapiraca	1.126,68
Metropolitana	Maceió	USF Pitanguinha	1.125,81
Metropolitana	Maceió	PAM Bebedouro	1.123,00
Sul	Boca da Mata	Prefeitura Municipal de Boca da Mata	1.075,28
Metropolitana	Maceió	Ambulatório de Urgência 24h Dom Miguel Fenelon Camera	1.074,32
Litoral Norte	Maragogi	Fundo Municipal de Saúde de Maragogi	1.050,78

Fonte: SERQUIP (2014).

As unidades que apresentaram a maior coleta de RSS, ou seja, acima de 5.000 kg/ano estão localizadas nas cidades de Maceió, Rio Largo e Penedo (Quadro 13.161). É notório o predomínio da localização das unidades com coleta de RSS nas regiões Metropolitana e Agreste. Já as unidades das regiões Sul e do Litoral Norte apresentaram uma coleta de RSS entre 1.000 e 5.000 kg/ano (Quadro 13.161). A unidade atendida pela SERQUIP com maior geração de resíduos de serviços de saúde da Bacia Leiteira encontra-se no município de Pão de Açúcar, enquanto no Sertão, localiza-se no município de Delmiro Gouveia (Quadro 13.161).

A SERQUIP ainda promove a coleta e tratamento dos resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares, conforme apresentado no item de Resíduos de Transportes. Além disso, também coleta os resíduos das unidades industriais da BRASKEM em Alagoas, tratando, em 2013, 68,50 toneladas de RSS, com custo de coleta e incineração de R$ 80,00/kg conforme apresentado no item de Resíduos Industriais.

No Quadro 13.162 são apresentadas informações acerca da coleta de resíduos de serviços de saúde em 17 municípios de Alagoas, conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referentes ao ano de 2011.

Percebe-se que dos dezessete municípios apenas em Jacuípe, Major Isidoro e Rio Branco não havia coleta diferenciada dos resíduos de serviços de saúde, entendendo-se assim, que estes são coletados juntamente com os resíduos sólidos urbanos (Quadro 13.162). Estes três municípios também não estão dentre os oitenta (80) atendidos pela SERQUIP, em 2014.

Em relação ao tratamento dos resíduos de serviços de saúde, de acordo com o Quadro 13.162, apenas nos municípios de Arapiraca e Campo Alegre os RSS foram enviados para tratamento adequado em Maceió, enquanto nos demais municípios, por mais que haja a coleta diferenciada, a destinação dos RSS foi desconhecida. Entretanto, conforme apresentado anteriormente, excetuando-se Jacuípe, Major Isidoro e Rio Branco, em 2014, os resíduos dos outros 14 municípios do Quadro 13.162 foram enviados para tratamento em Maceió, pela SERQUIP.

Em relação à cobrança da prefeitura pela coleta especializada de RSS (Quadro 13.162) apenas no município de Boca da Mata há cobrança, assim, na maioria dos municípios, a prefeitura não cobra da população pela prestação do serviço de coleta dos resíduos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.162 - Informações sobre Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde.

Município	Existência de coleta diferenciada de RSS				Ocorrência de cobrança pela coleta diferenciada	Coleta de RSS em unidades públicas de saúde terceirizadas			Tratamento de RSS terceirizado	Remessa de RSS para outros Municípios	
	Existência	Prefeitura ou SLU	Empresa Contratada pela prefeitura ou SLU	Próprio Gerador ou empresa contratada por ele		Ocorrência	Valor Contratual (R$/ton)	Inclui tratamento	Valor Contratual (R$/ton)	Ocorrência	Município
Arapiraca	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	2.413,00	Sim	-	Sim	Maceió
Boca da Mata	Sim	Não	Sim	-	Sim	Sim	7.000,00	Não	-	Não	-
Campo Alegre	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	9.315,00	Sim	-	Sim	Maceió
Capela	Sim	Sim	Não	Não	Não	-	-	-	-	Não	-
Delmiro Gouveia	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	1.850,00	Não	1.850,00	Não	-
Igaci	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	1.200,00	Não	1.200,00	Não	-
Jacuípe	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maceió	Sim	Não	Não	Sim	-	-	-	-	-	Não	-
Major Isidoro	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Messias	Sim	-	Sim	-	-	-	-	-	-	Não	-
Olho d'Água das Flores	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	-	Sim	-	Não	-
Ouro Branco	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rio Largo	Sim	-	Sim	-	-	Sim	-	Sim	-	Não	-
Santana do Ipanema	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	100	Sim	-	Não	-
São Miguel dos Campos	Sim	Não	Sim	Não	-	-	-	-	-	Não	-
Taquarana	Sim	Sim	Não	Não	Não	-	-	-	-	Não	-
Viçosa	Sim	Sim	Não	Sim	-	-	-	-	-	Não	-

Fonte: SNIS (2011).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.4.6 Reciclagem e Reaproveitamento

Os resíduos de serviços de saúde, na maioria das vezes, são associados apenas a material biológico ou radioativo, capazes de provocar danos, todavia, como já apresentado anteriormente, 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, aparas de jardim, dentre outros.

Um estudo feito pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG) demonstrou que 91% do volume de RSS produzidos poderiam ser passíveis de reciclagem (INTRANET SAÚDE, 2012). Entretanto, algumas vezes estes resíduos são coletados e tratados da mesma forma que os resíduos contaminados, por meio de técnicas de incineração e autoclavagem, trazendo custos onerosos ao seu gerador, ou ainda, dispostos em aterros para resíduos especiais.

Ressalta-se que custos significativos poderiam ser economizados, se a fração potencialmente reciclável dos RSS, não fosse submetida a tratamentos térmicos. Conforme Intranet Saúde (2012), um estudo que consolidou os dados e informações coletadas em 127 hospitais apontou que nestas instituições poderia ocorrer uma economia de mais de R$ 2,2 milhões se a classificação dos RSS fosse realizada de forma eficaz e os materiais sem contaminação e passíveis de reaproveitamento fossem reciclados.

O incremento da reciclagem tem como os principais benefícios a redução de insumos extraídos da natureza com risco de impactos ambientais, economia de energia e diminuição de emissões de gases do efeito estufa, e evita danos à biodiversidade (CEMPRE, 2013). Os benefícios econômicos da reciclagem estão sintetizados no Quadro 13.163.

Quadro 13.163 - Benefícios Econômicos da Reciclagem*.

Material	**Benefício econômico por dia**			**Custo adicional da reciclagem (R$/ton)****	**Benefício Total**
	Reciclagem incremental (t/dia)	**Insumos (R$)**	**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/ton) menos custo da disposição em aterro (R$23/ton).

Verifica-se no Quadro 13.163 que através da reciclagem além dos ganhos ambientais e sociais, há redução de custos da adoção do processo de transformação, sendo que, a substituição da celulose virgem por fibras recicladas, por exemplo, permite economia de R$ 331,00 por tonelada, metade do custo sem a reciclagem (R$ 687 por tonelada). Para o caso do alumínio, o valor cai de R$ 6,1 mil para R$ 3,4 mil por tonelada, segundo dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2013), o aumento da reciclagem depende de incentivos fiscais e creditícios do governo, previstos na lei de resíduos, assim,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 sendo que, das nove unidades de saúde visitadas pela equipe da FLORAM, apenas nos hospitais de Arapiraca e Santana do Ipanema há segregação e envio dos resíduos para a reciclagem.

De acordo com o PGRSS do Hospital Regional de Arapiraca as caixas de papelão, papel de embrulho, papel branco, plástico mole, frasco de medicamento, vasilhames de soro e equipo de soro e cartuchos de impressoras são comercializados, entretanto as quantidades de resíduos não foram apresentadas. A Figura 13.175 e Figura 13.176 apresentam coletores para diferentes tipos de resíduos dentro do hospital inclusive na área de acesso ao público com coletores de cores previstas na Resolução CONAMA nº 275/2001.





Figura 13.175 e Figura 13.176 – Coletores para papel, plástico e resíduo comum.(esquerda) e coletores de resíduos nas cores prevista pela Resolução CONAMA nº 275/2001 (direita).

A Figura 13.177 e Figura 13.178 apresentam, respectivamente a segregação de embalagens de soro e caixas de papelão para vender às empresas de reciclagem local. A Figura 13.179 apresenta um recibo de compra emitido pela empresa Recicle Arapiraca no valor de R$ 732,20 referente a cacareco (plástico), papelão, embalagens de soro e carine.





Figura 13.177 e Figura 13.178 – Segregação de resíduos de embalagens de soro (esquerda) e de papelão (direita).



Figura 13.179 – Quantidades e preços pagos por resíduos recicláveis no Hospital Regional de Arapiraca.

Observa-se que, ao invés de pagar pela coleta pública dos resíduos Classe D, a direção do Hospital arrecada com a venda de resíduos. No PGRSS do hospital de Arapiraca também foi informado a comercialização junto a empresa Rocha Reciclagem, entretanto as quantidades e valores não foram informados.

No Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo, em Santana do Ipanema, é realizada a segregação de materiais recicláveis como plásticos, papelão e vidros com doação para um catador local. A Figura 13.180 e Figura 13.181 apresentam respectivamente, os coletores para resíduos conforme Resolução CONAMA nº 275/2001 na área externa do hospital e um coletor para resíduos plásticos na área interna do hospital.



Figura 13.180 e Figura 13.181 - Coletores para resíduos conforme Resolução CONAMA nº 275/2001 (direita) e coletor interno para resíduos plásticos no Hospital de Santana do Ipanema.

Fonte: FLORAM (2015).

A Figura 13.182 e Figura 13.183 apresentam o armazenamento de resíduos plásticos e de papelão na área da Central de Resíduos do Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo, em Santana do Ipanema.





Figura 13.182 e Figura 13.183 - Segregação e armazenamento de plástico (esquerda) e papelão (direita) no hospital de Santana do Ipanema.

Fonte: FLORAM (2015).

De acordo com informações extraídas do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde do hospital o material reciclável segregado e armazenado é doado para o senhor José Balbino, portador da cédula de CPF: 021.506.236-98, situado na Rua Trancácio Rocha, S/N. O Quadro 13.164 apresenta a quantidade média mensal de 447,20 kg doada para o José Balbino. A pesagem dos resíduos ocorre na balança da Central de Resíduos do hospital (Figura 13.184).

Quadro 13.164 – Quantidade de resíduos recicláveis gerados no hospital de Santana do Ipanema e doados para um catador da região.

Ano	Mês	Resíduos Recicláveis (kg/mês)
2013	Novembro	374,8
	Dezembro	258,8
2014	Janeiro	905,2
	Fevereiro	250
Geração/Coleta Média Mensal (kg/mês)		447,2

Fonte: RIBEIRO (2014).



Figura 13.184 - Balança para pesagem de resíduos no hospital de Santana do Ipanema.

Fonte: FLORAM (2015).

Em Maceió, as cooperativas de catadores de materiais recicláveis, realizam a coleta de resíduos recicláveis em alguns hospitais e clínicas. Desta forma, a Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió (COOPLUM) realiza a coleta no Hospital Geral do Estado Prof. Osvaldo Brandão Vilela, Hospital Memorial Arthur Ramos e Hemocentro de Alagoas enquanto a Cooperativa dos Catadores da Vila Emater (COOPVILA), efetua a coleta na Clínica Pediatria 24 horas e no Hospital Vida, entretanto, não se conhece a quantidade coletada em cada uma destas unidades, uma vez que os resíduos são pesados após triagem e mistura com outros resíduos nas estruturas das cooperativas.

13.2.4.7 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 microorganismos 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 microorganismos 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.

A Figura 13.185 apresenta os tipos de tratamento dos resíduos de serviços de saúde gerados nos municípios do Estado de Alagoas no ano de 2008. Ressalta-se que este gráfico representa apenas 100% dos resíduos que são tratados, não significando que são 100% dos resíduos gerados, já que boa parte dos RSS é disposta diretamente nos lixões municipais sem qualquer tipo de tratamento.

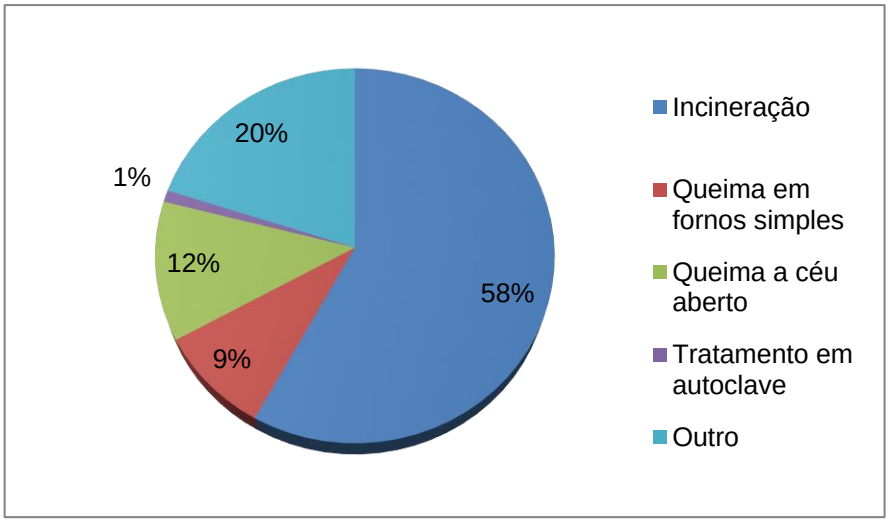


Figura 13.185 - Tipos de tratamento dos resíduos de serviços de saúde.

Fonte: IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, 2010.

Observa-se que na maior parte dos municípios (58%) a incineração era adotada como forma de processamento de RSS, enquanto 21% dos municípios eram providos por soluções incorretas como a queima, tanto a céu aberto (12%), como em fornos simples (9%). Apenas em 1% dos municípios houve processamento de RSS por meio da autoclave, entretanto, ressalta-se que houve aumento da capacidade instalada de autoclavagem da empresa SERQUIP, no final de 2013.

O Panorama da ABRELPE, para o ano de 2012, apresenta a capacidade instalada de tratamento de resíduos de serviços de saúde em Alagoas (Quadro 13.165). O quadro foi alterado com aquisição de autoclave pela empresa SERQUIP, no final de 2013, totalizando capacidade de tratamento anual de 3.700 toneladas. Nota-se que a quantidade de RSS estimada por dia no Estado, de 15,60 toneladas, equivale a 5.694 toneladas por ano, que está aproximadamente 1,5 vezes acima da capacidade instalada para tratamento de RSS no Estado.

Quadro 13.165 - Capacidade instalada de tratamento em Alagoas.

Estado	Capacidade Instalada (t/ano) x Tecnologia			
	Autoclave	Incineração	Micro-ondas	Total
Alagoas	2.920	780	-	3700

Fonte: ABRELPE, 2012. Modificado por FLORAM (2015)

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).

Observa-se na PNSB de 2008 que em 61,1% dos municípios os resíduos de serviços de saúde foram dispostos em vazadouros ou aterros em conjunto com os demais resíduos, enquanto em 24,1% os RSS foram dispostos em aterros específicos para resíduos especiais (Figura 13.186). Já para o Nordeste o destino final dos RSS em vazadouros ou aterros em conjuntos foi de 72,6% enquanto em 14,3% dos municípios os resíduos foram destinados em aterros de terceiros específicos para resíduos especiais (Figura 13.186).

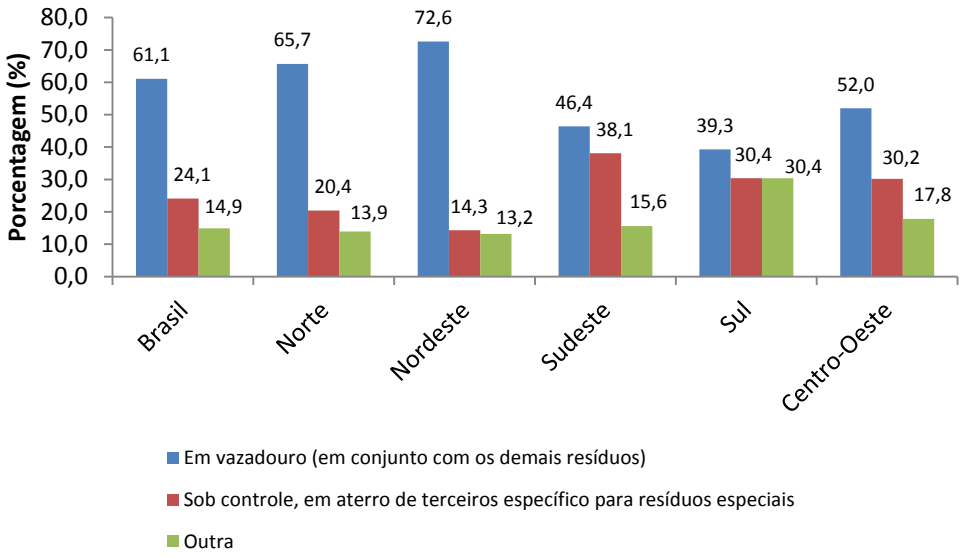


Figura 13.186 - Destinação final de Resíduos Sólidos de Saúde no Brasil e grandes regiões.

Fonte: IBGE (2010).

13.2.4.7.1 Processo de Tratamento e Disposição Final dos RSS pela Empresa SERQUIP

A empresa SERQUIP 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 13.166.

Quadro 13.166 - 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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

plásticos vedados que ficam na parte interna das bombonas, dispondo-os em 2 carrinhos que são encaminhados por trilhos até a autoclave (Figura 13.187 e Figura 13.188).





Figura 13.187 e Figura 13.188 – 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 13.189) depois seguem para o incinerador (Figura 13.190) 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 13.189 e Figura 13.190 – 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 13.191).



Figura 13.191 – Contêineres da empresa SOLUPEL.

Fonte: SERQUIP (2015).

A limpeza interna das bombonas é feita com desinfetante e os efluentes são tratados na própria SERQUIP (Figura 13.192 e Figura 13.193). A água após tratamento é utilizada para rega de jardins na própria empresa.





Figura 13.192 e Figura 13.193 – Tratamento de efluente de limpeza das bombonas de coleta de RSS na empresa SERQUIP, em Maceió.

Fonte: SERQUIP (2015).

13.2.4.7.2 Processo de Tratamento e Disposição Final dos RSS pela Empresa AMSCO

A empresa AMSCO Ambiental e Serviços Ltda., localizada no bairro de Tabuleiro do Martins, em Maceió, 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 Máceió, CTR Benedito Bentes.

A AMSCO 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 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 para este tipo

Floram Engenharia e Meio Ambiente

de trabalho. Assim, a empresa não está autorizada nem a trafegar com o lixo em vias fora da capital nem a fazer a destinação em outros municípios, razão pela qual opera somente em Maceió.

A Figura 13.194 e Figura 13.195 apresentam o pátio para recepção das bombonas transportadas com resíduos de serviços de saúde enquanto a Figura 13.196 apresenta um caminhão de coleta utilizado pela AMSCO.



Figura 13.194 e Figura 13.195 – Pátio para recepção das bombonas de coleta de RSS e detalhes das bombonas da AMSCO, em Maceió.

Fonte: AMSCO (2015).



Figura 13.196 – Caminhão de coleta de resíduos de serviços de saúde da AMSCO, em Maceió.

Fonte: AMSCO (2015).

O Quadro 13.167 sintetiza o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde nas unidades de saúde públicas dos municípios Alagoanos. Conforme já abordado o município de Maceió é atendido pelas empresas AMSCO e SERQUIP, enquanto 79 municípios são atendidos pela SERQUIP que após coleta e tratamento dos resíduos envia as cinzas para a CTR de Igarassu, em Pernambuco.

Em vinte e dois (22) municípios não foram informados como é realizado o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, entretanto, como já abordado, provavelmente estes resíduos são queimados em fornos simples dentro das unidades de saúde ou misturados aos resíduos comuns e depositados nos lixões, visto que as prefeituras não possuem contrato de coleta e tratamento com a SERQUIP.

Quadro 13.167 – Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde nos municípios Alagoanos.

Região	Municípios	Prestador de Serviço	Coleta e Transporte	Tratamento	Disposição Final	Cobrança (R$)
Agreste alagoano	Arapiraca	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Belém	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Campo Grande	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Coité do Nóia	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Craíbas	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Estrela de Alagoas	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Feira Grande	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Girau do Ponciano	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Igaci	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Lagoa da Canoa	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Limoeiro de Anadia	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Maribondo	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Minador do Negrão	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Olho d'Água Grande	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Palmeira dos Índios	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Quebrangulo	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	São Sebastião	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Tanque d'Arca	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Taquarana	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Traipu	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
Bacia Leiteira	Batalha	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Belo Monte	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Cacimbinhas	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Carneiros	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Dois Riachos	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Jacaré dos Homens	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Jaramataia	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Major Isidoro	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.167 – Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde nos municípios Alagoanos. (Continuação)

Região	Municípios	Prestador de Serviço	Coleta e Transporte	Tratamento	Disposição Final	Cobrança (R$)
	Maravilha	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Monteirópolis	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Olho d'Água das Flores	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Olivença	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Ouro Branco	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Palestina	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Pão de Açúcar	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Poço das Trincheiras	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Santana do Ipanema	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	São José da Tapera	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Senador Rui Palmeira	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
Litoral Norte	Campestre	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Colônia Leopoldina	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Flexeiras	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Jacuípe	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Japaratinga	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Joaquim Gomes	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Jundiá	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Maragogi	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Matriz de Camaragibe	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Novo Lino	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Passo de Camaragibe	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Porto Calvo	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Porto de Pedras	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	São Luís do Quitunde	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	São Miguel dos Milagres	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Região Metropolitana	Barra de Santo Antônio	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Coqueiro Seco	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.167 – Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde nos municípios Alagoanos. (Continuação)

Região	Municípios	Prestador de Serviço	Coleta e Transporte	Tratamento	Disposição Final	Cobrança (R$)
	Maceió	AMSCO e SERQUIP	AMSCO e SERQUIP	Autoclavagem (AMSCO) e Incineração (SERQUIP)	CTR Maceió (AMSCO) e CTR de Igarassu (SERQUIP)	N.I.
	Marechal Deodoro	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Messias	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Paripueira	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Pilar	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Rio Largo	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Santa Luzia do Norte	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Satuba	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Sertão	Água Branca	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Canapi	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Delmiro Gouveia	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Inhapi	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Mata Grande	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Olho d'Água do Casado	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Pariconha	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Piranhas	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
Sul do Estado	Anadia	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Barra de São Miguel	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Boca da Mata	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Campo Alegre	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Coruripe	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Feliz Deserto	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Igreja Nova	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Jequiá da Praia	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Junqueiro	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Penedo	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Piaçabuçu	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.167 – Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde nos municípios Alagoanos. (Continuação)

Região	Municípios	Prestador de Serviço	Coleta e Transporte	Tratamento	Disposição Final	Cobrança (R$)
	Porto Real do Colégio	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Roteiro	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	São Brás	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	São Miguel dos Campos	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Teotônio Vilela	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
Zona da Mata	Atalaia	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Branquinha	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Cajueiro	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Capela	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Chã Preta	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Ibateguara	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Mar Vermelho	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Murici	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Paulo Jacinto	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Pindoba	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Santana do Mundaú	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	São José da Laje	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	União dos Palmares	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.
	Viçosa	SERQUIP	SERQUIP	Incineração	CTR de Igarassu (PE)	N.I.

Fonte: SERQUIP (2015); FLORAM (2014).

13.2.4.8 Impactos Ambientais

De acordo com a ANVISA (2006) dentre os resíduos perigosos presentes nos RSS, destacam-se as frações químicas, biológicas e os rejeitos radiológicos, entre eles:

- Substâncias ou preparados químicos tóxicos, corrosivos, inflamáveis, reativos, genotóxicos, mutagênicos; produtos mantidos sob pressão - gases, quimioterápicos, pesticidas, solventes, ácido crômico; limpeza de vidros de laboratórios, mercúrio de termômetros, substâncias para revelação de radiografias, baterias usadas, óleos, lubrificantes usados;
- Componentes biológicos, com destaque para aqueles que apresentam agentes patogênicos causadores de enfermidades;
- Componentes radioativos utilizados em procedimentos de diagnóstico e terapia e materiais emissores de radiação ionizante.

Ainda de acordo com a ANVISA (2006) o risco potencial reside na saúde ocupacional de quem manipula estes resíduos e os impactos ambientais, ou seja, as alterações do meio ambiente, ocorrem em decorrência da destinação final inadequada dos RSS e tratamentos térmicos com controle deficiente das emissões atmosféricas. Nestes casos destacam-se os impactos de contaminação do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e, ainda, a alteração da qualidade do ar em decorrência da emissão de poluentes provenientes do processo de queima ou incineração dos RSS, a exemplo, dos furanos e dioxinas, substâncias com alto potencial cancerígeno.

Considerando a realidade do Estado de Alagoas em que os RSS são muitas vezes dispostos de forma inadequada juntamente com os resíduos sólidos urbanos nos lixões, os impactos são os mesmos dos RSUs, entretanto com maior intensidade, uma vez que há presença de resíduos perigosos nos RSS.

Ademais, a disposição de RSS perigosos, classes A, B e E, juntamente com RSUs contamina estes, tornando os resíduos perigosos, expondo assim, as pessoas que manejem estes a riscos de contaminação, sendo que, há registro de casos de contaminação de catadores de materiais recicláveis nos locais de disposição final após contato acidental com resíduos Classe E, perfurcortantes, como seringas, agulhas e lâminas contaminadas com agentes infecciosos, no Brasil.

Em maio de 2015, duas notícias referentes a fiscalizações realizadas em cinco hospitais de Maceió pela Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM) e Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (SEMPMA) apresentam a gestão inadequada de resíduos de serviços de saúde na capital do Estado com mistura de resíduos comuns e infectantes.

Segundo o UOL, após fiscalização realizada pelo SLUM e SEMPMA, uma (01) tonelada de resíduos comuns e infectantes foi encontrada misturada na maternidade Santo Antônio, em Maceió. Nos resíduos ainda havia presença de restos de placentas e muitas larvas em circulação.

Outra matéria publicada pela UOL aponta que a fiscalização da SLUM encontra 400 kg de resíduos de serviços de saúde junta com resíduos comuns em hospital não informado, em Maceió. Durante a fiscalização flagrou-se o transporte da carga de 400 kg de resíduos infectantes conjuntamente com resíduos comuns, sem o uso de carrinhos adequados, e depositados no chão do hospital, para posterior deposição em container.

Observa-se que a condição para disposição conjunta de forma legal entre resíduos de serviços de saúde e resíduos sólidos urbanos é o tratamento prévio dos RSS Classe A que assegure a eliminação de suas características de patogenicidade (capacidade de causar doenças) conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº de 12.305 de 2010).

Vale ressaltar que nos casos dos hospitais e outras unidades de saúde de grande porte, os RSS geralmente são coletados por empresas prestadoras de serviços, com destaque para a SERQUIP no Estado de Alagoas e para a AMSCO na cidade de Maceió. Entretanto, no caso dos pequenos e médios

Floram Engenharia e Meio Ambiente

geradores (clínicas médicas, odontológicas, fisioterápicas e veterinárias, laboratórios, entre outros) os resíduos muitas vezes os resíduos de serviços de saúde descartados juntamente com os RSUs causando os impactos descritos 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 importante esclarecer que, no Estado de Alagoas, apenas em Maceió há aterro sanitário ocorrendo disposição conjunta dos RSS após tratamento com os RSUs. A SERQUIP, principal empresa que atua com tratamento de resíduos de serviços de saúde, envia as cinzas resultantes do processo de incineração para a Central de Tratamento de Resíduos de Igarassu, localizada em Pernambuco. Em 2014, a empresa coletou resíduos gerados em 80 municípios, portanto, os resíduos gerados em 22 municípios alagoanos não foram enviados para tratamento no incinerador da empresa, em Maceió, parcela que provavelmente está sendo descartada nos lixões municipais, locais que, além de ilegais, são inadequados mesmo para recebimento de resíduos não perigosos (RSUs).

Os hospitais no Estado de Alagoas ainda adotam soluções paliativas no gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde Classe A (infectantes) a fim de reduzir os custos. Muitos hospitais utilizam os fornos simples e placentários que não possuem sistema de controle de chama e de tratamento de gases e o placentário é uma estrutura composta por várias células com tampas de concreto para disposição de resíduos como placentas, fetos natimortos, dentre outros (Figura 13.197 e Figura 13.198). Sabe-se que estas soluções não estão previstas na legislação referente à gestão de resíduos de serviços de saúde.





Figura 13.197 e Figura 13.198 – Forno para queima de Resíduo Serviço de Saúde e placentário utilizados por hospitais em Alagoas.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Fonte: SESAU (2014)

Para facilitar o gerenciamento dos RSS, é recomendável que as administrações públicas optem pela terceirização do serviço contratando empresas especializadas para o manejo dos resíduos, de modo que se exija a apresentação de documento que comprove a regularização ambiental da empresa; e que a empresa responsável pela destinação/disposição dos RSS, apresente fontes de comprovação sobre a atividade contratada.

13.2.4.9 Caracterização do Gerenciamento dos RSS nas Unidades De Saúde de Alagoas

Os geradores de resíduos de serviços de saúde em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente a norma RDC 306/2004 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA).

Esse plano de 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.

Para caracterização do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde a equipe técnica da FLORAM visitou 09 unidades de saúde no Estado realizando registros fotográficos do sistema de gerenciamento de resíduos, sempre que autorizado pelo responsável pela unidade de saúde além de aplicação de questionário com o responsável pela unidade visando caracterizar a gestão, verificando assim a existência de PGRSS nos estabelecimentos, medição da geração e caracterização gravimétrica dos resíduos de serviços de saúde, existência de local para acondicionamento interno dos resíduos, segregação dos resíduos no hospital e acondicionamento em recipientes adequados, tratamento térmico dos resíduos de classe A e destinação dos resíduos (Quadro 13.168).

Quadro 13.168 – Caracterização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde em nove unidades de saúde em Alagoas.

Região	Município	Unidade de Saúde	PGRSS	Medição de geração média e caracterização gravimétrica	Segregação dos resíduos no hospital e acondicionamento em recipientes adequados	Tratamento térmico dos resíduos de classe A	Empresa especializada para realização de coleta e tratamento	Custos do tratamento médio mensal (R$)	Gestão interna dos resíduos
Agreste	Arapiraca	Hospital Regional de Arapiraca,	Sim	Não	Sim	Não	SERQUIP	2.700 a 2.800	Funcionários do hospital
Bacia Leiteira	Santana do Ipanema	Hospital Regional Dr.Clodolfo Rodrigues de Melo	Sim	Sim	Sim	Não	SERQUIP	N.I.	Funcionários do hospital
Litoral Norte	São Luiz do Quitunde	Centro de Saúde Gov. Lamenha Filho	Não	Não	Sim	Não	SERQUIP	N.I.	Funcionários do hospital
	Passo de Camaragibe	Unidade Mista Dr Carlos Gomes de Barros	Não	Não	Sim	Não	SERQUIP	N.I.	Funcionários do hospital
Metropolitana	Maceió	Hospital Geral do Estado Professor Osvaldo Brandão Vilela	Sim[1]	N.I.	Sim	Não	SERQUIP	N.I.	Funcionários do hospital
Sertão	Delmiro Gouveia	Hospital Regional Antenor Serpa	Não	Não	Sim	Não	SERQUIP	N.I.	Funcionários do hospital
Sul	Coruripe	Hospital e Maternidade Dr Lima Castro	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
	Penedo	Hospital Regional de Penedo	Sim	Não	Sim	Não	SERQUIP	N.I.	N.I.
Zona da Mata	União dos Palmares	Centro de Saúde Irmãos Francisco e Nelson Oliveira	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.

Fonte: FLORAM (2015). Questionários respondidos pelos responsáveis das unidades de saúde juntos da equipe de campo da FLO|RAM.

1 – PGRSS do Hospital Geral do Estado não é licenciado pelo IMA.

A visita pela equipe técnica da FLORAM não foi autorizada pelo administrador do Hospital e Maternidade Dr. Lima Castro, em Coruripe, enquanto no Centro de Saúde de União dos Palmares, não foi possível obter informações acerca do gerenciamento de resíduos, uma vez que a Secretaria de Saúde não havia nomeado o gestor responsável no período da visita. No Hospital Regional Antenor Serpa, em Delmiro Gouveia a caracterização só foi feita pela aplicação do questionário uma vez que a diretoria não autorizou a caracterização fotográfica do hospital.

Sobre os Planos de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS) estes foram disponibilizados apenas no Hospital Regional de Arapiraca e no Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo, em Santana do Ipanema, Hospital Regional de Penedo e no Hospital Geral do Estado em Maceió.

A direção do Hospital Regional de Penedo informou que a unidade possui o PGRSS, entretanto este não foi disponibilizado pelos responsáveis assim como ocorreu no Hospital Geral do Estado (HGE), em Maceió. Além disso, a direção do HGE informou que o PGRSS do hospital não é licenciado pelo IMA.

Ressalta-se a atuação da grande maioria dos hospitais no Estado de Alagoas sem os Planos de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde elaborados e implantados. Segundo a SERQUIP a empresa solicita os PGRSS as unidades onde promove a coleta e tratamento dos resíduos, entretanto a quase totalidade das unidades não apresentam os PGRSS à empresa.

A ausência de PGRSS não ocorre apenas nas unidades de saúde visitadas pela equipe da FLORAM. Pela matéria veiculada no site Alagoas 24 horas, o IMA e o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas (CREA/AL) emitiram autos de infração para a Unidade Mista Enio Ricardo Gomes por ausência de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e projeto de prevenção contra incêndio.

Em relação à medição de geração de resíduos e realização de caracterização gravimétrica dos mesmos, apenas no Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo, em Santana do Ipanema foi informada a realização, entretanto a caracterização gravimétrica não foi encontrada no PGRSS. O Quadro 13.169 apresenta a quantidade média mensal de 3.282,60 kg de resíduos biológicos, perfurocortantes e químicos coletados pela SERQUIP durante quatro meses no hospital de Santana do Ipanema.

Quadro 13.169 – Quantidade de RSS Classes A, B e E coletados pela SERQUIP no hospital de Santana do Ipanema na Região da Bacia Leiteira.

Ano	Mês	RSS Classe A, B e E (kg/mês)
2013	Novembro	3.768,30
	Dezembro	3.557,80
2014	Janeiro	3.507,30
	Fevereiro	2.297
Geração/Coleta Média Mensal (kg/mês)		3.282,60

Fonte: RIBEIRO (2014).

De acordo com os responsáveis por todas as unidades de saúde visitadas, o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde dentro das unidades (interno) é realizado pelos funcionários dos próprios hospitais, ou seja, não há contratação de empresa especializada ou realizando as atividades específicas de manejo de resíduos dentro dos hospitais, assim, os resíduos são acondicionados internamente pelos funcionários até que a empresa SERQUIP promova a coleta, transporte e tratamento.

Assim, nenhuma das unidades de saúde visitadas promove internamente o tratamento térmico dos resíduos infectantes (Classe A) uma vez que contratam a empresa SERQUIP para realização de coleta e tratamento dos resíduos. Observa-se que apenas no hospital de Arapiraca os custos de coleta e tratamento foram informados, com variações mensais entre R$ 2.700,00 e R$ 2.800,00.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Ainda no hospital de Arapiraca é realizado um tratamento preventivo visando à redução potencial contaminante de matéria orgânica, como fezes e sangue, colocando-se hipocloreto em concentração de 1% em pano e esperando atuar por 10min. Após este tempo, a SERQUIP coleta esse material para tratamento.

Em relação à coleta das outras tipologias de resíduos de serviços de saúde, além da Classe A, nos hospitais do Litoral Norte, centro de Saúde de São Luiz do Quitunde e no hospital de Passo de Camaragibe informaram haver coleta de resíduos químicos (Classe B) pela SERQUIP e comuns (Classe D) são coletados pelas prefeituras e dispostos nos lixões municipais.

No centro de saúde de São Luiz do Quitunde os resíduos de Classe A e D são coletados pela prefeitura quinzenalmente e encaminhados para o hospital municipal José Augusto, onde são armazenados juntamente com as demandas de outras unidades hospitalares do município e, posteriormente coletados pela empresa SERQUIP, que após promover o tratamento dos RSS do município, remetendo à unidade hospitalar o certificado de incineração dos resíduos coletados.

Conforme visto anteriormente os resíduos Classe D recicláveis do Hospital Regional de Arapiraca são vendidos para empresas de reciclagem, enquanto outra parcela é disposta no aterro controlado do município. Em Maceió, os resíduos recicláveis do Hospital Geral do Estado são doados para a cooperativa COOPLUM assim como os resíduos do Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo, em Santana do Ipanema, são doados para um catador local.

Ainda em relação à segregação dos resíduos e acondicionamento em coletores adequados, apesar dos responsáveis pelos hospitais afirmarem realizar de forma adequada, percebe-se, conforme será apresentado nos parágrafos abaixo, que a segregação entre resíduos ocorre em todos os hospitais visitados, entretanto, não é realizada de acordo com as cinco classes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 358/2005.

No Centro de Saúde de São Luiz do Quitunde verificou-se caixas de papelão para os resíduos perfurocortantes fornecidas pela empresa SERQUIP (Figura 13.199) e coletores simples para outros resíduos.



Figura 13.199 – Caixa de coleta para acondicionamento de resíduos perfurocortantes no Centro de Saúde de São Luiz do Quitunde.

Fonte: FLORAM (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Segundo informações repassadas pelo responsável do hospital de Passo de Camaragibe o acondicionamento dos resíduos perfurocortantes é feito em pequenas caixas de papelão fornecidas pela empresa SERQUIP para descarte imediato. Essas caixas ao serem preenchidas são depositadas em bombonas plásticas com capacidade para 25 kg cada (Figura 13.200 e Figura 13.201).





Figura 13.200 e Figura 13.201 – Caixas coletoras e bombonas para acondicionamento de material fornecido pela empresa SERQUIP no hospital de Passo de Camaragibe.

Fonte: FLORAM (2015).

O acondicionamento de resíduos no hospital de Arapiraca ocorre da mesma forma que no hospital de Passo de Camaragibe (Figura 13.202 e Figura 13.203). Existem ainda, no hospital de Arapiraca, lixeiras para separação de resíduos contaminados, recicláveis e comuns (Figura 13.204 e Figura 13.205) assim como também há carrinhos para transporte dos resíduos das três classes definidas (Figura 13.206) e disposição de coletores nas áreas de acesso aos usuários de acordo com o padrão de cores estabelecidos na Resolução CONAMA nº 275/2001 conforme visto no item referente à reciclagem de resíduos de serviços de saúde.





Figura 13.202 e Figura 13.203 – Caixa para resíduos de serviços de saúde e bombonas para acondicionamento de material fornecido pela empresa SERQUIP no hospital de Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.204 e Figura 13.205 – Lixeiras para separação entre os resíduos contaminados e comuns no hospital de Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.206 – Carrinhos coletores para transporte de resíduos no hospital de Arapiraca.
Fonte: FLORAM (2015).

No Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo Santana do Ipanema (HRCRM), a segregação ocorre da seguinte forma:

- Resíduos Infectantes: são acondicionados nas lixeiras com tampa e acionamento por pedal, além de serem revestidos no seu interior por saco plástico branco leitoso, resistente, impermeável e devidamente identificado com rótulo de fundo branco, desenho e contorno preto, contendo o símbolo universal de substância infectante.
- Resíduos Químicos: devem ser acondicionados em bobonas plásticas identificadas e colocados em sacos específicos de cor branca leitosa, identificados com o símbolo universal de substância tóxica.
- Resíduo Comum: são acondicionados nas lixeiras com tampa e acionamento por pedal, além

de serem revestidos no seu interior por saco plástico comum de cor preta, impermeável e resistente a impacto e ruptura.

- Perfurocortantes: são geridos em caixas próprias rígidas, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o reaproveitamento.

A Figura 13.207 e Figura 13.208 apresentam os tipos de coletores dispostos no hospital de Santana do Ipanema. Da esquerda para a direita os coletores são de, respectivamente: resíduo comum, resíduo contaminado, plástico e vidros de medicamentos não contendo resíduos. Nas áreas de passeio do hospital ainda há lixeiras para resíduos comuns e orgânicos conforme apresentado na Figura 13.209 e Figura 13.210.





Figura 13.207 e Figura 13.208 – Coletores para as diferentes classes de RSS no hospital de Santana do Ipanema. Da esquerda para a direita: resíduos comuns, resíduos contaminados, resíduos plásticos e resíduos vítreos.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.209 e Figura 13.210 – Coletores para resíduos comum e orgânico em área de passeio (esquerda) e coletor para resíduos comuns no banheiro do hospital de Santana do Ipanema (direita).

Fonte: FLORAM (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O Hospital Regional Dr. Clodolfo Rodrigues de Melo Santana do Ipanema possui uma Central de Resíduos (Figura 13.211) onde são armazenad5os todos os resíduos segregados na gestão do hospital. No item referente à reciclagem foram apresentadas os locais de armazenamento de resíduos plásticos e de papelão da Central de Resíduos, bem como da balança para pesagem dos resíduos e da quantidade média mensal de 447,200 kg doados ao catador da região, senhor José Balbino.

A Central de Resíduos do hospital de Santana do Ipanema ainda conta com locais para armazenamento de resíduos perigosos como lâmpadas fluorescentes (Figura 13.212) e resíduos de serviços de saúde infectantes (Figura 13.213 e Figura 13.214).





Figura 13.211 e Figura 13.212 – Central de Resíduos (esquerda) e lâmpadas segregadas e armazenadas dentro da Central do hospital de Santana do Ipanema.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.213 e Figura 13.214 – Armazenamento de resíduos de serviços de saúde em bombonas na Central de Resíduos do hospital de Santana do Ipanema.

Fonte: FLORAM (2015).

No Hospital Geral Estadual (HGE) de Alagoas, localizado em Maceió, a separação dos resíduos é feita em resíduos biológicos, rejeitos radioativos, resíduos comuns e perfurocortantes. Apesar das campanhas internas sobre descarte correto de resíduos (Figura 13.215) e da disposição de lixeiras para resíduos comuns (Figura 13.216) observa-se, através de denúncias obtidas posteriormente junto ao SINDPREV e matéria da GAZETA, a deficiência da estrutura das condições de armazenamento, descarte e tratamento incorreto de resíduos (Figura 13.217 e Figura 13.218).





Figura 13.215 e Figura 13.216 – Campanha para descarte correto de resíduos (esquerda) e lixeiras para e comuns (direita) no HGE, em Maceió.

Fonte: SINDPREV (2015).





Figura 13.217 e Figura 13.218 – Condições inadequadas de descarte de RSS no HGE, em Maceió.

Fonte: SINDPREV (2015); GAZETA (2015).

Considerando que as unidades de saúde visitadas são de maiores portes em suas regiões e, partindo do princípio que a gestão dos resíduos nestas unidades e não é ideal, bem como utilizando informações da SESAU e da SERQUIP, pode-se afirmar que o gerenciamento interno de resíduos de serviços de saúde nos hospitais alagoanos é ineficiente, pelos seguintes motivos:

- Ausência de PGRSS elaborado e implantado na grande maioria dos hospitais;
- Mesmo nos poucos hospitais que há PGRSS implantado não são realizadas medições da geração de resíduos e caracterização gravimétrica dos mesmos
- A segregação de resíduos ineficiente;
- Adoção de soluções paliativas e ilegais para tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;
- Desconhecimento por parte do poder público do gerenciamento dos resíduos em unidades de menor porte.

13.2.4.10 Resíduos de Serviços de Saúde de Fontes não Hospitalar

Os hospitais e centros de saúde são os principais geradores de resíduos de serviços de saúde enquanto as farmácias, laboratórios e clínicas, dentre outros estabelecimentos, são considerados geradores de menor expressão. A geração e coleta nestas unidades se dão, em sua maioria, em Maceió e Arapiraca, entretanto, mesmo nestas cidades não há informações qualitativas e quantitativas da gestão como um todo destes resíduos de geradores privados, não hospitais.

É importante também ressaltar a inexistência de referências bibliográficas para estimativa de resíduos das seguintes unidades de atendimento a saúde: farmácias, clínicas veterinárias, laboratórios, centros de zoonoses, entre outros.

Durante o panorama foi solicitado às empresas que promovem a coleta dos RSS informações sobre as unidades coletadas, entretanto a AMSCO não apresentou nenhum dado de tratamento de resíduos e a SERQUIP informou apenas que coleta em alguns estabelecimentos mais não apresentou informações destes estabelecimentos, restringindo a informação às fontes hospitalares.

Além disso, no levantamento de dados primários foi solicitado junto aos gestores municipais informações sobre os resíduos de saúde não hospitalares, porém, os mesmos não souberam informar sobre a gestão dos mesmos nos municípios, pois não fazem nenhum tipo de levantamento, fiscalização e acompanhamento dos estabelecimentos geradores.

Desta forma fica claro que o resultado alcançado no panorama de resíduos é que não existem informações sistematizadas sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde de fontes não hospitalares, sendo um indicativo de que provavelmente sua gestão ocorra de formar irregular, ou seja, como não há estrutura e logística definida e organizada para o manejo dos RSS de fontes não hospitalares, a gestão fica a cargo da vontade do gerador, promover a gestão adequada ou contratar empresas especializadas para transporte e tratamento dos resíduos.

13.2.5 Resíduos Sólidos Industriais

13.2.5.1 Caracterização da Infraestrutura Industrial Alagoana

Os setores industriais que se destacam e influenciam o desenvolvimento do Estado de Alagoas são o químico, cimenteiro, o de processamento de alimentos e o sucroalcooleiro, este último representando 45,0% da economia do Estado, com desenvolvimento nas zonas rurais das regiões Sul, Metropolitana, Zona da Mata e Norte do Estado. Os demais setores estão centralizados com maior intensidade das atividades no polo metropolitano de Maceió e no município de Arapiraca, sendo que há atividades industriais, em menor intensidade, nas cidades de Atalaia, Coruripe, Delmiro Gouveia, Palmeira dos Índios, São Miguel dos Campos e União dos Palmares.

De acordo com a Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio (SEPLAG), o setor industrial alagoano é composto por mais de 3.000 empresas, gerando mais de 80 mil empregos diretos, sendo que, as atividades que mais contribuíram para este desempenho foram: a construção civil (28,1%) e a indústria de transformação (8,1%).

A distribuição do Valor Adicionado (VA) industrial entre os municípios do Estado ocorre com maior concentração em Maceió, com R$ 2.223.941, seguida por Marechal Deodoro com R$ 392.456, Arapiraca com R$ 272.847, São Miguel dos Campos com R$ 235.201 e Coruripe com R$ 167.064 (SEPLAG, 2012).

Há no Estado de Alagoas seis principais polos industriais, com localização da maioria próxima à Região Metropolitana de Maceió, sendo eles: Polo Multifabril Industrial José Aprígio Vilela, Polo Multissetorial Governador Luiz Cavalcante, Arapiraca, Murici, Pilar e 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.

O Polo Multissetorial Governador Luiz Cavalcante fica em Maceió, no Tabuleiro dos Martins, próximo ao aeroporto de Maceió. De acordo com a SEPLAG, apesar de existir 120 empresas de médio porte, há bastante diversificação do porte e atuação das empresas do polo nos ramos industriais, de comércio e serviços, nos seguintes segmentos: centrais de distribuições, setor químico, plástico, alimentício, moveleiro e uma cimenteira. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), o polo contava com geração direta de 3.421 empregos e indireta de mais de 12.000 empregos, entretanto, após a reconfiguração do polo ao final de 2009, o polo passou a gerar 4.210 empregos diretos.

O Polo Industrial de Arapiraca abriga indústrias produtoras de refrigerantes, cereais, resina e plásticos. Ainda há na cidade o Polo de Madeira e Móveis Nascimento Leão criado com o intuito de atrair empresas de pequeno, médio e grande porte do segmento mobiliário.

O Distrito Industrial de Murici fica localizado a 45 km de Maceió, sendo voltado para a indústria alimentícia e de bebidas, que conta com uma cervejaria de grande porte, enquanto o Polo de Delmiro Gouveia abriga indústrias têxteis e o Polo de Rio Largo é voltado para as indústrias alimentícias, do plástico e de extração de água mineral.

13.2.5.2 Principais Mercados da Indústria Alagoana

No primeiro semestre de 2012, a indústria nordestina cresceu 1,8 % em relação ao mesmo período do ano anterior, sendo que, o principal segmento industrial que proporcionou este aumento foi o químico, com aumento de sua produção em 13,6 % influenciado pela produção Alagoana de policloreto de vinila (PVC), etileno não-saturado. É importante destacar também os resultados positivos assinalados por minerais não metálicos (6,2%) e alimentos e bebidas (1,3%), em função da maior fabricação de cimentos “Portland”, e de cervejas, chope e açúcar cristal (SEPLAG, 2012).

De acordo com o relatório intitulado de Conjuntura Econômica do Estado de Alagoas (SEPLAG, 2012), a indústria alagoana registrou no primeiro semestre de 2012, um aumento 12,8% em relação ao mesmo período do ano anterior, com maior destaque para a indústria de transformação (16,3%) seguida pelo setor da construção civil (12,9%). Em relação às exportações realizadas em 2012, destacaram-se novamente na pauta alagoana o açúcar e seus derivados, tendo como maiores mercados consumidores a Rússia, Canadá, Egito, Portugal e Holanda. A exportação é bastante concentrada no setor sucroenergético representando 89% da pauta de exportação, enquanto outros produtos como bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres representam cerca de 10%, demonstrando os reflexos da importância da cana-de-açúcar para a economia do Estado (Quadro 13.170).

Quadro 13.170– Principais produtos da pauta de exportação em Alagoas em 2012.

Principais Produtos Exportados (US$ FOB)	Primeiro Semestre/2012	Participação (%)
Outros Açúcares de Cana	532.818.209	76,14
Outros Açúcares de Cana, Beterraba, Sacarose Química	67.680.284	9,67
Outros Álcool Etílico não desnaturado	46.053.865	6,58
Açúcar de cana, em bruto	23.229.034	3,32
Álcool Etílico não desnaturado c/vol. teor alcoólico	16.392.811	2,34
Álcool Etílico não desnaturado c/vol. teor água <=1	7.298.548	1,04
Fumo não manufaturado	2.769.064	0,4

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.170– Principais produtos da pauta de exportação em Alagoas em 2012. (Continuação)

Principais Produtos Exportados (US$ FOB)	Primeiro Semestre/2012	Participação (%)
Consumo de Bordo Combustíveis e lubrificantes para aeronaves	994.434	0,14
Outras Turbinas a vapor, de Potência <=400MW	648.500	0,09
Monofilamento, etc, de polim. Cloret.	400.979	0,06

Fonte: SEPLAG (2012).

13.2.5.3 Geração

13.2.5.3.1 Principais Geradores

Os principais segmentos industriais geradores de resíduos sólidos no Estado de Alagoas são o sucroalcooleiro que contempla 21 usinas distribuídas na região Agreste, Zona da Mata e Norte do Estado (Figura 13.219) e a indústria química, especialmente pela atuação da Braskem e demais indústrias associadas à transformação do PVC, tais como: Jaraguá Equipamentos, Fiabesa Alagoas, Corr Plastik Industrial do Nordeste, BBA Nordeste Indústria e Nordaplast, dentre outras.

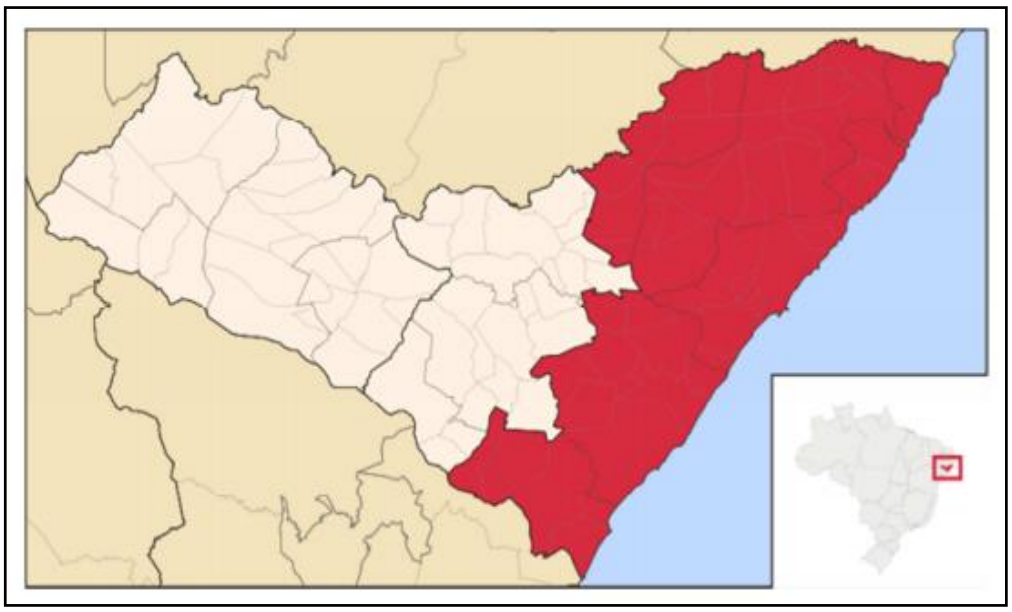


Figura 13.219– Área canavieira do Estado de Alagoas

Fonte: SEMARH (2011).

13.2.5.3.1.1 Indústria Sucroalcooleira

O cultivo da cana-de-açúcar e a produção do açúcar através dos antigos engenhos é uma atividade antiga nos Estados de Alagoas e Pernambuco, e foi responsável pela formação da economia brasileira, sendo que, em 1718, Alagoas contava com apenas 23 engenhos chegando, em meados do século XIX, a mais de 400 engenhos (SANTOS, 2011).

O Estado de Alagoas representa 5,26 % da produção nacional de cana-de-açúcar, tornando-se o sexto maior produtor do país e o primeiro da região Nordeste (CONAB, 2012). Atualmente, mais de 40 % da área do Estado de Alagoas é ocupada pela cultura da cana-de-açúcar, o que corresponde a uma área plantada de 444.560 hectares (SEPLAG, 2012). A região canavieira de Alagoas está concentrada na Zona da Mata alagoana e no Agreste que é a zona de transição para o sertão (Figura 13.220).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

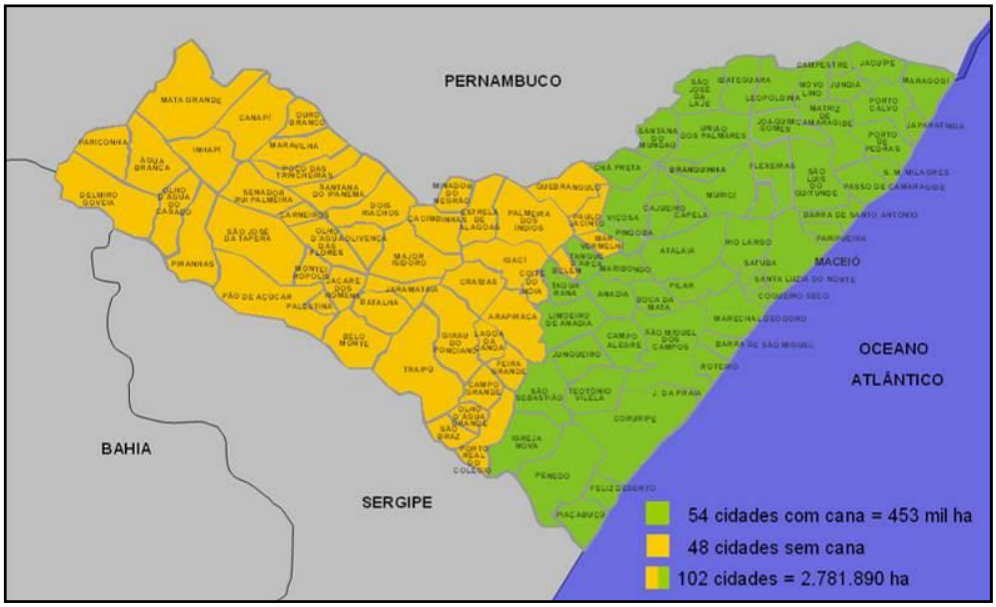


Figura 13.220 – Área canavieira no Estado de Alagoas.

Fonte: http://www.sindacucar-al.com.br/area-canavieira/

Em 2012 foram colhidas 27.674.454 toneladas de cana-de-açúcar que equivale a um valor de produção aproximado de um bilhão e seiscentos e trinta milhões de reais (R$1.630.000.000,00), e as usinas que mais produzem açúcar e álcool no Estado de Alagoas, respectivamente, são a de Coruripe, São Luís do Quitunde e São Miguel dos Campos (SEPLAG, 2013).

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 (Quadro 13.171)**.** Na safra de 2013/2014 foram produzidas 19.573.894 toneladas de cana moída, 1.576.005 toneladas de açúcar e 446.738 metros cúbicos de etanol.

Quadro 13.171- Usinas e produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Estado de Alagoas.

Unidades Produtoras	Município	Cana total Moída (t)	Açúcar total produzido (t)	Etanol total produzido (m^3)
Cachoeira	Maceió	1.159.470	92.347	25.844
Caeté	São Miguel dos Campos	1.663.331	149.567	31.915
Camaragibe	Matriz de Camaragibe	711.871	66.474	-
Capricho	Cajueiro	410.377	37.200	-
Coruripe	Coruripe	2.696.671	239.123	61.385
Leão	Rio Largo	759.876	45.429	19.319
Marituba	Igreja Nova	993.874	77.067	31.862
Paisa	Penedo	577.136	42.327	18.421
Pindorama	-	748.293	41.022	32.526
Porto Alegre	Colônia Leopoldina	407.961	-	30.072
Porto Rico	Campo Alegre	1.261.709	109.890	26.568
Roçadinho	São Miguel dos Campos	-	-	-
Santa Clotilde	Rio Largo	740.390	61.249	12.924
Santa Maria	Porto Calvo	360.225	21.362	7.001
Santo Antônio	São Luiz do Quitunde	1.652.279	149.423	44.659
Seresta	Teotônio Vilela	1.028.552	78.891	23.496
Serra Grande	São José da Laje	976.284	87.100	14.804
Sinimbu	Jequiá da Praia	963.097	90.182	18.837
Sumauma	Marechal Deodoro	711.627	65.368	14.825

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.171- Usinas e produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Estado de Alagoas. (Continuação)

Unidades Produtoras	Município	Cana total Moída (t)	Açúcar total produzido (t)	Etanol total produzido (m³)
Triunfo	Boca da Mata	1.206.172	87.425	29.960
Guaxuma[1]	Coruripe	83.565	3.211	2.320
Laginha[2]	União dos Palmares	-	-	-
Taquara	Colônia Leopoldina	314.674	20.962	-
Uruba[3]	Atalaia	146.460	10.386	-
Estado de Alagoas	-	19.573.894	1.576.005	446.738

Fonte: SINDAÇÚCAR (2014).

1,2,3 – Usinas Gauxuma, Laginha e Uruba não estão em atividades em 2015.

Observa-se que com a crise no setor sucroalcooleiro algumas usinas do segmento foram fechadas em 2013 e 2014, como o caso das usinas do Grupo João Lyra Guaxuma, Lajinha e Uruba que não estão em atividade, resultando, desta maneira, na queda da produtividade, de 19.573.894 para 11.564.450 toneladas de cana-de-açúcar moída entre as safras de 2013/2014 e 2014/2015 (SINDAÇUCAR) com consequente redução na geração de resíduos no setor sucroalcooleira em Alagoas.

a) Geração de Resíduos no Setor Sucroalcooleiro

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 individual (EPIs) contaminados e não contaminados, cinzas do bagaço, fuligem, embalagem de produtos químicos, tambor de óleo, óleo fusel, graxas e *big bags* (ALCARDE, 2007; LOPEZ, 2009).

MEZAROBA *et al*., (2010) ressalta que os principais resíduos resultantes da produção do álcool são: bagaço de cana, vinhaça, torta de filtro e cinzas do bagaço. Já na produção de açúcar, além do bagaço e da torta de filtro, o melaço também constitui um resíduo do processo, sendo o bagaço, a torta de filtro e a vinhaça 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:

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 do 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

Floram Engenharia Meio Ambiente

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.

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 13.172 enfatizando os principais resíduos gerados.

Quadro 13.172– 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 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 de 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, constatou-se que a prática de deposição da vinhaça nas lavouras de cana é realizada nas

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 Sinambu, 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. Em conversa informal com um produtor da região, foi mencionado que já houve destinação desse resíduo para alimentação animal, porém, não se sabe o montante que é destinado e se essa prática ainda ocorre.

De acordo com o SINDAÇUCAR, em 2014 foram produzidas 11.564,45 toneladas de cana, que deram origem a 10.408.012 toneladas de bagaço (média), 578.222 m³ de vinhaça (média) e 3.209.137 toneladas de torta de filtro (média) (Quadro 13.173).

Quadro 13.173 – Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da cana-de-açúcar.

Produção de Cana	**Resíduos**		
	Vinhaça (l)	**Torta de filtro (kg)**	**Bagaço (kg)**
1,0 t	800-1.000	40-60	260 a 295
11.564,45 t	9.251.566.400 a 11.564.458.000	462.578.320 a 693.867.480	3.006.759.080 a 3.411.515.110

Fonte: SINDAÇÚCAR AL (2014). Cálculos elaborados pela FLORAM.

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.

Assim, o bagaço gerado no processo é utilizado, em sua totalidade, para a produção de energia que alimenta as caldeiras, a vinhaça é utilizada em fertirrigação das lavouras, e a torta de filtro geralmente é utilizada na adubação no preparo do solo ou é aplicada diretamente no sulco de plantio.

13.2.5.3.1.2 Indústria Química

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 policloreto de vinila (PVC).

Existem mais de 50 empresas no Estado integrando as três gerações da indústria química do plástico: A primeira geração corresponde às petroquímicas que transformam a matéria prima num produto primário, como, por exemplo, a resina polimérica, fabricada pela Braskem. A segunda geração é a de empresas que utilizam a resina para produzir compostos de PVC e a terceira geração é composta por indústrias que produzem os produtos finais, como é o exemplo da indústria Krona, que produz tubos e conexões.

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.

Para descrever os resíduos gerados pela cadeia produtiva da indústria química do plástico, é importante dividi-la entre as gerações de produção. Na primeira geração, a indústria petroquímica no Estado de Alagoas é representada pela empresa Braskem, que possui a maior unidade industrial de cloro-soda da América latina.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

a) Geração de Resíduos na Indústria Química

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), através da aquisição do aterro industrial da extinta Companhia Alagoas Industrial (CINAL).

O Quadro 13.174 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 13.174 – 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 13.175 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 13.175– 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 13.176 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 13.176– 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).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O Quadro 13.177 e Quadro 13.178 apresentam a geração de resíduos de processos industriais nas unidades fabris da Braskem Cloro-Soda e Braskem PVC, respectivamente, em 2013. Nota-se que foi gerado um total de resíduos de 3.838,85 toneladas, sendo distribuídos em 1.677,29 (43,69%) para Braskem CS e 2.161,56 para Braskem PVC (56,31%).

Quadro 13.177– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem Cloro-Soda (CS) em Maceió em 2013.

Tipo de resíduos	Quantidade (t)
Amianto	135,09
Resíduos contaminados com óleos e graxas	460,75
Metralha contaminada com organoclorados	47,20
Embalagem de produtos químicos	20,29
Resíduo de pintura	6,14
Fibra contaminada com ácido clorídrico	2,56
Madeira contaminada com óleos e graxas	20,20
Isolamento térmico contaminada com óleos e graxas	53,08
Areia contaminada com licor de soda cáustica	104,10
Tambores vazios contaminados com clorofórmio	17,58
Manufaturados contaminados por óleos e graxas	5,40
Lama de salmoura	8,24
Embalagens e EPIs contaminados com cloreto de sódio	2,66
Areia contaminada com salmoura	298,50
Resíduos industriais não contaminados	19,31
Tubos de fibra de vidro	11,96
Areia do filtro de salmoura	6,90
Cálcio contaminado com salmoura	8,37
Outros resíduos (copos e plásticos não recicláveis)	55,80
Lama de Dicloroetano (DCE)	186,09
Lama de Dicloroetano (DCE)	86,08
Resíduos de Clorofórmio	120,99
Total	**1.677,29**

Fonte: BRASKEM (2014).

Quadro 13.178– 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
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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.178– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013. (Cont.)

Tipo de resíduos	Quantidade (t)
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	212,20
Hidrocarboneto Clorados Seco (HCS)	350,28
Óleo contaminado com organoclorados	21,06
Total	**2.161,56**

Fonte: BRASKEM (2014).

13.2.5.4 Coleta e Transporte de Resíduos Industriais

O levantamento de informações realizado junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas, abordado no item anterior, objetivou verificar o manejo de resíduos nas indústrias alagoanas em todas as etapas do gerenciamento, incluindo o transporte. Entretanto, observou-se que a informação sobre o transporte de resíduos não é descrita nos processos de licenciamento ambiental das indústrias do Estado, desta forma, há certo desconhecimento da forma e destino destes resíduos, embora existam algumas empresas no Estado especializadas no transporte dos resíduos industriais (Quadro 13.179), inclusive da fração perigosa.

Quadro 13.179 – Empresas que transportam resíduos sólidos industriais em Alagoas.

Empresa	Atividade
Qualitex Engenharia e Serviços Ltda	Transporte de resíduos e/ou produtos perigosos, dentre outras.
Trix Consultoria Ltda	Coleta, transporte e armazenamento de resíduos.
Transportadora Translândia Ltda	Transporte rodoviário de produtos perigosos
VM Serviços Ltda	Coleta e transporte de resíduos industriais

Fonte: CEPRAM (2014).

Pode-se vislumbrar que estas empresas realizam o transporte de resíduos através do modal rodoviário, com frota de caminhões e caçambas construídos com materiais que suportam ataques químicos como aço inoxidável. Os veículos que transportam os lodos e lamas industriais (resíduos que apesar do alto teor de água, são considerados sólidos de acordo com a ABNT) são dotados de dispositivos para sucção e jateamento dos resíduos.

Uma parcela dos resíduos sólidos gerados nas indústrias alagoanas é transportada para Centrais de Tratamento de Resíduos em Recife (PE) e Salvador (BA), entretanto como muitas empresas não informam ao órgão ambiental sobre o gerenciamento de seus resíduos, há um desconhecimento do Estado sobre quais empresas estão realizando o transporte e dos locais de disposição, ficando o gerenciamento a mercê do interesse das indústrias em realizar transporte e disposição dos resíduos segundo boas práticas ambientais.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em relação à coleta e transporte dos resíduos das áreas administrativas das indústrias conforme será visto no item 13.2.5.7 referente ao Levantamento de Informações sobre Resíduos Sólidos das Indústrias Alagoanas nos processos de licenciamento do IMA, é comum no Estado a prática do recolhimento destes resíduos pelas prefeituras municipais com disposição nos lixões municipais. Não há informação disponível se a prefeitura cobra das indústrias pela prestação do serviço de coleta e transporte.

13.2.5.5 Tratamento e Disposição Final

Em relação ao tratamento e disposição final de resíduos industriais, observa-se uma situação crítica e preocupante no Estado, uma vez que, apesar da existência de seis polos industriais em Alagoas além da realização de atividades industriais em algumas cidades, atualmente, há, em operação, apenas o aterro industrial e incinerador da Braskem, que recebe e tratam quase que exclusivamente apenas os resíduos das unidades industriais do próprio grupo, conforme será visto adiante.

Assim, uma parcela dos resíduos gerados nas indústrias localizadas em Alagoas tem sido direcionada para Centrais de Tratamento de Resíduos (CTRs) no Estado de Pernambuco. Entretanto, como não há uma fiscalização contínua dentro das indústrias nem um sistema de declaração de geração de resíduos vinculados aos processos de licenciamento ambiental, acredita-se que uma parcela significativa dos resíduos de origem industrial está sendo disposta em lixões municipais, em desacordo com a legislação federal, causando graves impactos ambientais.

Para ampliação da capacidade de tratamento e disposição de resíduos sólidos industriais no Estado, a empresa Limpel construiu uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR) localizada no município de Pilar, distante a 33 km de Maceió. A obra foi concluída em 2015 e ainda não possui Licença de Operação (LO) emitida pelo órgão ambiental competente.

O Quadro 13.180 apresenta capacidade e vida útil prevista para as unidades de disposição de resíduos sólidos industriais da CTR de Pilar.

Quadro 13.180– Capacidade e vida útil das unidades de disposição de resíduos industriais da CTR de Pilar.

Unidade	Capacidade de resíduos (t)	Disposição diária (t/dia)	Vida Útil prevista (anos)
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 industriais:

- Unidade de Processamento de Resíduos Classe I (perigosos) composta por Sistema de Blendagem Sólida;
- Unidade de Solidificação de Resíduos Classe I (perigosos) composta por Sistema de Solidificação;
- Unidade de Incineração de Resíduos Classe I (perigosos).

Ainda sim, percebe-se que a CTR funcionará na região Metropolitana do Estado, sendo que as demais regiões estão desprovidas de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.5.5.1 Caracterização da Indústria Sucroalcooleira

O Quadro 13.181 sintetiza as informações descritas anteriormente referentes à destinação dos principais resíduos sólidos gerados na indústria sucroalcooleira além da vinhaça, resíduo líquido.

Quadro 13.181– Resíduos industriais relacionados à indústria sucroalcooleira.

Resíduo	**Reuso/Reciclagem**
Bagaço	Utilizado na cogeração de energia das próprias usinas sucroalcooleiras.
Cinzas	N.I.
Melaço	Pode ser reciclado para a produção de álcool ou na fabricação de levedura.
Torta de filtro	Utilização na fertirrigação da lavoura de cana, em substituição da adubação química
Vinhaça ou vinhoto	Utilização na fertirrigação da lavoura de cana, em substituição da adubação química

Fonte: FLORAM (2015).

O item seguinte apresentará a caracterização do gerenciamento dos resíduos da Usina Caeté, localizada em São Miguel dos Campos apresentando as formas de aproveitamento, tratamento e destinação final dos resíduos.

13.2.5.5.1.1 Caracterização da Usina de Álcool e Açúcar – Usina Caeté S/A

No município de São Miguel dos Campos encontra-se a Usina Bioflex Agroindustrial S/A onde é fabricado o etanol celulósico e a Usina Caeté S/A que existe desde 1965 e pertence ao Grupo Carlos Lyra, onde são produzidos açúcar e etanol.

A equipe de campo da Floram visitou a Usina Caeté S/A (Figura 13.221) a fim de caracterizar o gerenciamento dos resíduos gerados nos processos de fabricação de açúcar e álcool (Quadro 13.182). De acordo com o SINDAÇÚCAR/AL a usina acumulou, na safra 2014/2015, até o dia 15 de junho de 2015, 2.081.447 toneladas de cana-de-açúcar moída, 192.872 toneladas de açúcar produzido e 41.825m³ de etanol produzido.



Figura 13.221– Visão da Usina Caeté localizada em São Miguel dos Campos.

Fonte: GRUPO CARLOS LYRA (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.182– Geração e gerenciamento de resíduos na Usina Caeté, em São Miguel dos Campos.

Tipo de Resíduo	Geração (kg/mês)	Gerenciamento	PGRS
Gás e óleo	600 m³	Vendido para a SOLUPAN	Sim, entretanto não disponibilizado.
RSS	20	Recolhido pela SERQUIP	
Orgânico	3.000	Compostagem com utilização no jardim da usina	
Comum	5.000	Destinados para aterro sanitário sem licenciamento do IMA	
Recicláveis	N.I.	Destinados para central de resíduos para prensagem e venda	

Fonte: LYRA (2015).

A lavoura canavieira da Usina Caeté S/A utiliza a colheita mecanizada, com as estações de transbordo, sistemas linear de irrigação e fertirrigação com vinhaça. De acordo com o Quadro 13.182 percebe-se que a empresa possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos, entretanto não foi disponibilizado em função do sigilo de informações industriais. Os resíduos orgânicos produzidos na usina são destinados para compostagem em um pátio dentro da própria usina e o composto orgânico é utilizado nas áreas de jardinagem na usina (Figura 13.222 e Figura 13.223).





Figura 13.222 e Figura 13.223 – Compostagem do resíduo orgânico gerado na usina.

Posteriormente a visita foi solicitada informações referentes à geração e gerenciamento dos principais resíduos da usina como bagaço, torta de filtro, cinza e fuligem, entretanto estas não foram disponibilizadas.

13.2.5.5.2 Caracterização da Indústria Química

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 13.224) e 01 incinerador de resíduos líquidos industriais (Figura 13.225 e Figura 13.226) 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 13.224 – 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 13.225 e e Figura 13.226). 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 13.225 e Figura 13.226 – 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 13.227) são revestidas no fundo e nos taludes com uma camada de 50 cm de argila compactada e uma camada dupla de geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD), enquanto as valas para resíduos Classes IIA (Figura 13.228) são revestidos 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, estas são cobertos com argila compactada e uma camada de geomembrana (Figura 13.229).

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 13.227 e Figura 13.228 – Vala de resíduo sólido Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos) da Braskem.

Fonte: BRASKEM (2014).

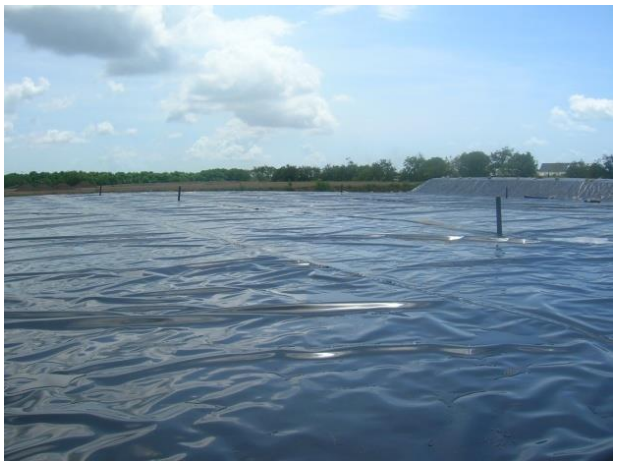


Figura 13.229 – Vala encerrada com geomembrana de PEAD.

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 13.183 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 13.183– 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 13.184 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 13.184– 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 13.185).

Quadro 13.185– 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 13.186 e Quadro 13.187 apresentam a forma e custo do tratamento dos resíduos gerados nos processos industriais nas unidades fabris da Braskem Cloro-Soda e Braskem PVC, respectivamente, em 2013. Nota-se que foi gerado um total de resíduos de 3.838,85 toneladas, sendo distribuídos em 1.677,29 (43,69%) para Braskem CS e 2.161,56 para Braskem PVC (56,31%).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.186– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem Cloro-Soda (CS) em Maceió em 2013.

Tipo de resíduos	Classificação (ABNT NBR 10.004/2004)	Quantidade (m³)	Quantidade (t)	Tipo de tratamento e/ou disposição final	Custo de tratamento (R$/t)	Custo de disposição final (R$/t)
Amianto	F041	N.A.	135,09	Vala classe I	N.A.	67,20
Resíduos contaminados com óleos e graxas	F038	N.A.	460,75	Vala classe I	N.A.	67,20
Metralha contaminada com organoclorados	K073	N.A.	47,20	Vala classe I	N.A.	67,20
Embalagem de produtos químicos	K150	N.A.	20,29	Vala classe I	N.A.	67,20
Resíduo de pintura	F017	N.A.	6,14	Vala classe I	N.A.	67,20
Fibra contaminada com ácido clorídrico	K150	N.A.	2,56	Vala classe I	N.A.	67,20
Madeira contaminada com óleos e graxas	F038	N.A.	20,20	Vala classe I	N.A.	67,20
Isolamento térmico contaminada com óleos e graxas	F038	N.A.	53,08	Vala classe I	N.A.	67,20
Areia contaminada com licor de soda cáustica	K073	N.A.	104,10	Vala classe I	N.A.	67,20
Tambores vazios contaminados com clorofórmio	K073	N.A.	17,58	Vala classe I	N.A.	67,20
Manufaturados contaminados por óleos e graxas	F038	N.A.	5,40	Vala classe I	N.A.	67,20
Lama de salmoura	A099	N.A.	8,24	Vala classe II A	N.A.	67,20
Embalagens e EPIs contaminados com cloreto de sódio	A099	N.A.	2,66	Vala classe II A	N.A.	67,20
Areia contaminada com salmoura	A099	N.A.	298,50	Vala classe II A	N.A.	67,20
Resíduos industriais não contaminados	A099	N.A.	19,31	Vala classe II A	N.A.	67,20
Tubos de fibra de vidro	A099	N.A.	11,96	Vala classe II A	N.A.	67,20
Areia do filtro de salmoura	A099	N.A.	6,90	Vala classe II A	N.A.	67,20
Cálcio contaminado com salmoura	A099	N.A.	8,37	Vala classe II A	N.A.	67,20
Outros resíduos (copos e plásticos não recicláveis)	A007	N.A.	55,80	Classe II B Aterro Controlado	N.A.	67,20
Lama de Dicloroetano (DCE)	K073	N.A.	186,09	Incineração Cetrel	2.330,00	N.A.
Lama de Dicloroetano (DCE)	K073	N.A.	86,08	Incineração Haztec	2.330,00	N.A.
Resíduos de Clorofórmio	K073	N.A.	120,99	Incineração Cetrel	2.330,00	N.A.
Total			**1.677,29**			

Fonte: BRASKEM (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.187– 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
Epi´s, 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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.187– Geração de resíduos de processos da unidade Braskem PVC em Marechal Deodoro em 2013. (Continuação)

Tipo de resíduos	Classificação (ABNT NBR 10.004/2004)	Quantidade (m³)	Quantidade (t)	Tipo de tratamento e/ou disposição final	Custo de tratamento (R$/t)	Custo de disposição final (R$/t)
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
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).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O Quadro 13.188 apresenta a quantidade total de resíduos dispostos no aterro da Braskem, em 2013 expressos em volume e massa aterrada, bem como o custo por tonelada da disposição, considerando os resíduos sólidos comuns, resíduos de serviços de saúde, resíduos sólidos das estações de tratamento de água e esgotos, além dos resíduos gerados nos processos de fabricação de Cloro-Soda e PVC.

Observa-se que aproximadamente 95,0 % dos resíduos dispostos foram classificados como perigosos, ao passo que apenas 5,68 % equivalem aos resíduos não perigosos. Observa-se ainda, que, apesar da construção dos aterros de resíduos não perigosos e perigosos com diferentes estruturas de proteção ambiental (camadas de impermeabilização), o custo operacional, ou seja, para disposição por tonelada é o mesmo tanto para a vala de resíduos Classe II A quanto para a vala de resíduos perigosos.

Quadro 13.188– Quantidades e custos de disposição de resíduos gerados nas unidades industriais da Braskem em Alagoas, em 2013.

Tipo de resíduos	Volume aterrado (m^3/ano)	Massa aterrada (t/ano)	Custos (R$/t)
Classe I	4.375,64 (94,43%)	2.186,19	67,20
Classe IIA	263,24 (5,68%)	478,74	67,20
Total	4.633,88	2.664,93	179.083,30

Fonte: BRASKEM (2014).

O Quadro 13.189 apresenta as indústrias que destinaram resíduos na unidade de disposição de resíduos sólidos industriais da Braskem, em 2013. Nota-se que a soma dos custos de disposição dos resíduos das unidades das Braskem em Alagoas (R$ 179.083,30) com das outras indústrias (R$ 81.303,26) totalizam um custo total de R$ 260.386,56 para a disposição dos resíduos aterrados em 2013.

Quadro 13.189– Quantidade de resíduos sólidos provenientes de outras indústrias dispostos no aterro da Braskem em 2013.

Empresa	Classe do Resíduo	Quantidade (t)	Custos (R$/t)
Reluznor	I	1,99	67,20
Braskem Cloro Soda- Bahia	I	647,28	67,20
Reluznor	II A	560,60	67,20
-	**Quantidade total (t)**	1.209,87	81.303,26

Fonte: BRASKEM (2014).

13.2.5.5.3 Caracterização da Indústria de Pneumáticos

A destinação dos resíduos pneumáticos será abordada em detalhes no item referente aos Resíduos de Logística Reversa, entretanto, será apresentada uma síntese do gerenciamento destes resíduos e utilização na indústria alagoana.

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 301/2002 as empresas fabricantes e importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.

Visando atender a referida resolução as principais empresas fabricantes de pneus no país formaram uma entidade chamada RECICLANIP, atualmente composta pelas empresas Bridgestone, Continental, Dunlop, Goodyear, Michelin e Pirelli.

Em alagoas, a RECICLANIP retira os pneus em pontos de coletas existentes nas cidades, normalmente em oficinas mecânicas e borracharias, e transportam até a fábrica de cimento CIMPOR localizada em São Miguel dos Campos, assim como para cimenteiras de outros estados. A equipe de campo da FLORAM não teve autorização da diretoria da fábrica da CIMPOR para visita a fim de caracterizar a utilização de pneus nos fornos de cimento.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.5.6 Inventário de Resíduos Industriais de Alagoas

A Confederação Nacional das Indústrias (CNI) em parceria com a Federação das Indústrias do Estado de Alagoas (FIEA) e com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Alagoas (SEBRAE/AL) publicaram, em 2005, o Inventário de Resíduos Sólidos Industriais do Estado de Alagoas contemplando a quantidade de resíduos gerados em 50 indústrias do Estado com extrapolação de geração para 2.528 indústrias em Alagoas.

O inventário de resíduos é um instrumento que, através de levantamentos de dados cadastrais e de pesquisa de campo das fontes geradoras de resíduos sólidos industriais, sistematiza informações sobre geração, acondicionamento, armazenamento e disposição final dos resíduos (CNI, 2005).

Segundo a CNI, apesar do crescente ritmo de industrialização em Alagoas nas últimas décadas, a partir da instalação do polo cloro-petroquímico aliado ao crescimento da atividade agroindustrial e ao *boom* turístico, o Estado apresentava, em 2005, uma predominância de micro e pequenas indústrias. O Quadro 13.190 apresenta o número de indústrias por tipologia industrial ou ramo de negócio no Estado de Alagoas (CNI, 2005).

Quadro 13.190 – Quantidade de indústrias por tipologia industrial em Alagoas em 2005.

Tipologia Industrial	Quantidade de Indústrias	Percentual por tipologia industrial (%)
Produtos de Padaria e Confeitaria	959	37,94%
Fabricação de móveis, esquadrias e artefatos de madeira	407	16,10%
Metalurgia e metal mecânica	241	9,53%
Confecção de roupas íntimas e vestuário	133	5,26%
Construção civil	132	5,22%
Serviços gráficos em geral	116	4,59%
Preparação de sucos e sorvetes	102	4,03%
Artefatos de concreto	82	3,24%
Produtos de laticínio	66	2,61%
Tintas e massas para construção	58	2,29%
Cerâmicas	47	1,86%
Plásticos	30	1,19%
Beneficiamento e moagem de cereais (arroz, trigo e milho)	29	1,15%
Usinas de álcool e açúcar	27	1,07%
Fabricação de produtos do fumo	18	0,71%
Artefatos de couro e calçados	13	0,51%
Britamento	12	0,47%
Produtos de minerais não metálicos	12	0,47%
Preparação de especiarias e condimentos	11	0,44%
Fabricação de refrigerantes e refrescos	9	0,36%
Produtos de origem animal	6	0,24%
Engarrafamento de águas minerais	5	0,20%
Fabricação de massas alimentícias	4	0,16%
Produtos químicos gerais	4	0,16%
Embarcações	4	0,16%
Cimento	1	0,04%
Estado de Alagoas	2.528	100,00%

Fonte: CNI (2005).

Em 2005 as padarias e as indústrias relacionadas aos móveis representavam juntas aproximadamente 54,0 % das 2.528 indústrias listadas em Alagoas (Quadro 13.190). No inventário observou-se que, em geral, as micro e pequenas empresas não apresentam condições e conhecimento adequados para implementar programas de gestão eficiente dos resíduos sólidos. Entretanto, dependendo da tipologia industrial, normalmente realiza-se alguma forma de reaproveitamento dos resíduos no processo, como ocorre nas indústrias dos móveis.

Em relação à geração de resíduos, destacam-se no Estado de Alagoas as indústrias de álcool e açúcar com a produção voltada para o mercado exterior, além da indústria química. Destacam-se também, como indústrias geradoras de resíduos, as indústrias alimentícias, de extração de areia, cascalho e brita para abastecer o mercado da construção civil. A Figura 13.230 apresenta a geração média anual de resíduos sólidos por tipologia industrial. Salienta-se que a discussão sobre a geração de resíduos de construção civil e mineração será abordada em itens específicos deste documento.

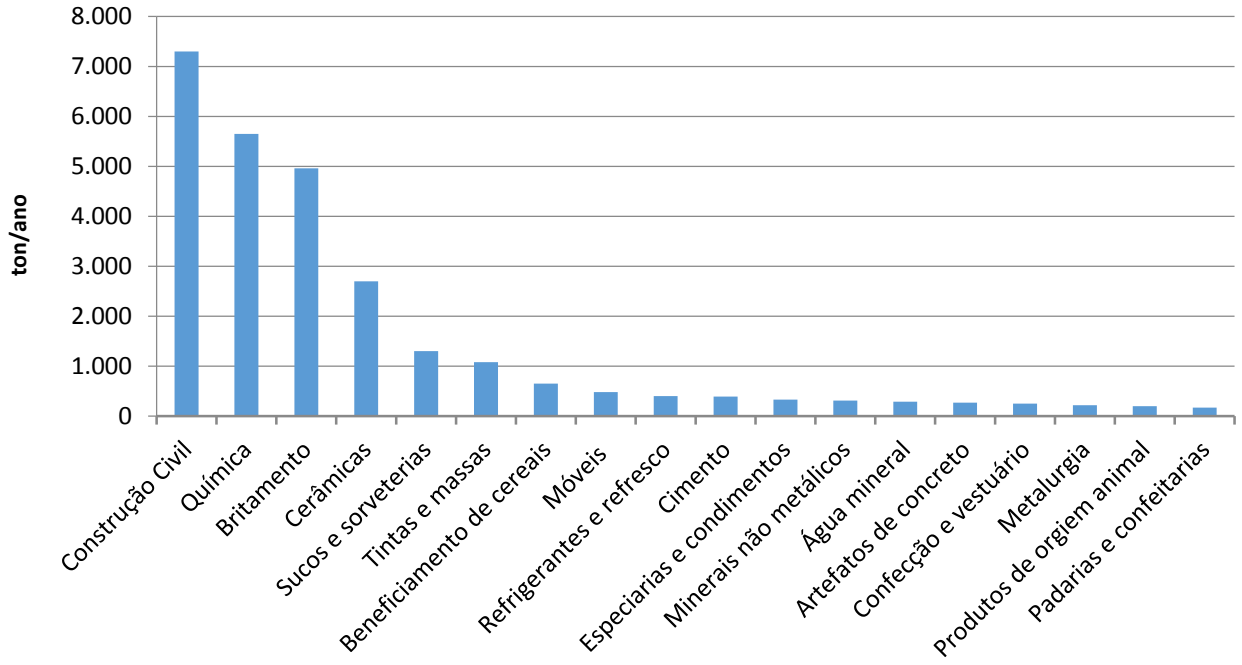


Figura 13.230– Geração média de resíduos sólidos por atividade industrial no Estado de Alagoas em 2005.

Fonte: CNI (2005).

As indústrias de construção civil, química e de britamento são as que geram as maiores quantidades de resíduos diferentemente das padarias e confeitarias que geram pequenas quantidades (Figura 13.230). Quanto aos menores geradores, ou seja, aquelas empresas que geram quantidades de resíduos sólidos inferiores a 1.000 toneladas por ano, destacam-se os segmentos de mobiliário, refrigerante e cimento (Figura 13.230).

Observa-se que as usinas de álcool e açúcar só aparecem como quinto maior gerador, uma vez que, no inventário, o bagaço, a vinhaça e as tortas não foram considerados como resíduos (Figura 13.230). Partiu-se do pressuposto que o bagaço é insumo energético que irá alimentar a caldeira da usina e que a vinhaça possui caráter fertilizante, com potencial uso na fertirrigação das lavouras. Entretanto, se considerarmos estes como resíduos da cana-de-açúcar, as usinas se caracterizarão como os maiores geradores de resíduos do Estado, conforme estimativas apresentadas no subitem 13.2.5.3.1.

Para estimar a quantidade de resíduos por tipologia industrial no Estado, é necessário multiplicar a geração média por cada tipologia (segmento ou ramo de atuação) pelo número de indústrias na respectiva tipologia. Assim, a Figura 13.231 apresenta as tipologias industriais que se caracterizam como maiores geradores de resíduos sólidos no Estado.

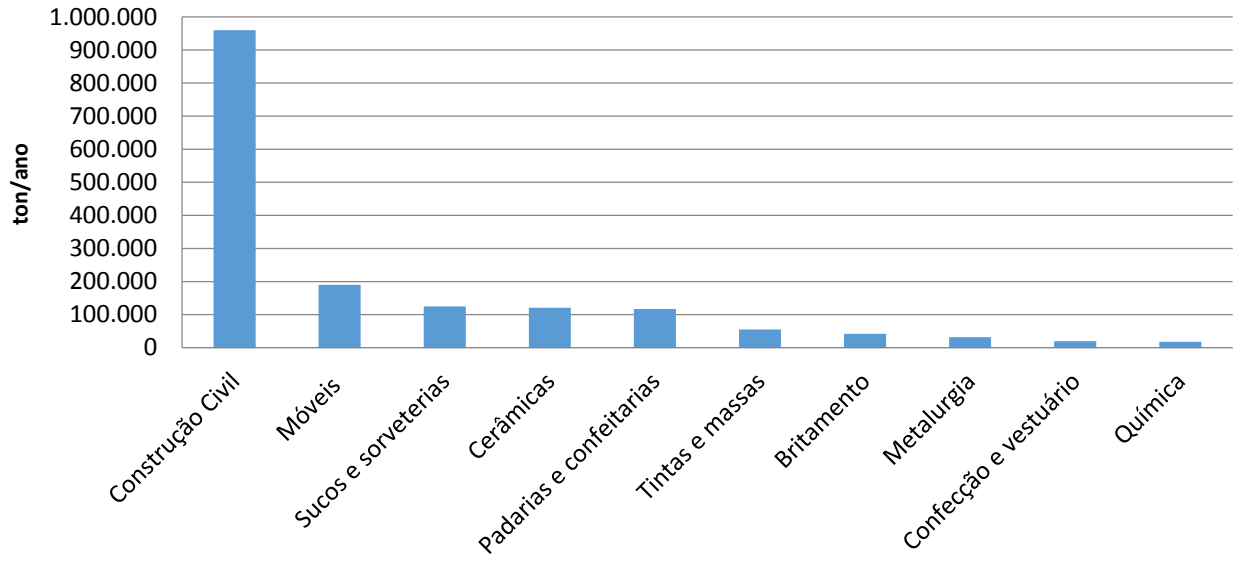


Figura 13.231– Geração total de resíduos sólidos por atividade da indústria alagoana em 2005.

Fonte: CNI (2005).

Percebe-se que, apesar das indústrias de móveis e padarias gerarem, em média, poucos resíduos pela análise anterior, considerando a geração total anual por segmento, estas se enquadram como grandes geradores face ao elevado números de empresas destes ramos, a saber, 407 empresas de móveis e 959 padarias. Destacam-se ainda, com geração significativa de resíduos, as indústrias de sucos e sorvetes, cerâmicas, tintas e massas, britamento e metalurgia. O contrário acontece com a indústria do cimento, apesar de gerar quantidades significativas de resíduos, na época, havia apenas uma cimenteira no Estado, logo a geração total anual dos resíduos da indústria de cimento em Alagoas é pequena.

13.2.5.7 Levantamento de Informações sobre Resíduos Sólidos das Indústrias Alagoanas

Durante o processo de levantamento de dados sobre resíduos industriais no Estado de Alagoas, foram realizadas incursões junto ao Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas (IMA), tendo como objetivo a obtenção de informações de resíduos sólidos no âmbito do processo de licenciamento ambiental das industriais do Estado. A consulta sobre a gestão de resíduos industriais foi realizada para todas as industrias licenciadas no Estado entre os anos de 2007 e 2014, totalizando 133 empreendimentos (Quadro 13.191).

Além das informações, por ventura, existentes nos processos de licenciamento ambiental, buscou-se também o levantamento de dados junto ao Inventário de Resíduos Industriais de Alagoas.

Quadro 13.191 – Indústrias por segmento que obtiveram Licença de Operação em Alagoas, entre 2007 e 2014.

Tipologia Industrial	Quant.	Representatividade (%)
Alimentícia	25	18,80%
Moveleira	14	10,53%
Plástico	14	10,53%
Construção Civil	13	9,77%
Açúcar e álcool	11	8,27%
Gelo	7	5,26%
Laticínio	7	5,26%
Ração animal	7	5,26%
Fumo	5	3,76%

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.191 – Indústrias por segmento que obtiveram Licença de Operação em Alagoas, entre 2007 e 2014. (Cont.)

Tipologia Industrial	Quant.	Representatividade (%)
Metal	5	3,76%
Pneus	4	3,01%
Abatedouro e Frigorífico	3	2,26%
Produtos de Limpeza	3	2,26%
Roupas e calçados	3	2,26%
Adubo	2	1,50%
Água Sanitária	1	0,75%
Bebidas	1	0,75%
Briquete	1	0,75%
Cerâmica	1	0,75%
Colchões e travesseiros	1	0,75%
Gases	1	0,75%
Informática	1	0,75%
Papel Higiênico	1	0,75%
Shampoo	1	0,75%
Tintas	1	0,75%
Total	133	100,00%

Fonte: CEPRAM (2014).

No que concerne às informações dos resíduos industriais disponíveis através dos processos de licenciamento ambiental das indústrias foi possível algumas constatações, conforme exposto adiante.

Observa-se maior representatividade nos segmentos das indústrias alimentícias (18,80%), moveleiras (10,53%), de transformação do plástico (10,53%), de fabricação de produtos voltados à construção civil (9,77%) e usinas sucroalcooleiras (8,27%); juntas elas equivalem a 57,90% das licenças expedidas pelo IMA entre 2007 e 2014.

Para levantamento das informações sobre resíduos industriais dentro dos processos de licenciamento ambiental, foram selecionados os segmentos de maior representatividade, observando que o gerenciamento de resíduos nas indústrias é um dos condicionantes ambientais a serem cumpridos pelos empreendedores, geralmente através da apresentação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Assim, o levantamento considerou 24 indústrias nos segmentos alimentícios, cimenteiro, moveleiros, plásticos e tabaco, verificando, além da forma de manejo, a existência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI), instrumento obrigatório pela legislação ambiental federal (Quadro 13.192).

Quadro 13.192 – Quantidade de indústrias por tipologia industrial em Alagoas em 2005

Tipologia Industrial	Quantidade de indústrias caracterizadas
Alimentícias	11
Cimenteira	1
Moveleiras	5
Plásticas	6
Tabaco	1
Total	23

Fonte: FLORAM (2015).

O segmento de usinas alcooleiras foi desconsiderado na caracterização dos resíduos uma vez que já foi abordado em itens específicos dentro deste relatório. Também foram caracterizados nos processos

Floram Engenharia e Meio Ambiente

de licenciamento ambiental do IMA o gerenciamento de resíduos de empresas de sucatas e de caminhões limpa fossa, bem como das indústrias agrossilvopastoris e mineradoras, que serão abordadas dentro de itens específicos deste relatório.

O Quadro 13.193 a Quadro 13.197 apresentam as informações sobre o gerenciamento de resíduos sólidos nas indústrias alimentícias, cimenteira, moveleiras, plásticas e do tabaco, considerando a razão social ou nome fantasia das indústrias, município localizado, informações sobre geração e manejo dos resíduos e existência de PGRSI.

A geração dos resíduos apresentada nos quadros considera duas principais etapas ou fontes de geração dentro das indústrias, a saber: resíduos dos processos industriais, resíduos das áreas administrativas. Para algumas indústrias ainda há informações sobre resíduos gerados em outras áreas como manutenção e ambulatorial, dentre outras. Observa-se, para todas as tipologias industriais, praticamente, a inexistência nos processos de licenciamento ambiental, das informações referentes à quantidade de resíduos gerada, fundamentais para análise da gestão de resíduos industriais. Este assunto voltará ser tratado mais adiante.

Em relação à periculosidade apresentada nos Quadro 13.193 a Quadro 13.197 estas seguirão a Classificação da norma NBR nº 10.004 de 2004, da ABNT que dispõe sobre a Classificação de Resíduos Sólidos, classificando-os em perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II) sendo que os resíduos administrativos formados, normalmente, por papéis, papelão e plásticos são considerados não perigosos, enquanto os resíduos de processo se classificam entre perigosos ou não, dependendo da tipologia industrial, do produto fabricado bem como os métodos e insumos utilizados nos processos.

O Quadro 13.193 apresenta o levantamento das informações secundárias referentes aos resíduos de onze indústrias alimentícias do Estado de Alagoas.

Quadro 13.193 – Caracterização dos resíduos de onze indústrias alimentícias alagoanas realizada junto ao IMA.

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
Biscoitos	Biscoito Caseiro D´Lícia	Penedo	Processo: Farelo de biscoito, caixa de papelão, baldes de margarina, sacos de farinha de trigo e sacos de matéria prima. Administrativo: Classe II Manutenção: Óleo do Compressor	Processo: Farelo é utilizado para ração animal; baldes de margarina e sacos de farinha de trigo são vendidos para feirantes; caixa de papelão e sacos de matéria prima são recolhidos pela prefeitura. Administrativo: N.I. Manutenção: Óleo do Compressor é recolhido pela prefeitura	Não
Conserva de frutas	Agricom Agro Indústria e Comércio Anadiense LTDA	Anadia	Processo: Resíduos de Frutas; Administrativo: Classe II e IIA	Processo: Reaproveitamento para ração animal e Compostagem. Administrativo: Recolhido pela prefeitura	Não
Especiarias, molhos, temperos e condimentos	Agroindustrial Vieira LTDA	Arapiraca	Processo: Resto de Feijão (16 ton/mês), Arroz (2,26 ton/mês) Milho de Pipoca (N.I) Administrativo: Classe II	Processo: Resto de Feijão, Arroz e Milho de Pipoca são vendidos para terceiros e utilizados para ração animal; Resíduos orgânicos do processo, papel, papelão são coletados pela Prefeitura municipal de Arapiraca; Sacos de nylon e resíduos de madeira vão pa para coprocessamento; Administrativo: Recolhidos pela Prefeitura de Arapiraca	Não
Farinha de milho e derivados	Moagem Nordeste	Santana do Ipanema	Processo: não gera resíduos sólidos Administrativos: N.I.	N.I	Não
Farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho	Grupo Coringa	Arapiraca	Processo: Classe II: Palhas, Pó, Embalagens Plásticas, Talos, Papel, Pedras, Folhas, Resíduos de tarugo, Aparas, PVC, Tarugo de papelão, Resíduos plásticos. Manutenção: Classe I: Toalhas sujas de óleo e graxas, Óleos usados, Lubrificantes usados, Peças usadas, Resíduos de ferro, Baterias automotivas Ambulatório: Classe I: Seringas, Luvas, Gases,	Processo: Palhas, Pó (Aterro Municipal de Arapiraca); Embalagens Plásticas, Papel, Resíduos de tarugo, Aparas, PVC, Tarugo de papelão, Resíduos plásticos (Reciclagem). Manutenção: **Classe I:** Toalhas sujas de óleo e graxas (Aterro Industrial de Igarassu – PE), Óleos usados, Lubrificantes usados (Reprocessamento) / Peças usadas, Resíduos de ferro (Reutilização) / Baterias automotivas	

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.193 – Caracterização dos resíduos de onze indústrias alimentícias alagoanas realizada junto ao IMA. (Continuação)

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
			Algodão, Esparadrapo, Fio de sutura, Remédios Vencidos, Embalagens de soro, Toucas. Administrativo: Classe II: Papel, caixas, Papel higiênico,EPIs usados, Copo descartável, Vasilhames, Sucatas de informática Restos de alimentos, Sacos de cimento. Classe I: Cartuchos de tinta, Pneus, Lâmpadas, Toner de impressora, Pilhas e baterias.	(Permuta) Ambulatório: **Classe I:** Seringas, Luvas, Gases, Algodão (Incineração) / Embalagens de soro, Toucas, esparadrapo (Aterro do Município de Arapiraca), Fio de sutura, Remédios Vencidos (Aterro Industrial de Igarassu – PE). Administrativo: **Classe II:** Papel, caixas, Copo descartável (Reciclagem) / Papel higiênico, Sucatas de informática, Restos de alimentos, Sacos de cimento (Aterro do Município de Arapiraca). EPIs usados (Aterro Industrial de Igarassu – PE). Vasilhames (Venda) / **Classe I:** Cartuchos de tinta (Aterro Industrial), Pneus (Recauchutamento), Lâmpadas (Descontaminação), Toner de impressora (Aterro), Pilhas e baterias (Aterro Industrial).	
Laticínio	Degust Produtos Lacteos LTDA	Quebrangulo	Processo: Classe II (Cinza da queima da lenha de abastecimento da Caldeira); Administrativo: Recicláveis Tratamento: Classe II (Material biológico não tóxico gerado na ETE)	Processo: Adubação do Solo. Administrativo: Recolhido pela prefeitura. Tratamento: Recolhido pela prefeitura.	Não
Laticínio	Laticínio Líder	Palmeira dos Índios	Processo: Cubas, Sacolas, Sacos de ráfia, Bombona e Buxa Administrativo: Papel e Plástico	Processos são vendidos Administrativos são recolhidos pela prefeitura	Não
Laticínio	Laticínio Renascer LTDA	Capela	Processo: Cinza (Classe II), Embalagens Administrativo: Papel, Copos Descartáveis e Caixas de Papelão	Processo: Cinza vira adubo; Embalagens são vendidasa para reciclagem Administrativos são recolhidos para reciclagem	Não
Laticínios	Mont Rey Ltda	Major Isidoro	Processo: Cinza (Classe II) Tratamento: Material biológico não tóxico Administrativo: Papel, Copos descartáveis, Caixas de papelão	Processo: Cinza vira adubo; Tratamento: Material biológico não tóxico viram Adubos Administrativo: R: Papel, Copos descartáveis, Caixas de papelão são coletados pela Prefeitura	Não

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.193 – Caracterização dos resíduos de onze indústrias alimentícias alagoanas realizada junto ao IMA. (Continuação)

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
Massas alimentícias	Massas & Pasteis Paulista	São Luís do Quitunde	Processo: Embalagem PET (300 embalagens/mês); Papelão (15 caixas/mês); Embalagens plástica de 5kg (50 embalagens/mês), Embalagens de 1kg (60 embalagens/mês) Administrativo: Papel (1kg/mês), Plástico (5kg/mês)	Resíduos do Processo e Administrativos são vendidos para as indústrias de reciclagem	Não
Massas alimentícias	J Macedo S.A	Maceió	Processo: Classe IIA Administrativo: Classes II e IIA Outros: Lâmpadas Fluorescentes (Em 2013: 901 lâmpadas Fluorescentes)	Processo: Limpel Administrativo: Limpel Outros: Lâmpadas Fluorescentes – Coletadas pela Qualitec	Não

Fonte: IMA (2015).

N.I. – Não Informado

Observa-se que das onze indústrias alimentícias caracterizadas, nenhuma possui Plano de Gerenciamento de Resíduos implantado apesar de haver algum gerenciamento. A maior parcela dos resíduos sólidos gerados nas indústrias alimentícias não é classificada como resíduos perigosos, com potencial elevado de reaproveitamento e reciclagem.

Em geral, as indústrias efetuam doação ou venda dos resíduos de processos para terceiros, enquanto os resíduos administrativos são coletados pelas prefeituras municipais. Como os resíduos de processo das indústrias alimentícias são predominantemente orgânicos, algumas tipologias como laticínio aproveitam para adubação, enquanto a indústria de conserva de frutas recicla os resíduos orgânicos em sistemas de compostagem ou reaproveita para adubação animal.

Ressalta-se a diferença entre a geração de resíduos sólidos nas duas indústrias produtoras de farinha de milho sendo que, em uma não há geração de resíduos no processo e, na Indústria do Grupo Coringa foram apresentados os resíduos de processo como palhas, pó, embalagens plásticas, talos, papel, pedras, folhas, resíduos de tarugo, aparas, PVC, tarugo de papelão e resíduos plástico, sendo que a parte orgânica biodegradável (palha e pó) é destinada ao aterro sanitário de Arapiraca, enquanto a fração reciclável está sendo vendida para empresas de reciclagem.

O Quadro 13.194 apresenta o levantamento das informações secundárias referentes aos resíduos de uma indústria de cimento localizada no município de São Miguel dos Campos (Região Sul), a CIMPOR Cimentos do Brasil Ltda.

De acordo com o PGRS da CIMPOR obtido no IMA, os resíduos gerados na indústria são: resíduos da Classe II A gerados na área administrativa e de processos; resíduos da Classe II, gerados na área de processos e manutenção; resíduos da Classe II B, gerados na área de processos; e resíduos da Classe I, gerados na área de manutenção.

Segundo o PGRS, dentre os resíduos da Classe I, foram gerados no período de janeiro a novembro de 2013, 64 unidades de cartuchos de impressoras e *tonners*; 600 litros de óleo usado e 7,3 m^3 de resíduos especificados apenas como Classe I (Quadro 13.194). Conforme o PGRS apresentado pela CIMPOR, os cartuchos e *tonners* são reaproveitados, enquanto o óleo usado é encaminhado para uma empresa de reciclagem não identificada (Quadro 13.194). Já os resíduos não especificados Classe I são encaminhados para aterro industrial (Quadro 13.194).

Ainda conforme o PGRS da CIMPOR houve uma geração de 1.088 m^3 de resíduos Classe II A/B no período de janeiro a novembro de 2013. Estes resíduos são recolhidos pela empresa Alô Entulho e são encaminhados para o aterro sanitário não identificado (Quadro 13.194).

Quantos aos resíduos Classe IIA, a CIMPOR informou no PGRS que foram gerados 6.455 unidades de madeira (pellet) e 7.023 kg de papel e papelão que foram encaminhados para reciclagem no período de janeiro a novembro de 2013 (Quadro 13.194).

Em relação aos resíduos Classe IIB, o PGRS da CIMPOR informa que houve a geração de 433.117 kg de granulados, 143.825 kg de borra, 4.636 kg de plástico filme, 440 kg de sucata de metal e 40 unidades de vidro. Todos estes resíduos são encaminhados para a reciclagem (Quadro 13.194).

Quadro 13.194 - Inventário de resíduos da indústria de cimentos CIMPOR.

Resíduo	Classificação	Área Geradora	Método para Destinação	Empresas	Unidade de Medida	Total de resíduos - 2013 (Jan-Nov)
Resíduos Classe I	Classe I	Geral	Aterro Industrial	Orgânicos Ambiental	m^3	7,3
Resíduos Classe II A/B	Classe II	Geral	Aterro Sanitário	Alô entulho	m^3	1.088
Lâmpadas	Classe I	Geral	Reciclagem	Qualitec	Unidade	0
Cartucho impressoras e *tonners*	Classe I	Geral	Remanufatura	-	Unidade	64

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.194 - Inventário de resíduos da indústria de cimentos CIMPOR. (Continuação)

Resíduo	Classificação	Área Geradora	Método para Destinação	Empresas	Unidade de Medida	Total de resíduos - 2013 (Jan-Nov)
Óleo usado	Classe I	Indústria	Reciclagem	Luawt	Litros	600
Madeira (*Pallet*)	Classe II A	Geral	Reciclagem	Jorge Preto	Unidade	6.455
Papel / Papelão	Classe II A	Geral	Reciclagem	Almir / Felinto	kg	7.023
Granulado	Classe II B	Indústria	Reciclagem	Plasmetal	kg	433.117
Borra	Classe II B	Indústria	Reciclagem	Leonardo	kg	143.285
Plástico filme	Classe II B	Geral	Reciclagem	Almir / Jorge Pedro	kg / Sacos	4.636
Sucata de metal	Classe II B	Oficina / Indústria	Reciclagem	-	kg	440
Baterias	Classe I	Oficina	Reciclagem / Doação	-	kg	0
Tambor	Classe I	Oficina	Reciclagem / Reutilização	Orgânico Ambiental	Unidades	10
Vidro	Classe II B	Geral	Reciclagem	Almir	Unidade	40

Fonte: Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Cimpor.

A Figura 13.232 a Figura 13.234 apresentam fotos da indústria de cimento CIMPOR localizada em São Miguel dos Campos, Região Sul. Ressalta-se que a equipe de campo da FLORAM tentou visitar as dependências da indústria para caracterizar o gerenciamento de resíduos e utilização dos pneus nos fornos de cimento, mas não teve autorização pela diretoria da fábrica.





Figura 13.232 e Figura 13.233 – Vista geral da indústria de Cimento CIMPOR localizada no município de São Miguel dos Campos, Região Sul – AL.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.234 e Figura 13.235 - – Vista geral da indústria de Cimento CIMPOR localizada no município de São Miguel dos Campos, Região Sul – AL.

Fonte: FLORAM (2015).

O Quadro 13.195 apresenta o levantamento das informações secundárias referentes aos resíduos de cinco indústrias moveleiras do Estado de Alagoas. Nota-se que nenhuma das cinco indústrias possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais, apesar de haver certo manejo dos resíduos de madeira.

Os resíduos dos processos, restos de madeira na forma de aparas, pó de serra e pedaços de madeiras são vendidos para panificadoras para aproveitamento energético e para avicultores servindo como cama de frango, enquanto os resíduos administrativos, apesar de não informados em sua maioria, são coletados pelas prefeituras municipais.

A indústria Verdom Indústria e Comercio Ltda. EPP que trabalha com Fabricação de revestimentos ecológicos, feitos com a casca do coco informou não haver geração de resíduos no processo, isto é, todos os resíduos são aproveitados dentro do processo, podendo ser um indicador de uma boa gestão de resíduos, apesar de não haver um plano efetivamente implantado.

O maior impacto ambiental do segmento de madeira está na derrubada de árvores e desmatamento, entretanto, uma vez que as madeiras estão nas fábricas moveleiras, os resíduos, além de não serem perigosos possuem alta capacidade de aproveitamento energético em fornos, em função de seu poder calorífico.

Quadro 13.195 – Caracterização de cinco indústrias moveleiras alagoanas realizadas junto ao IMA.

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
Esquadria de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais	Indústria e Comercio de Madeira e Artefatos Ltda.	Arapiraca	Processo: Restos de madeira (aparas e pó de serra) Administrativo: N.I.	Processo: Vende para a Panificadora e Lanchonete Rio Branco e Sr. Marcos Alves Cerâmicas Administrativos são recolhidos pela prefeitura	Não
Esquadria de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais	Serraria Sagrada Família	Girau do Ponciano	Processo: Pedaços de madeira (2 kg/dia); Pó de serra (2 kg/dia). Administrativo: N.I.	Processo: Os resíduos sólidos como aparas e pó de serra são destinados a panificadoras da região. Administrativos são recolhidos pela prefeitura	Não
Fabricação de revestimentos ecológicos, feitos com a casca do coco	Verdom Indústria e Comercio Ltda. EPP	Maceió	Processo: Não produz resíduos sólidos Administrativo: N.I.	Processo: N.A. Administrativo: Recolhido pela prefeitura municipal.	Não
Móveis com predominância de madeira do tipo MDF	Arte Móveis	Santana do Ipanema	Processo: Pó de serra (II B); Borra de tinta (50kg). Administrativo: Papel	Processo: O pó de serra está sendo destinado à Cerâmica Três Irmãos para queima nos fornos. A borra de tinta proveniente da cabine de pintura é destinada para a Cerâmica Três Irmãos para ser incorporada à massa para fabricação de tijolos como componente da mistura. Administrativo: Recolhido pela prefeitura municipal.	Não
Móveis em geral, portas e janelas	Antonio Umbelino Silva ME	Palmeira dos Índios	Processo: Sobras de madeira e raspas de madeira. Administrativo: N.I.	Processo: Sobras de madeira e as raspas de madeira- são doados para panificadores e avicultores para serem utilizados como matriz energética e cama para as aves, respectivamente Administrativos são recolhidos pela prefeitura	Não

Fonte: IMA (2015).

N.A. – Não se Aplica

N.I. – Não Informado

O Quadro 13.196 apresenta o levantamento das informações secundárias referentes aos resíduos de seis indústrias de plástico do Estado de Alagoas.

Observa-se que das seis indústrias de plástico caracterizadas, nenhuma possui Plano de Gerenciamento de Resíduos implantado, apesar de existir inventário de resíduos na indústria Araforros, prevendo ações de suporte monitoramento para verificar o desempenho do gerenciamento de resíduos com previsão de treinamentos para os funcionários. Já as empresas Araforros Indústria e Comércio de Perfilados não apresentaram a quantificação dos resíduos gerados nem o tratamento dado aos resíduos de processos, assim como as indústrias Clodax Reciclagem Ltda, de Rio Largo e Plastec Indústria e Comércio Ltda de Maceió.

A empresa Krona Tubos e Conexões Nordeste LTDA, localizada em Marechal Deodoro foi a única que apresentou a quantidade de resíduos gerados nos processos e na manutenção, entretanto, a descrição do gerenciamento não detalhou para qual empresa os materiais reciclados são vendidos.

A empresa Plastubos Ltda, apesar de não possuir Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais, nem de ter apresentado as quantidades de resíduos gerados foi a única que detalhou o gerenciamento de resíduos, sendo que as lâmpadas fluorescentes vão para a Qualitec que promove a descaracterização; os óleos são vendidos para a empresa Lubrasil que promove a reciclagem; os materiais recicláveis são destinados à empresa RS Reciclagem; as estopas são destinadas ao Aterro de Igarassu em Pernambuco e os demais resíduos sólidos são coletados pela Limpel.

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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.196 – Caracterização de seis indústrias alagoanas de plástico realizada junto ao IMA.

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
Comércio de Perfilados	Araforros Indústria e Comércio de Perfilados	Arapiraca	Processo: Classe I: Estopa suja, Óleo queimado, plástico sujo com óleo e Produtos químicos, Pilhas e Baterias e Lâmpadas. Classe IIB: Metal, Plástico e Vidro	Processo: N.I. Administrativo: Papel, Plástico, Vidro (Reciclagem). Orgânicos: disposição final;	Não, entretanto possui inventário de resíduos
Recuperação de Materiais Plásticos	Clodax Reciclagem Ltda	Rio Largo	Processo: N.I. Administrativos: N.I.	Processo: N.I. Administrativos são recolhidos pela prefeitura	Não
Tubos e acessórios plásticos	Krona Tubos e Conexões Nordeste LTDA	Marechal Deodoro	Processo: Classe I: Óleo Lubrificante (80 l/mês), 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 II: Papel, Copo plástico e Embalagem plástica	Processo: Classe I: Óleo Lubrificante, Sucata de Ferro e de cobre vão para reciclagem; 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	
Transformação de resinas termoplásticas	Plastec Indústria e Comércio Ltda.	Maceió	N.I.	N.I.	N.I.
Tubos e acessórios plásticos	Plastubos Ltda. - Mexichem Brasil Indústria de Transformação Plástica Ltda.	Maceió	Processo: Classe I: Lâmpadas fluorescentes, tambores de pigmento, varredura de poliolefinas e óleo. Recicláveis: Papelão, plástico, bigbag, paletes, metais ferrosos	Processo: Classe I: Lâmpadas fluorescentes, tambores de pigmento vão para a Qualitec Recicláveis: Papelão, plástico, bigbag,	Não

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.196 – Caracterização de seis indústrias alagoanas de plástico realizada junto ao IMA. (Continuação)

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
			Manutenção: Classe I: Estopa, óleo Recicláveis: Metal). Classe IIB: Borrachas Administrativo: Classe I: Lâmpadas Fluorescentes Classe II: Papel, plástico Classe IIA: Orgânico.	paletes, metais ferrosos, varredura de poliolefinas e óleo vão para a empresa RS Reciclagem Manutenção: Estopa destinado Aterrro de Iguarassu, em Pernambuco; Óleo vendido para a Lubrasil; Metal para a empresa RS Reciclagem; Classe IIB: coletados pela Limpel Administrativo: Classe I: Lâmpadas Fluorescentes encaminhadas para Qualitec Classe II: Papel e Plástico para a empresa RS reciclagem Classe IIA: Orgânico coletados pela Limpel:	
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). N.I. – Não Informado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

As indústrias Clodax Reciclagem e Ltda e Plastec Indústria e Comércio Ltda trabalham no segmento de reciclagem de plásticos. Em relação às indústrias de reciclagem de plástico MELO (2011) realizou caracterização detalhada do mercado de recicláveis de Maceió visitando e entrevistando 03 indústrias de reciclagem, dentre outros atores da cadeia produtiva de reciclagem de Maceió, sendo as empresas Beira Rio Indústria de Plásticos Ltda. (Dunas Plásticos), Araújo Silva Indústria e Comércio de Plástico Ltda (Arasil Plástico) localizadas no Distrito Industrial e a indústria Almeida Indústria de Plástico e Comércio (Maceió Plástico) localizada no bairro do Canaã**.**

Os produtos fabricados pelas três empresas não são produzidos a partir de materiais 100% reciclados, já que um percentual destes são misturados com a matéria-prima virgem, uma vez que as indústrias trabalham com polímeros (plásticos) e os materiais virgens conferem ao produto maior qualidade (MELO, 2011).

A Indústria Dunas Plásticos fabrica cadeiras, banquetas e mesa utilizando o polipropileno (PP), sendo que das 200 toneladas de polímeros utilizados apenas 40 toneladas é proveniente do mercado de reciclagem de Maceió, já que, de acordo com a empresa o mercado local não tem produtos suficientes para abastecer a demanda industrial (MELO, 2011).

A indústria Arasil Plástico produz sacolas plásticas tipo 2, ou seja, que não podem ser utilizadas para manipulação de alimentos e se utiliza do polietileno (PE). Das 100 toneladas de materiais utilizados apenas 25 toneladas são provenientes do mercado de reciclagem de Maceió, pois o material local vem muito sujo (misturado com outros resíduos) sendo assim os gerentes da indústria preferem buscar em outros mercados, sendo que as 75 toneladas vêm de Sergipe e de Pernambuco (MELO, 2011).

A indústria Maceió Plástico também produz sacolas plásticas tipo 2 utilizando o polietileno (PE) e polipropileno (PP) sendo que as 60 toneladas de material utilizado no processo produtivo são provenientes do Estado(MELO, 2011).

O Quadro 13.197 apresenta o levantamento das informações secundárias referentes aos resíduos de uma indústria fabricante de tabaco no Estado de Alagoas. A indústria Ermor Tabarama Tabacos do Brasil localizada em Lagoa da Canoa afirmou que o processo não produz resíduos, se restringindo a geração nas áreas administrativas com coleta realizada pela Prefeitura Municipal. Não há PGRSI implantado na referida indústria.

Quadro 13.197 – Caracterização de uma indústria alagoana de produção de tabacos realizada junto ao IMA.

Atividade	**Nome da Indústria**	**Município Localizado**	**Resíduos Gerados e Quantidades**	**Reaproveitamento, Tratamento ou disposição**	**PGRS**
Tabaco	Ermor Tabarama Tabacos do Brasil	Lagoa da Canoa	Processo: Não gera resíduos sólidos; Administrativo: Classe IIA	Processo: N.I. Administrativo: coletados pela prefeitura municipal	Não

Fonte: IMA (2015).

Em relação à coleta dos resíduos sólidos gerados nas áreas administrativas das indústrias das diversas tipologias observa-se que a prestação do serviço é realizada pelas prefeituras municipais. Entretanto, não foi informado se as indústrias pagam pelos serviços de coleta pública, provavelmente ocorrendo, equivocadamente, assim como ocorre para os resíduos comerciais, o ônus para administração pública, uma vez que arca com os custos de transporte e destinação de um resíduo de responsabilidade privada.

Considerando os dados disponíveis para consulta no IMA, pode-se constatar a existência de uma lacuna de informações sobre a gestão de resíduos sólidos nos processos de licenciamento ambiental. Assim, as informações disponíveis nos processos de licenciamento ambiental não permitem fazer uma caracterização pormenorizada do gerenciamento dos resíduos nas indústrias, uma vez que não contempla todas as etapas do gerenciamento, como o transporte dos resíduos industriais. Além disso,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

os dados existentes no órgão são quase que exclusivamente qualitativos. Sabe-se que as informações das quantidades de resíduos gerados são fundamentais para caracterizar, inclusive o potencial poluidor de uma indústria.

Apesar de existir mais de 3.000 indústrias em Alagoas, não há sistema obrigatório para declaração anual de resíduos industriais visando à manutenção da Licença de Operação, tampouco existem sistematização e organização das poucas informações existentes a respeito de resíduos industriais em Alagoas.

Além das informações do licenciamento, o inventário de resíduos industriais, instrumento obrigatório que deve ser cobrado pelo órgão ambiental estadual, encontra-se desatualizado em Alagoas. O último inventário de resíduos existente é do ano de 2005.

Diante do exposto, pode-se afirmar que as informações sobre resíduos sólidos industriais no âmbito do gerenciamento de informações pelo órgão ambiental encontram-se incipiente no Estado.

13.2.5.8 Caracterização dos Polos Industriais

A fim de complementar as informações levantadas junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA) foram realizadas visitas nos Polos de Moveis de Arapiraca e nos Polos Industriais de Delmiro Gouveia e Murici.

a) Polo de Móveis de Arapiraca

O Polo Moveleiro Nascimento Leão em Arapiraca ainda está em construção desta forma ainda não foi possível caracterizar o gerenciamento de resíduos industriais das indústrias moveleiras. Ainda não há estimativa da geração de resíduos.

De acordo com André Sandes, indicado pela prefeitura para atender a equipe técnica da Floram, cada empresário deverá gerir os resíduos gerados pela sua empresa atuante no Polo enquanto a administração do condomínio se responsabilizará apenas pelos resíduos gerados nas áreas comuns do Polo.

André ainda exemplificou um modelo de gerenciamento de resíduos em uma empresa de estofados em que os resíduos de madeira vão para Olarias, o resíduo de espuma é triturado para fazer almofadas, os grampos e papelão são vendidos e os restos de tecidos são utilizados para pequenos serviços na própria indústria.

b) Polo Industrial de Delmiro Gouveia

Não foi possível obter as informações sobre o gerenciamento de resíduos no Polo Industrial de Delmiro Gouveia, pois no período da visita, janeiro de 2015, este se encontrava fechado. Entretanto o gestor ambiental da Fábrica da Pedra de Delmiro Gouveia informou que são gerados, em média, 100 kg/dia de papelão e 400 kg/dia de resíduos de algodão, além da geração de resíduos plásticos no Polo. O custo do tratamento e disposição final dos resíduos gerados no Polo corresponde, em média, a 2% do faturamento, ou seja, R$ 60.000.

c) Polo Industrial de Murici

O Polo Industrial de Murici está localizado na BR 104 e situado na área urbana de Murici próximo a residências e comércios (Figura 13.236). O Polo possui 19 empresas apresentadas no Quadro 13.198, com destaque para os segmentos de confecção e importação. A administração não permitiu a caracterização fotográfica na área interna do Polo.



Figura 13.236 – Localização do Polo Industrial de Murici as margens da BR 104.

Fonte: FLORAM (2015).

Quadro 13.198 – Empresas sediadas no Polo Industrial de Murici

Ramo de Atuação	Indústria / Empresa
Confecção	Albatroz
	kaymar
	Lavickie
	Manda
	Menta Limão
	Padrão
Distribuidora	RM Distribuidora LTDA
Engenharia	Demanda Engenharia, 16 Indústrias de estalo de salão
Espumas	Max espuma
Importadora	S.S.C Importações LTDA
	Cruz de Malta Comércio Importação e Exportação LTDA
	R.M. Santa Cruz Importadora LTDA
Importadora e Exportadora	ArtNor Aratrop Indústria Comercial Importadora e Exportadora LTDA
Indústria Gráfica e Distribuidora	Phoenix LTDA
Laticínio	Laticínio Murici
Móveis	Jothan Moveis
Portão	José do Portão
Reciclagem	Reciplax Centro de Reciclagem de Plástico de Alagoas LTDA

Fonte: ADMINISTRAÇÃO POLO MURICI (2015).

A Secretaria de Meio Ambiente é responsável pela gestão dos resíduos sólidos gerados no Polo onde a geração mensal média é de 30 toneladas predominando resíduos plásticos e tecidos seguidos por papelão. Uma parte dos resíduos gerados no Polo é destinada ao lixão municipal de Murici enquanto outra parte é destinada para atravessadores do Estado.

13.2.6 Resíduos com Logística Reversa

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 Federal nº 12.305/2010).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

A Figura 13.237 apresenta o fluxo direto dos produtos desde o fornecedor de matéria prima a indústria que irá fabricá-los até a compra pelo consumidor final. Este fluxo, com algumas variações se aplica a todos os produtos industrializados tais como pilhas, baterias, lâmpadas, pneus, embalagens de óleos, etc. Após o uso, estes produtos se tornam inservíveis para o consumidor e passam a ser considerados resíduos, devendo haver uma logística no sentido contrário, de forma que o fluxo destes resíduos seja do consumidor ao fabricante ou produtor que promoverá o aproveitamento no ciclo produtivo industrial, reciclagem ou tratamento e disposição final destes.

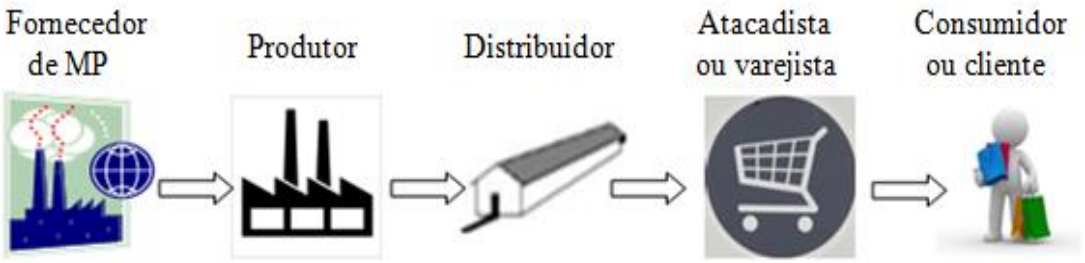


Figura 13.237– Fluxo direto dos produtos.

Fonte: Adaptado de PEREIRA (2013).

Embora exista um Capítulo específico sobre legislação no presente estudo, optou-se por apresentar neste momento os diplomas legais que guardam relação com a gestão e o gerenciamento dos resíduos sujeitos à logística reversa (Quadro 13.199).

Quadro 13.199 – Legislação aplicável aos resíduos de logística reversa.

Dispositivo Legal	Descrição
Decreto Nº. 7.404/ 2010	Regulamenta a Lei no 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Lei Federal Nº. 12.305/ 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Resolução CONAMA Nº. 416/2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências
Resolução ANP N°. 20/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação.
Resolução ANP N°. 19/2009	Estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado, e a sua regulação
Portaria Inmetro N°. 101/2009	Aprova a nova 'Lista de Grupos de Produtos Perigosos' e o novo Anexo E.
Resolução 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, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA N° 257/1999
Portaria interministerial MME/MMA n°. 464/2007	Dispõe que os produtores e os importadores de óleo lubrificante acabado são responsáveis pela coleta de todo óleo lubrificante usado ou contaminado, ou alternativamente, pelo correspondente custeio da coleta efetivamente realizada, bem como sua destinação final de forma adequada.
Portaria MMA n°. 31/2007	Institui Grupo de Monitoramento Permanente para o acompanhamento da Resolução Conama n°. 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Lei Federal N° 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis No. 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.
Resolução CONAMA 362/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Decreto n° 4.871/2003	Dispõe sobre a instituição dos Planos de Areas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.199 – Legislação aplicável aos resíduos de logística reversa. (Continuação)

Dispositivo Legal	Descrição
Lei Federal Nº. 10.257/2001	Estatuto das Cidades. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei n° 9.966/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição
Portaria ANP n° 130/1999	Dispõe sobre a comercialização dos óleos lubrificantes básicos rerrefinados no país.
Portaria ANP n° 128/1999	Regulamenta a atividade industrial de rerrefino de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no país, organizada de acordo com as leis brasileiras.
Portaria ANP n° 127/1999	Regulamenta a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no país, organizada de acordo com as leis brasileiras.
Portaria ANP n° 125//1999	Regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.
Portaria ANP n° 81/1999	Dispõe sobre o rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados, e dá outras providências.
Portaria ANP n° 159, de 05 de novembro de 1998	Determina que o exercício da atividade de rerrefino de óleos lubrificantes usados ou contaminados depende de registro prévio junto à Agência Nacional do Petróleo
Lei Federal Nº. C 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Portaria do IBAMA n°. 32/1995	Obriga ao cadastramento no IBAMA as pessoas físicas e jurídicas que importem, produzam ou comercializem a substância mercúrio metálico.
Decreto Federal n°. 97.634/1989	Dispõe sobre o Controle da Produção e da Comercialização de Substância que Comporta Risco para a Vida, a Qualidade de Vida e o Meio Ambiente, e dá outras Providências, em específico para o Mercúrio Metálico.

Além desses dispositivos legais de abrangência nacional, alguns Estados já constituíram legislação específica para os resíduos de logística reversa, sendo que na Região nordeste o Estado de Pernambuco é o único representante.

Assim, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, torna-se obrigatória a 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.

O Quadro 13.200 sintetiza os serviços de coleta de resíduos de logística reversa em doze municípios alagoanos quanto à responsabilidade pela prestação entre prefeitura ou terceiros, de acordo com o diagnóstico do SNIS referente aos anos de 2010 e 2011 e pela visita de campo da equipe técnica da FLORAM, realizada em janeiro de 2015.

Observa-se que, entre os resíduos de logística reversa, há predomínio das iniciativas de coleta de pilhas e baterias seguida por pneus inservíveis e lâmpadas fluorescentes.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.200 – Coleta de resíduos de logística reversa quanto à responsabilidade pela prestação.

Fonte	Município	Pneus velhos		Pilhas e baterias		Lâmpadas fluorescentes		Eletroeletrônicos		Embalagens de agrotóxicos	
		Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura	Terceiros	Prefeitura
FLORAM	Arapiraca	X			X						
FLORAM	Delmiro Gouveia			X							
SNIS	Igagi						X				
SNIS	Jacuípe		X		X		X		X		
FLORAM	Maceió	X		X	X	X		X			
FLORAM	Maragogi				X						
SNIS	Maravilha	X		X							
FLORAM	Marechal Deodoro									X	
SNIS	Rio Largo		X	X		X	X	X			
FLORAM	Santana do Ipanema		X								
FLORAM	São Luiz do Quitunde				X						
SNIS	Viçosa		X								

Fonte: SNIS (2010; 2011); FLORAM (2015)

- **Pneumático**

Em relação aos pneumáticos inservíveis existem poucos pontos de coleta nos municípios, com destinação dos resíduos centralizada na RECICLANIP, instituição criada pelos principais fabricantes de pneus do país, com fluxo destes resíduos para aproveitamento energético no forno da cimenteira CIMPOR, em São Miguel dos Campos.

- **Pilhas e Baterias**

Sobre o levantamento e caracterização dos programas de coleta de pilhas e baterias nos municípios percebe-se que, independente das iniciativas serem das prefeituras ou terceiros, os programas tem como ponto central o Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA) que efetivamente promove a logística reversa destes resíduos coletados nos municípios junto a empresas do Estado de São Paulo, conforme será visto neste item. Assim, observa-se a participação do Estado, através da atuação do órgão ambiental na promoção da logística reversa das pilhas e baterias.

Na iniciativa privada há alguns pontos de recebimento como supermercados. Algumas instituições públicas estão dispondo de pontos de recebimento de pilhas e baterias e que serão detalhados posteriormente, neste item de logística reversa.

- **Lâmpadas Fluorescentes**

Para as lâmpadas fluorescentes existe uma iniciativa de descontaminação das lâmpadas de vapores de mercúrio, promovida pela empresa Qualitec Soluções Ambientais, em Maceió, a empresa também faz recolhimento e aproveitamento de resíduos de raio-x e pelo Grupo Walmart.

- **Eletroeletrônico**

Percebe-se pelo Quadro 13.200 que, em 2011, foi realizada a coleta de resíduos eletroeletrônicos apenas nos municípios de Jacuípe e Rio Largo. Na visita de campo realizada pela equipe técnica da FLORAM apenas a empresa Bio Digital, localizada no bairro Clima Bom, em Maceió, como a única iniciativa atualmente no Estado relativa à descaracterização dos resíduos eletroeletrônicos. A empresa recebe aproximadamente um total de 7.000 kg de resíduos eletroeletrônicos por mês e encaminha para indústrias licenciadas.

A Bio Digital faz a coleta e a triagem e o material é destinado para várias empresas conforme o tipo de resíduos. A empresa iniciou o serviço no ano de 2013 e hoje conta com três funcionários.

- **Embalagens de Agrotóxicos**

Para as embalagens de agrotóxicos foi caracterizado o único local onde ocorre o recebimento no Estado, localizado em Marechal Deodoro e gerido pela Associação dos Distribuidores e Revendedores de Agroquímicos de Alagoas (ADRAAL).

Também existe um programa recente para coleta de embalagens de óleos lubrificantes chamado Programa Jogue Limpo iniciado em março de 2014 e com adesão de estabelecimentos localizados em 52 municípios no Estado em um ano de funcionamento.

Todas estas iniciativas listadas nos parágrafos anteriores serão detalhadas neste mesmo item deste relatório, através de caracterização realizada pela visita técnica da equipe de campo da FLORAM.

- **Embalagens de Óleos lubrificantes**

Ainda ocorre no Estado a logística reversa das embalagens de óleos lubrificantes após a implantação em Alagoas do Programa Jogue Limpo, em atividade desde 2014, que promove a coleta em postos de gasolinas credenciados, em 52 municípios alagoanos. A caracterização da forma de atuação e resultados do programa serão apresentados posteriormente, neste item.

Percebemos que em algumas destas iniciativas que ocorrem no Estado de Alagoas não há participação dos fabricantes na solução da questão dos resíduos como ocorre em relação às lâmpadas de vapor de mercúrio, que uma empresa de Maceió produz a descaracterização e tratamento dos vapores.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Entretanto, segundo DEKKER (2000), a logística reversa pode ser definida como o gerenciamento de todas as atividades logísticas relacionadas com a reutilização de produtos e materiais. Assim, as atividades da logística reversa incluem coleta, desmontagem e processamento de produtos e materiais que atingiram sua vida útil, nesta ordem, a fim de assegurar um novo uso ou uma recuperação ambientalmente amigável. Assim, pode se pensar no tratamento e reutilização dos materiais não necessariamente pelos fabricantes a exemplo dos pneus inservíveis que podem ser usados em campos de futebol sintético, fornos de cimenteira, processos de pavimentação e, até mesmo, em estruturas de contenção de encostas, quando preenchidos por material granular, como areia e brita.

Apesar de existir algumas iniciativas recentes para a logística reversa no Estado de Alagoas, de uma forma geral, há carência de informações nas bases municipais e estadual a respeito do gerenciamento e manejo, desde a geração, quantidade gerada, quantidade coletada, fluxos, tratamento e destinação adequada para todos os tipos de resíduos de logística reversa previstos na PNRS.

O cenário descrito no parágrafo anterior está de acordo com aquele apresentado por LACERDA (2002) enfatizando que, apesar dos dispositivos legais, a logística reversa é um segmento com baixa prioridade no gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios. Isto se reflete no pequeno número de empresas que atuam especificamente no gerenciamento destes resíduos e na dificuldade de caracterizar e quantificar o fluxo de resíduos no sistema de logística reversa.

Assim, após a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, Lei Federal nº 12.305/2010) em 2010, a logística reversa se desenvolveu em Alagoas em ritmo mais lento que o esperado com a publicação da Lei. Ainda assim esta realidade está mudando em resposta a pressões externas como um maior rigor da legislação ambiental e a necessidade de oferecer mais serviços através de políticas de devoluções mais liberais. Portanto, uma parcela de setores como a indústria de eletrônicos, automobilística e varejo já lidam com o fluxo de retorno de embalagens devolvidas pelos clientes.

Ressalta-se ainda a existência de legislação específica para alguns desses resíduos antes da publicação da PNRS possibilitando maior tempo para a implementação e desenvolvimento da logística reversa, porém, quase sempre a população, municípios e empresas não têm realizado estes instrumentos legais a contento. Cabe ressaltar o papel das empresas e do Estado nas ações de educação e capacitação da população, visando facilitar entendimento do papel do cidadão ou consumidor no gerenciamento compartilhado destes resíduos, além da criação de estruturas que possibilite o desenvolvimento da logística.

13.2.6.1 Principais Geradores

Os resíduos de logística reversa são gerados, em sua maioria, a partir do consumo de produtos pela população nos municípios sendo difícil individualizar o gerador, uma vez que a geração destes é esporádica, mas não desprezível, especialmente em municípios de médio e grande porte, onde grandes quantidades são geradas.

A dificuldade de individualização ou responsabilização pelos resíduos é mais visível no caso daquelas tipologias que ainda não existe uma logística de centralização em algum ente, como as pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e componentes eletrônicos.

Por outro lado, os resíduos de logística reversa gerados no segmento de transporte terrestre tais como pneus e embalagens de óleos lubrificantes ficam armazenados nos pontos de troca, assim, no momento da troca do pneu, os resíduos ficam nas borracharias, oficinas mecânicas, concessionárias e postos de gasolina, de forma similar ao que acontece com as embalagens de óleos automotivos.

Os óleos lubrificantes associados às embalagens são gerados a partir da troca pelos automóveis dos munícipes, porém ficam armazenados e concentrados nos pontos de troca de óleo como postos de gasolina, oficinas e concessionárias, podendo ser considerados os locais geradores, sob a ótica da gestão de resíduos.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

De acordo com o ADRAAL, os principais geradores das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes em Alagoas são os grandes agricultores do Estado e as indústrias sucroalcooleiras.

Sob a ótica da maior concentração populacional e desenvolvimento comercial e econômico no Estado, a Região Metropolitana de Maceió e a cidade de Arapiraca são consideradas os principais centros geradores dos resíduos da logística reversa, excetuando-se as embalagens de agrotóxicos.

Observa-se que, apesar de ser possível identificar os principais geradores dos resíduos de logística reversa não existem dados sistematizados em órgãos e empresas do Estado referentes às quantidades geradas destes resíduos, uma vez que as poucas iniciativas existentes ocorreram após a sanção da PNRS em 2010 e não são representativas da realidade estadual, nem mesmo municipal. Assim, percebe-se a necessidade de ampliação das iniciativas e estruturação da logística reversa em Alagoas.

13.2.6.2 Periculosidade dos Resíduos

A exceção dos pneumáticos, os demais resíduos da logística reversa são classificados como perigosos, de acordo com a NBR 10.004/2004 da ABNT, ou seja, são resíduos que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente em decorrência da presença de pelo menos uma das seguintes características químicas, físicas e biológicas: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

O Quadro 13.201 apresenta a classificação dos resíduos da logística reversa quanto à periculosidade (ABNT NBR 10.004/2004), bem como os principais contaminantes e impactos associados à saúde pública e ao meio ambiente.

Quadro 13.201 – Classificação quanto à periculosidade dos resíduos de logística reversa.

Resíduos	**Classificação (ABNT NBR 10.004/2004)**	**Características/Contaminantes**	**Impactos a saúde e/ou ao meio ambiente**
Pneus	Classe II (não perigoso)	Inerte	Maior impacto associado ao descarte sem controle de pneus é o acúmulo de água na parte interna facilitando proliferação de vetores de doença como dengue. Impacto de poluição atmosférica relacionado à queima
Baterias e Pilhas	Classe I (perigoso)	Presença de metais pesados	Contaminação do solo, água e biota.
Lâmpadas fluorescentes	Classe I (perigoso)	Presença de mercúrio	Contaminação do solo, ar, água e biota.
Componentes eletrônicos	Classe I (perigoso)	Presença de contaminantes como arsênio, mercúrio, chumbo, cádmio	Contaminação do solo, água e biota.
Embalagens de agrotóxicos	Classe I (perigoso)	Presença de pesticidas	Contaminação do solo, água e biota.
Óleos lubrificantes com seus resíduos e embalagens	Classe I (perigoso)	Presença de metais	Contaminação do solo, água e biota.

Fonte: FLORAM (2015).

Percebe-se que estes resíduos devem receber manejo especial em função da presença de metais pesados, pesticidas e solventes orgânicos, sendo que, muitas vezes estes são equivocadamente gerenciados e destinados juntamente com os resíduos sólidos urbanos acarretando nos impactos listados no Quadro 13.201.

Nas últimas décadas têm se fabricado pilhas, baterias, lâmpadas e tintas com substâncias ou materiais que reduzem o potencial contaminante, que propicie o menor consumo ou maior eficiência energética e prolongue a vida útil, a fim de reduzir a frequência de descarte. Neste sentido, citam-se as lâmpadas de LED, com maior vida útil e com tendência ao longo dos anos de aumento da luminosidade e redução dos preços; as pilhas e baterias recarregáveis possibilitam a redução significativa de descarte destes componentes e as tintas "mais limpas" com menor concentração de metais perigosos como chumbo e a base de materiais menos tóxicos.

Os óleos lubrificantes, apesar de não serem resíduos sólidos, uma vez que são substâncias no estado líquido, devem ser manejados como resíduos sólidos e não podem ser lançados nas redes de coleta e transporte de águas pluviais e esgotamento sanitário. Ressalta-se que, por serem imiscíveis (não se misturam) e com menor densidade que água, os óleos quando em contato com esta, tendem a subir (flotar ou flutuar) e prejudicar a fotossíntese das algas, plantas aquáticas e fitoplânctons e trocas gasosas em corpos hídricos, prejudicando toda a cadeia trófica de ecossistemas aquáticos, dentre outros impactos.

Em relação aos pneus, observa-se que, apesar do resíduo pneumático em si não apresentar característica de periculosidade, quando depositados sem controle a céu aberto, os pneus tornam-se um reservatório de água estagnada, facilitando a proliferação de vetores de doenças como a dengue. Além disso, a prática de queima dos pneus, que ainda ocorre no país, causa poluição atmosférica pelo lançamento de gases e material particulado.

13.2.6.3 Pneus

A Resolução CONAMA nº416/2009, dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada determinando aos fabricantes e importadores de pneus novos, com peso unitário superior a dois quilos, a coleta e destinação adequadas dos pneus inservíveis existentes no território nacional e estabelecendo a implementação de pontos de coleta de pneus inservíveis em todos os municípios com população superior a cem mil habitantes.

O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio da Coordenação de Controle de Resíduos e Emissões, é o órgão responsável pelo controle e fiscalização da implementação da referida Resolução. Assim o IBAMA publicou em 18 de março de 2010, a Instrução Normativa nº. 01, que institui o "Relatório de Pneumáticos: Resolução CONAMA nº. 416/2009", inserido no Cadastro Técnico Federal/CTF, a ser preenchido pelos fabricantes e importadores de pneus novos, bem como pelas empresas destinadoras de pneumáticos inservíveis.

Ressalta-se que, de acordo com o IBAMA, a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis compreende procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos (IBAMA, 2013).

Segundo o IBAMA a meta de destinação calculada, considerando o período de outubro de 2009 a dezembro de 2010, representou o total de 560.337,63 toneladas de pneus. Desse total, estima-se que 5.230,01 toneladas não tiveram destinação adequada no período, ou seja, não cumprindo a meta estabelecida pelas empresas importadoras, enquanto os fabricantes superaram a meta estabelecida para o setor.

De acordo com o Relatório de Pneumáticos de 2013, ano base 2012, foram analisadas as informações consolidadas de 17 empresas fabricantes e 604 importadoras, sendo que, a meta e o saldo para a destinação de pneus no Brasil foram, respectivamente, 479.429,60 e 459.030,18 toneladas, o que significa um déficit de 20.399,42 toneladas de pneus na destinação adequada atribuído aos importadores (IBAMA, 2013).

As tecnologias para destinação ambientalmente adequada praticadas pelas empresas destinadoras que declararam no Relatório de Pneumáticos em 2012 são apresentadas a seguir:

- Co-processamento: Utilização dos pneus inservíveis em fornos de clínquer como substituto parcial de combustíveis e como fonte de elementos metálicos;
- Laminação: Processo de fabricação de artefatos de borracha;

- Granulação: Processo industrial de fabricação de borracha moída, em diferente granulometria, com separação e aproveitamento do aço;
- Industrialização do Xisto: Processo industrial de co-processamento do pneumático inservível juntamente com o xisto betuminoso, como substituto parcial de combustíveis.
- Pirólise: Processo de decomposição térmica da borracha conduzido na ausência de oxigênio ou em condições em que a concentração de oxigênio é suficientemente baixa para não causar combustão, com geração de óleos, aço e negro de fumo.

O Quadro 13.202 apresenta a quantidade e distribuição percentual do total de pneumáticos inservíveis destinados por tipo de tecnologia para o cumprimento da meta no Brasil, em 2012.

Quadro 13.202 – Meta nacional para destinação de pneumáticos em 2012.

Tecnologia	Destinação (t)	Capacidade (un)
Co-processamento	219.269,09	47,77%
Granulação	168.499,14	36,71%
Laminação	61.115,93	13,31%
Industrialização do Xisto	9.810,00	2,14%
Pirólise	336,03	0,07%
TOTAL	**459.030,19**	**100%**

Fonte: IBAMA (2013).

Segundo dados da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), o Brasil reciclou cerca de 320 mil toneladas em 2011, ou 1.600.000 unidades e, em 2013, o índice de reciclagem de pneus no país foi de 85% dos pneus inservíveis gerados, sendo que o processamento foi realizado por cerca de 30 empresas e a coleta ocorreu em 1127 pontos de coleta, sendo que destes 647 estão localizados nos municípios com população acima de cem mil habitantes. No mesmo período a capacidade anual instalada de reciclagem de pneus no Brasil ultrapassou 460 mil toneladas.

Desde o início do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis (RECICLANIP), em 1999, quando começou a coleta dos pneus inservíveis pelos fabricantes, mais de 1,5 milhão de toneladas de pneus inservíveis, o equivalente a mais de 390 milhões de pneus de passeio, foram coletados e destinados adequadamente. Para atingir esses resultados, a indústria de pneus investiu US$ 160 milhões até o final de 2013, porém ainda há problemas de logística e de fiscalização que contribuem para a redução do número de pneus que são dispostos inadequadamente.

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.

O Quadro 13.203 apresenta nove pontos de coleta de pneus inservíveis em Alagoas, sendo três localizados em Arapiraca e seis em Maceió. De acordo com o CTF/IBAMA, além destes pontos de coleta o Estado de Alagoas conta com apenas uma empresa de destinação de pneus inservíveis localizada no Município de São Miguel dos Campos, a CCB – CIMPOR Cimentos do Brasil Ltda, que utiliza os pneus para utilização como combustível nos fornos de cimento, dotados de filtros especiais.

Quadro 13.203 - Locais de coleta de pneus inservíveis no Estado de Alagoas.

Município	Empresa ou Local	Endereço	Capacidade (un)
Arapiraca	Vulcap	Rua Expedicionários Brasileiros, 2079	2.000
Arapiraca	China Pneus	Rua Rita Leão de MELO, 92, Canafistula	5
Maceió	Van Borracharia	Av. Djalma Fragoso de Alencar, 19, Jardim Petrópolis II, quadra F-2, Chã da Jaqueira	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.203 - Locais de coleta de pneus inservíveis no Estado de Alagoas. (Continuação)

Município	Empresa ou Local	Endereço	Capacidade (un)
Maceió	N.I.	Avenida Comendador Gustavo Paiva, 4142, Mangabeiras	12
Maceió	N.I.	Avenida Juca Sampaio, 97, Bairro Duro	5
Maceió	MC Pneus	Rua Pedro Oliveira, 43, Pinheiro	N.I.
Maceió	N.I.	Rua Menino Marcelo, 2000, Tabuleiro de Marfins	1.000
Maceió	N.I.	Rua Professor Joaquim Coelho Bezerra, Antares, Quadra 717, Lote 01 E 20	2.000

Fonte: IBAMA (2013). Modificado por FLORAM (2015).

É importante frisar que em Alagoas há poucos locais 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. Ainda assim algumas das médias e pequenas empresas das maiores cidades optam ainda por destinar os resíduos ou para os fabricantes ou diretamente para a fábrica de cimento CIMPOR, seja através de contato direto com a fábrica, e mais comumente, pela ação da RECICLANIP que realiza a coleta nas oficinas e leva para a CIMPOR (Figura 13.238).

Quando a logística reversa não acontece, de modo geral, os pneus são vendidos a caminhoneiros, que realizam a queima de forma irregular e retiram o aço interno, ou ainda, os pneus são descartados no meio-ambiente, nos lixões, em locais como vias públicas ou terrenos baldios, causando comprometimento da qualidade sanitária, ambiental e estética dos municípios.



Figura 13.238 – Planta industrial da CIMPOR, localizada no município de São Miguel dos Campos.

Fonte: FLORAM (2015).

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.

13.2.6.3.1 Coleta de Pneus em Arapiraca

Em Arapiraca há apenas dois pontos de recebimento de pneus usados e inservíveis (Quadro 13.204), nas empresas Vulcap e China Pneus. Na cidade que possuía em 2012 uma frota de 68.913 veículos motorizados (IBGE, 2012) a existência de apenas dois pontos de coleta com recebimento médio mensal conjunto de cerca de 230 pneus evidencia a desestrutura da logística reversa de pneus formalizada em Arapiraca (Figura 13.239 a Figura 13.242).

Quadro 13.204 – Caracterização da coleta de pneus inservíveis em Arapiraca.

Item	Vulcap	China Pneus
Endereço e telefone do ponto de coleta	Rua Expedicionários Brasileiros, 2079, Fone: (82) 3522–1841	Rua Rita Leão de MELO, 92, Canafistula
Ano de início do recebimento dos pneus	2011	2009
Quantidade média mensal de pneus recebidos	130 pneus	100 pneus
Capacidade de recebimento:	12 toneladas por trimestre	Não há medida de capacidade, recolhe-se o que for recebido
Processamento (trituração ou outro) no local de recebimento	Não há	Não há
Empresa ou pessoa responsável pelo recolhimento de pneus do ponto de coleta	RECICLANIP	Deda (pessoa física). Não há endereço. Telefone: (82)9624-4089
Local de destinação e processamento	RECICLANIP	CIMPOR
Há envio para Co-processamento em fornos de cimenteira? Se sim, qual cimenteira e a quantidade (toneladas) enviadas e a frequência de envio?	Sim, mas não há dados	Sim, mas não há dados
Custos da venda dos pneus por kg e unitário	Pneus são doados	N.I.
Mecanismos e frequência de divulgação do Ponto de recebimento	Não há	Não há

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.239 e Figura 13.240 - Vulcap, principal ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP em Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.241 e Figura 13.242 – China Pneus, ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP em Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.6.3.2 Coleta de Pneus em Maceió

Dos quatro pontos de coleta de pneus inservíveis apontados no Quadro 13.205 em Maceió, apenas dois foram localizados durante os serviços de campo deste Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas, não tendo sido encontrados os pontos situados nos bairros de Antares, Bairro Duro, Chã da Jaqueira e Mangabeiras.

O Quadro 13.205 apresenta a caracterização dos resíduos pneumáticos do principal ponto de coleta do Estado, Van borracharia, com coleta média mensal de 11.000 pneus que são doados para a RECICLANIP que leva o material para a cimenteira CIMPOR, além de cimenteiras em João Pessoa e Feira de Santana para co-processamento (Figura 13.243 e Figura 13.244).

Quadro 13.205 – Caracterização da coleta de pneus inservíveis em Maceió.

Item	**Van Borracharia**
Endereço e telefone do ponto de coleta	Av. Djalma Fragoso de Alencar, 19, Jardim Petrópolis II, quadra F-2, Chã da Jaqueira
Ano de início do recebimento dos pneus	Mais de 10 anos (antigo Programa Rodando Limpo)
Quantidade média mensal de pneus recebidos	11.000 pneus
Capacidade de recebimento:	Não há limite (4 galpões para estocagem)
Processamento (trituração ou outro) no local de recebimento	Não há
Empresa ou pessoa responsável pelo recolhimento de pneus do ponto de coleta	RECICLANIP
Local de destinação e processamento	CIMPOR, João Pessoa e Feira de Santana
Há envio para Co-processamento em fornos de cimenteiras? Se sim, qual cimenteira e a quantidade (toneladas) enviadas e a frequência de envio?	Envio de cerca de 11.000 pneus para a cimenteira CIMPOR, João Pessoa e Feira de Santana.
Custos da venda dos pneus por kg e unitário	N.A. (apenas estocam e a RECICLANIP que envia para as fábricas)
Mecanismos e frequência de divulgação do Ponto de recebimento	Eventualmente pela SLUM

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.243 e Figura 13.244 - Van Borracharia, principal ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

O ponto localizado no bairro do Tabuleiro do Martins foi encontrado inativo, com os galpões para alugar, conforme a Figura 13.245. O ponto localizado no bairro do Pinheiro referente a empresa MC Pneus (Figura 13.246) está funcionando, porém, não foi possível obter informações.



Figura 13.245 – Antigo ponto de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP na Avenida Menino Marcelo, Tabuleiro do Martins, Maceió - AL.

Fonte: FLORAM (2015).

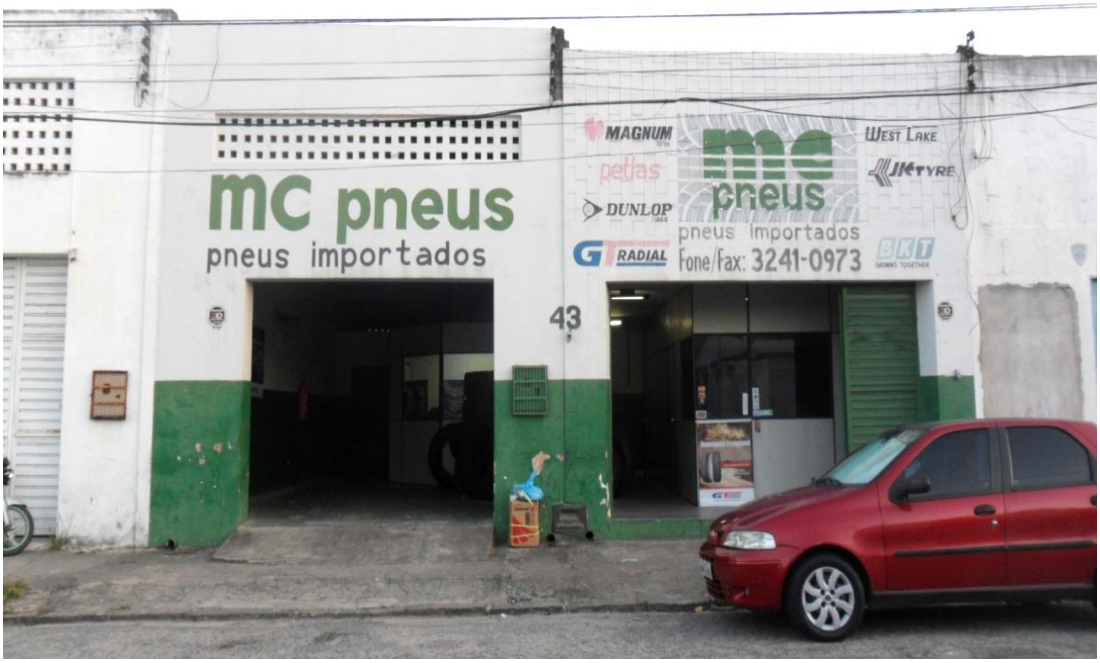


Figura 13.246 – Ponto ativo de coleta de pneus inservíveis da RECICLANIP no bairro do Pinheiro, Maceió - AL.
Fonte: FLORAM (2015).

Em pequenas oficinas da cidade estes resíduos são coletados, sendo posteriormente encaminhados para a fábrica CIMPOR no município alagoano de São Miguel dos Campos, onde são incinerados em fornos de cimento.

Salienta-se que o recebimento destes materiais é realizado apenas em pontos nos municípios de Maceió e Arapiraca, no município de São Miguel dos Campos, este recebimento acontece apenas por meio da CIMPOR.

A RECICLANIP só possui pontos de coleta oficial em Arapiraca e em Maceió limitando a sua atuação a estas cidades. Além disso, nas visitas realizadas nos municípios polo das outras cinco regiões do Estado alagoano pela equipe de campo da FLORAM não se encontrou iniciativa de logística reversa devidamente instituída para os resíduos sólidos de pneumáticos.

13.2.6.4 Pilhas e Baterias

No Brasil a prática de reciclar pilhas e baterias esgotadas ainda é incipiente, apesar da alta produção destes produtos no país. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE, 2006), são produzidas 800 milhões de pilhas secas e alcalinas anualmente no país, sem contar as pilhas importadas.

Após utilização e esgotamento os principais tipos de pilhas encontradas na forma de resíduos no país são em grande parte do tipo seca zinco-carbono (67,1%) e o restante alcalinas (32,9%) predominando as cilíndricas do tipo AA com dimensão em de 50 mm x 14 mm e pesa em torno de 15 gramas.

Conforme Resolução CONAMA nº 401/2008, 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 bem como apresentar ao órgão ambiental competente plano de gerenciamento de pilhas e baterias, que contemple a destinação ambientalmente adequada, ou seja, cabe ao fabricante ou importador a destinação final adequada.

O artigo 4º da referida resolução prevê o início do fluxo reverso do produto, definindo que os estabelecimentos que comercializam as pilhas e baterias dos tipos descritos no parágrafo acima, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas (CONAMA, 2008).

As pilhas e baterias, quando descartadas juntas com os resíduos sólidos urbanos, podem provocar danos ao meio ambiente e representar riscos à saúde pública pela possibilidade de contaminação do lençol freático pelos metais pesados e soluções ácidas presentes. Observa-se que os ambientes de disposição de resíduos são fisicamente e quimicamente agressivos apresentando altas umidades, presença de materiais diversos, gases e lixiviados (chorume) com caráter ácido que, em contato com as pilhas e baterias promovem a remoção do invólucro externo liberando o conteúdo interno, perigoso das pilhas.

A contaminação por metal pesado prejudica os animais e seres humanos, uma vez que estes metais são bioacumulativos, ou seja, não são eliminados dos corpos dos organismos vivos, ficando depositados nos organismos e afetando as funções orgânicas.

As contaminações de metais muitas vezes são associadas ao mercúrio, entretanto, outros metais pesados e substâncias perigosas como chumbo, zinco, cádmio, manganês, cloreto de amônia e o negro de acetileno, que podem ser encontrados nas pilhas e baterias são extremamente perigosos, podendo levar, inclusive ao câncer.

13.2.6.4.1 Programa Papa-Pilhas

Em Alagoas, assim como no restante do país, foi criado em 2006 o programa Papa-Pilhas, a partir da iniciativa do Banco Real (atual Santander) para recebimento de pilhas alcalinas e baterias de telefones celulares (lítio), sendo que, em 2007, foram recolhidas 42 toneladas de material (SILCON, 2009).

Com a aprovação, em 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos e a implantação da logística reversa pelo próprio setor, o Santander decidiu descontinuar seu programa, uma vez que a Lei amplifica essa iniciativa para toda a sociedade e fortalece as responsabilidades de cada empresa/setor e indivíduo. Agora, as pilhas e baterias portáteis podem ser descartadas nos postos de coleta disponibilizados pelo Programa ABINEE Recebe Pilhas (SANTANDER, 2014).

Entretanto, apesar do encerramento do Programa Papa-Pilhas oficial do Banco Santander, a nomenclatura Papa-Pilhas foi mantida por outras instituições que passaram a criar, desde então, iniciativas semelhantes para recebimento de pilhas e baterias pós consumo.

Assim, há no Estado iniciativas pontuais do Programas Papa-Pilhas com disposição de pontos para destinação voluntária de pilhas e baterias na Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e programas Papa-Pilhas, realizados eventualmente pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente em alguns municípios do Estado para recolhimento de pilhas e baterias. Os resíduos coletados nos programas realizados pelas secretarias de meio ambiente e pela UFAL são enviados ao Instituto do Meio Ambiente (IMA) que promove a logística de retorno destes resíduos aos fabricantes de pilhas e baterias.

a) Papa-Pilhas em Maceió na Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

No final de maio de 2013 uma comissão formada para elaborar o Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR) na Universidade Federal de Alagoas criou o projeto de coleta seletiva dos resíduos. A iniciativa de criar um PGR da UFAL tinha como objetivo promover a gestão dos resíduos produzidos em todas as áreas da universidade. Assim, após o mês de junho de 2013 foram disponibilizados oficialmente os seguintes pontos de coleta de pilhas e baterias inutilizadas (Quadro 13.206).

Quadro 13.206 – Pontos de coletas de pilhas e baterias do programa Papa-Pilhas, em Maceió.

Locais	Endereço
Campus A.C Simões	Reitoria
	Unidades Acadêmicas
	Restaurante Universitário (RU)
	Biblioteca Central (BC)
	Superintendência de Infraestrutura (SINFRA)
	Hospital Universitário (HU);
Espaço Cultural	Praça Sinambu

Fonte: UFAL (2014).

Nestes locais, pilhas e baterias passaram a ser depositadas em garrafões de água reaproveitados na universidade, identificados com o mascote da campanha, o Papa Pilha (PP), sendo periodicamente recolhidas e transportadas (Figura 13.247 e Figura 13.248) para encaminhamento ao Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA).





Figura 13.247 e Figura 13.248 - Garrafão destinado ao recebimento de pilhas e baterias, identificado com o mascote Papa Pilha e Foto b) veículo de recolhimento dos resíduos coletados.

Fonte: UFAL (2014).

Quatro meses após seu lançamento, o Papa-Pilhas se mostrou bem aceito pela comunidade acadêmica da UFAL. No balanço feito no início de outubro de 2013, a Comissão de Tratamento de Resíduos contabilizou 50 kg de pilhas em desuso que foram descartadas nos garrafões distribuídos pelo Campus A.C. Simões.

b) Papa-Pilhas em Arapiraca

O Programa Papa-Pilhas em Arapiraca, teve início em 2014, sendo realizado pela Secretaria de Meio Ambiente de Arapiraca que definiu 15 pontos de deposição de pilhas em diversos locais da cidade e realiza o recolhimento trimestral das pilhas. O Quadro 13.207 apresenta doze pontos de recolhimento de pilhas e baterias em Arapiraca (Figura 13.249 e Figura 13.250).

Quadro 13.207 – Pontos de coletas de pilhas e baterias do programa Papa-Pilhas, em Arapiraca.

Locais	Endereço
Centro Administrativo Antonio Rocha	Rua Samaritana n° 1.185, bairro Santa Edwiges
Instituto de Defesa do Consumidor - PROCON	Rua Manoel Leão
Escola Pontes de Miranda - CAIC	Rua Manoel Cazuza, bairro Santa Edwiges

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.207 – Pontos de coletas de pilhas e baterias do programa Papa-Pilhas, em Arapiraca. (Continuação)

Locais	Endereço
Construtora Relevo	Rua Antonio Feliciano, 591, Canafistula.
Centro de Referência de Assistência Social – CRAS	Conjunto Residencial Brisa do Lago
Centro de Referência de Assistência Social – CRAS	Bairro Canafistula
Hospital Regional de Arapiraca	Rua São Francisco
Escola João Batista	Bairro Planalto
Escola Adriano Jorge	Avenida Rio Branco, Manoel Teles
Companhia de Abastecimento de Alagoas - CASAL	Rua São Francisco
Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL	Avenida Governador Luiz Cavalcante, Alto do Cruzeiro
Colégio Cenecista Nossa Senhora do Bom Conselho – CBC	Rua estudante José de Oliveira Leite, Ouro Preto

Fonte: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE ARAPIRACA (2015).

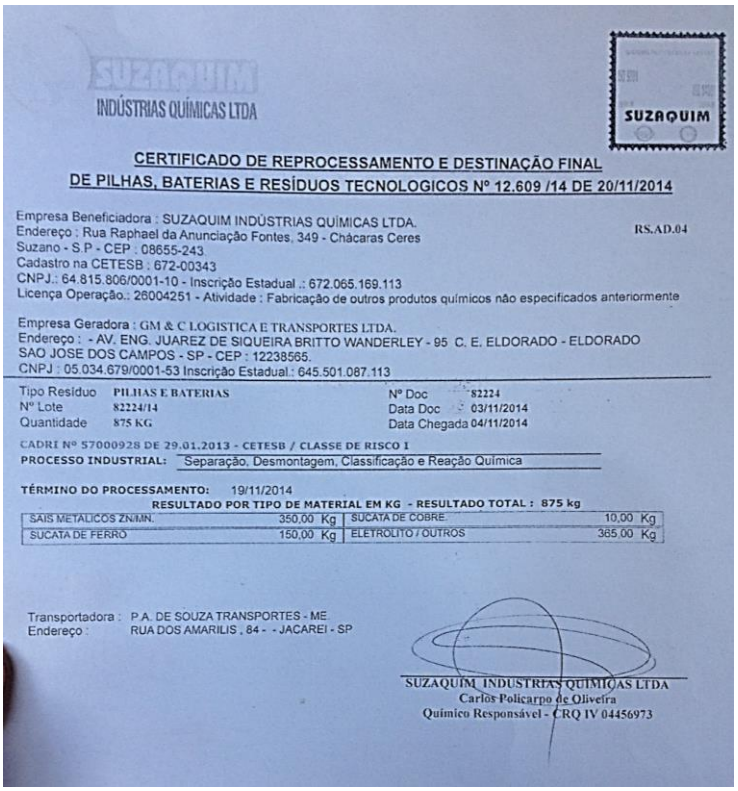


Figura 13.249 e Figura 13.250 - Ponto destinado ao recebimento de pilhas e baterias na Escola João Batista e Ponto destinado ao recebimento de pilhas e baterias na Prefeitura Municipal de Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).

Dos 15 pontos de distribuição, apenas 02 tem utilização significativa por parte da população, sendo verificado predomínio no descarte trimestral das pilhas (92,6kg) em detrimento das baterias (8,0kg).

O material coletado é enviado para a Distribuidora Asa Branca, que promove o transporte para a cidade de Maceió, repassa o material para a transportadora GM&C Logística e Transporte LTDA, que envia para a cidade de São José dos Campos (SP), onde passa por uma triagem. Nesse processo, as pilhas são separadas por marca e encaminhadas para a reciclagem, feita pela empresa Suzaquim Indústrias Químicas LTDA, na cidade de Suzano (Figura 13.251).



SUZAQUIM
INDÚSTRIAS QUÍMICAS LTDA

SUZAQUIM

CERTIFICADO DE REPROCESSAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL
DE PILHAS, BATERIAS E RESÍDUOS TECNOLOGICOS Nº 12.609 /14 DE 20/11/2014

RS.AD.04

Empresa Beneficiadora : SUZAQUIM INDÚSTRIAS QUÍMICAS LTDA.
Endereço : Rua Raphael da Anunciação Fontes, 349 - Chácaras Ceres
Suzano - S.P - CEP : 08655-243
Cadastro na CETESB : 672-00343
CNPJ.: 64.815.806/0001-10 - Inscrição Estadual .: 672.065.169.113
Licença Operação.: 26004251 - Atividade : Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente

Empresa Geradora : GM & C LOGISTICA E TRANSPORTES LTDA.
Endereço : - AV. ENG. JUAREZ DE SIQUEIRA BRITTO WANDERLEY - 95 C. E. ELDORADO - ELDORADO
SAO JOSE DOS CAMPOS - SP - CEP : 12238565.
CNPJ : 05.034.679/0001-53 Inscrição Estadual : 645.501.087.113

Tipo Resíduo	PILHAS E BATERIAS	Nº Doc	82224
Nº Lote	82224/14	Data Doc	03/11/2014
Quantidade	875 KG	Data Chegada	04/11/2014

CADRI Nº 57000928 DE 29.01.2013 - CETESB / CLASSE DE RISCO I
PROCESSO INDUSTRIAL: Separação, Desmontagem, Classificação e Reação Química

TÉRMINO DO PROCESSAMENTO: 19/11/2014
RESULTADO POR TIPO DE MATERIAL EM KG - RESULTADO TOTAL : 875 kg

SAIS METÁLICOS ZN/MN.	350,00 Kg	SUCATA DE COBRE.	10,00 Kg
SUCATA DE FERRO	150,00 Kg	ELETRÓLITO / OUTROS	365,00 Kg

Transportadora : P.A. DE SOUZA TRANSPORTES - ME
Endereço : RUA DOS AMARILIS , 84 - - JACAREI - SP

SUZAQUIM INDUSTRIAS QUIMICAS LTDA
Carlos Policarpo de Oliveira
Químico Responsável - CRQ IV 04456973

Figura 13.251 – Certificado de reprocessamento e destinação final de pilhas e baterias emitido pela empresa Suzaquim Industrias Químicas LTDA das pilhas coletadas em Arapiraca.

Fonte: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE ARAPIRACA (2015).

A campanha de conscientização e divulgação do Programa foi feita com cartazes, panfletos, anúncios em carro de som e no rádio, entretanto, os resultados obtidos foram aquém das expectativas da secretaria.

c) Papa-Pilhas em Delmiro Gouveia

O Papa-Pilhas em Delmiro Gouveia é gerido pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) em parceria com o Instituto de Meio Ambiente (IMA). O programa se desenvolve de forma similar ao estabelecido no campus de Maceió, com utilização de garrafão de água reutilizado como coletor de pilhas e baterias (Figura 13.252), com o mascote do Programa, o Papa-Pilhas (PP).

O Quadro 13.208 apresenta os pontos de coleta de pilhas e baterias na cidade, sendo recolhidos todos os tipos de baterias, exceto automotivas.

Quadro 13.208 – Pontos de coleta de pilhas e baterias do programa Papa-Pilhas, em Delmiro Gouveia.

Locais	Endereço
Campus Sertão (UFAL)	Rodovia AL 145, Km 3, n° 3849. Bairro Cidade Universitária
Fábrica de Pedra	Av. Presidente Castelo Branco N. 60 Centro

Fonte: UFAL (2014).

O Programa é divulgado apenas no site da UFAL e não há resultados do programa desde sua implantação, acerca de seis meses. Entretanto, na visita técnica, foi informado que o IMA, responsável pela coleta das pilhas e baterias, atualmente não está coletando o material (Figura 13.252).

Floram Engenharia e Meio Ambiente



Figura 13.252 – Coletores de pilhas e baterias no campus sertão da UFAL, em Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2014).

e) Papa-Pilhas em Maragogi

Buscando desempenhar o importante papel de responsabilidade ambiental e despertar para a consciência e o respeito ao meio ambiente e à vida, a Secretaria de Meio Ambiente de Maragogi está promovendo a campanha "Papa-Pilha", incentivando a população do município para o descarte adequado de pilhas e baterias, através de caixas coletoras (Figura 13.253 e Figura 13.254) que foram distribuídas pela secretaria em diversos pontos do município, como bares, restaurantes, hotéis, pousadas, órgãos municipais e estaduais, além de escolas públicas e privadas.





Figura 13.253 e Figura 13.254 - Caixas coletoras de pilhas e baterias e caixa coletora em pousada de Maragogi pelo Programa Papa-Pilha no município.

Fonte: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE MARAGOGI (2014); FLORAM (2015).

O objetivo da campanha é disciplinar o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, minimizando os impactos ambientes causados pelo descarte irregular de pilhas e baterias usadas, que são muitas vezes descartadas pelos moradores junto com o lixo doméstico, trazendo riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

A Figura 13.255 apresenta as pilhas arrecadadas nos pontos de coleta de Maragogi dispostas em baldes, para posterior entrega ao Instituto do Meio Ambiente de Alagoas (IMA).



Figura 13.255 – Pilhas e baterias coletadas pela campanha Papa-Pilha de Maragogi.

Fonte: SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE MARAGOGI (2014).

f) Papa-Pilhas em São Luiz do Quitunde

Em São Luiz do Quitunde o Programa Papa-Pilhas é promovido e gerido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA), desde setembro de 2013, quando foram feitos protótipos de coletores de pilhas e baterias em caixas de sapatos, que foram submetidos a testes de adaptação com a população, visando assegurar a aceitação da solução.

A partir da resposta positiva da comunidade, em maio de 2014, foram confeccionadas novas caixas de coleta mais adequadas que foram distribuídas em diversos locais no município como pousadas, hotéis e locais de comércio da cidade. Foi implantada concomitantemente solução de transporte específico para a coleta dos coletores de pilhas e baterias.

A SEMA ainda não tem os resultados do programa, em termos de quantidade de material coletado, e evolução da deposição por parte da população, contudo, a divulgação do Programa, na rádio da cidade, ocorre permanentemente.

13.2.6.4.2 Programa ABINEE Recebe Pilhas

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. O Quadro 13.209 apresenta a rede de postos de coleta de pilhas e baterias da ABINEE em Alagoas.

Quadro 13.209 – Locais de coleta de pilhas e baterias em Alagoas pelo Projeto ABINEE Recebe Pilhas.

Empresa	Cidade	Bairro	Endereço
Atacadão Arapiraca	Arapiraca	Itapoã	Rodovia Al 220, nº 359
Atacadão Maceió	Maceió	Tabuleiro dos Martins	Avenida Dr Durval de Goes Monteiro, 4466
Bompreço Supermercados do Nordeste Ltda	Maceió	Gruta de Lourdes	Avenida Fernandes Lima, 3700

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.209 – Locais de coleta de pilhas e baterias em Alagoas pelo Projeto ABINEE Recebe Pilhas. (Continuação)

Empresa	Cidade	Bairro	Endereço
Extra	Maceió	Cruz das Almas	Avenida Comendador Gustavo Paiva, 3159
Pão de Açúcar – Loja 1363	Maceió	Mangabeiras	Avenida Comendador Gustavo Paiva, 3159
Pão de Açúcar – Loja 1392	Maceió	Gruta de Lourdes	Avenida Fernandes Lima, 4000
Philips – Thermo Eletr Serv/Rep	Maceió	Farol	Avenida Fernandes Lima, 781
Sibaldo Eletrônica LTDA ME-AT Panasonic	Maceió	Poço	Rua Dona Constança de Góes Monteiro, 458
Wal Mart	Maceió	Centro	Rua Buarque de Macêdo, 365

Fonte: GM&CLOG (2014).

Assim como era realizado durante o Programa original Papa-Pilhas do Santander, todo o material descartado pela população continua sendo enviado para a cidade de São José dos Campos (SP) pela empresa GM&C Logística e Transporte LTDA, onde passa por uma triagem. Nesse processo, as pilhas são separadas por marca e encaminhadas para a reciclagem, feita pela empresa Suzaquim Indústrias Químicas LTDA, na cidade de Suzano.

Da Figura 13.256 à Figura 13.264, são apresentados alguns pontos de descarte de pilhas e baterias da ABINEE localizados em supermercados e comércio da cidade de Maceió.





Figura 13.256 e Figura 13.257 - Ponto de coleta de pilhas no supermercado Hiper bompreço e Coletores de lâmpadas fluorescentes.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.258 – Coletor de lâmpadas fluorescentes compactas no supermercado Hiper bompreço, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.259 e Figura 13.260 - Ponto de coleta de pilhas no supermercado Extra da Gruta de Lourdes e coletor de lâmpadas fluorescentes.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.261 e Figura 13.262 - Ponto de coleta de pilhas no supermercado Extra da Mangabeiras e coletor de lâmpadas fluorescentes.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.263 e Figura 13.264 - Ponto de coleta de pilhas na empresa Sidnei Componentes Eletrônicos no bairro do Farol e Coletor de lâmpadas fluorescentes.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.6.5 Lâmpadas Fluorescentes

De acordo com a Instrução Normativa do IBAMA nº 13/2012 que criou a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos e a norma da ABNT, NBR 10.004/2004, as lâmpadas fluorescentes são consideradas resíduos perigosos, uma vez que contém vapor do metal pesado mercúrio em sua composição.

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".

Segundo a Associação Brasileira de Indústria da Iluminação (ABILUX), vários tipos de lâmpadas contêm mercúrio, sendo essas: fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, indução magnética, luz mista, vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapores metálicos. Em 2007 foram comercializadas aproximadamente 169 milhões de lâmpadas contendo mercúrio, em sua maioria importadas (Quadro 13.210).

Quadro 13.210 – Dados estimados do mercado de lâmpadas que contêm mercúrio em 2007.

Tipo	Número de lâmpadas comercializadas	Origem	
		Interna	Importada
Fluorescentes tubulares	70 milhões/ano	80%	20%
Fluorescentes compactas	90 milhões/ano	0%	100%
HID (vapor de mercúrio, vapor de sódio, vapores metálicos) (descarga de alta pressão)	9 milhões/ano	30%	70%

Fonte: ABILUX (2008).

A Lei Municipal de Maceió 5.061/2000 dispõe sobre o descarte de lâmpadas fluorescentes e demais artefatos estabelecendo que estes não podem ser dispostos conjuntamente com resíduos domésticos e comerciais. Ficou estabelecido ainda na Lei que estas lâmpadas deverão ser separadas, condicionadas e mantidas intactas como forma de evitar vazamento de substâncias tóxicas, até a sua desativação ou reciclagem.

Quando quebradas, estas lâmpadas liberam os vapores de gases, assim, alguns autores e especialistas não as classificam mais como resíduos de logística reversa, e sim numa categoria de resíduo especial, perfuro-cortante, onde estes recomendam que devendo as destinem a aterros industriais.

Ressalta-se que a única empresa apontada no levantamento de dados que realiza a gestão das lâmpadas que contêm mercúrio em Alagoas é a Qualitec Soluções Ambientais, localizada no bairro de Jaraguá, Maceió. A empresa recebe lâmpadas do tipo fluorescentes tubulares (Figura 13.265) de

alguns hospitais, clínicas, indústrias, faculdades e instituições da capital, como o SENAI e UNIT, que possuem pontos de descartes de lâmpadas.



Figura 13.265 – Lâmpadas fluorescentes tubular separadas na sede da empresa Qualitec.

Fonte: QUALITEC (2014).

Após recebimento das lâmpadas a Qualitec promove, através de tecnologia importada, a descaracterização das lâmpadas pela inserção da lâmpada em um bocal e em latões metálicos onde é realizada a quebra do vidro, separação do soquete metálico de alumínio e separação em filtros, do pó fosfórico e do vapor de mercúrio (Figura 13.266).



Figura 13.266 - Inserção das lâmpadas fluorescentes tubular nos latões para descaracterização na empresa QUALITEC.

Fonte: QUALITEC (2014).

Em relação aos resíduos do processo, o vidro é gerado em maior quantidade, sendo depositados em tambores de até 200 kg, levados e armazenados na própria empresa, para ser reciclados pela transformação em liga de cerâmica para fábricas de telhas, tijolos, louças e esmaltados de cerâmica,

em geral. Os soquetes de alumínio são vendidos após formação de um grande lote para empresas de reciclagem deste metal, enquanto o vapor de mercúrio é gerado em pequenas quantidades, sendo necessárias 200.000 lâmpadas para saturar o filtro.

A empresa cobra uma taxa pelos serviços oferecidos de transporte, tratamento e descontaminação das lâmpadas, entregando ao gerador um certificado que comprova a destinação adequada do resíduo perigoso. O Quadro 13.211 apresenta os custos de referência dos serviços de coleta, transporte e descaracterização além dos números de processamento médio de lâmpadas, realizado pela empresa. Nota-se que são processadas diariamente apenas cerca de 30 lâmpadas, muito pouco frente a potencial geração diária no Estado de Alagoas. Observa-se ainda a alta capacidade de filtração de 200.000 lâmpadas para saturação do sistema de filtragem frente ao processamento anual de 12.000 lâmpadas.

Quadro 13.211 – Custos e números médios do procesamento de lâmpadas pela empresa Qualitec, em Maceió.

Item	Resultado / Prodeimento
Processamento diário	30 lâmpadas
Processamento mensal[1]	1.000 lâmpadas
Processamento anual	12.000 lâmpadas
Custo da coleta e transporte [2]	R$ 2,25 por lâmpada intacta
	R$ 3,90 por lâmoada quebrada
Custo da descaracterização	R$ 1,50 por lâmpada

Fonte: QUALITEC (2014).

1 – há meses em que não são realizadas coletas de lâmpadas.
2 – os custos de transporte são variáveis, servindo apenas como referência.

A responsabilidade pelo transporte dos resíduos é estabelecida mediante contrato ou acerto, sendo que, geralmente o serviço é realizado pela Qualitec que estabelece o custo do frete, entretanto, o gerador pode optar em entregar as lâmpadas na sede da empresa, caso não queira arcar com os custos do frete. Nos casos do transporte por responsabilidade da Qualitec (Figura 13.267), se as lâmpadas já estão acondicionadas são usados caminhões-baú ou veículos utilitários, normalmente camionetes do tipo pick-up com carroceria aberta e placa de sinalização do transporte de produto/resíduo, além da autorização para transporte de resíduo perigoso. Porém, quando é necessário o acondicionamento das lâmpadas, o veículo onde as lâmpadas são transportadas é com carroceria fechada e dotado de filtro de carvão ativo.



Figura 13.267 – Veículo de coleta de lâmpadas da Qualitec.

Fonte: QUALITEC (2014).

O Grupo Walmart está recebendo lâmpadas nos supermercados de sua rede no Estado de alagoas, e o material é coletado pela empresa SANVALE Gestão Ambiental Integrada, empresa de Pernambuco, que faz a coleta a cada 03 meses em toda rede.

13.2.6.6 Resíduos Eletroeletrônicos

Os resíduos eletroeletrônicos (REE) têm recebido atenção por apresentarem substâncias potencialmente perigosas e pelo aumento em sua geração no país ao longo das últimas décadas, consequência dos avanços tecnológicos, aumento do mercado de consumo, redução da vida útil dos produtos elétricos e eletrônicos que resultam na elevação na taxa de descarte destes produtos (GUNTHER, 2008).

O Brasil produz cerca de 2,6 kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante. Estes produtos podem conter chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio, bifenilaspolicloradas (PCBs), éter difenilpolibromados, entre outras substâncias perigosas, sendo que este montante de resíduos gerados no país é um problema ambiental, requerendo logística e gestão visando o desmonte e descaracterização dos produtos, máximo aproveitamento e reciclagem de compostos e tratamento de substâncias potencialmente perigosas (FEAM, 2009).

Ressalta-se que a única empresa apontada no levantamento de dados que realiza a gestão dos resíduos eletroeletrônicos em Alagoas é a Bio Digital, sediada no bairro de Clima Bom, em Maceió. A empresa recebe por doação ou realiza a compra dos resíduos eletroeletrônicos, promovendo em seu galpão a descaracterização destes seguida pela venda dos mesmos.

A empresa recolhe todos os tipos de materiais eletrônicos, com exceção de toner de impressora a laser e os tubos de TV, pois a comercialização não é economicamente viável. Entretanto a empresa recebe televisores completos, pois a venda do cobre e plástico compensa o prejuízo da venda dos tubos. O recebimento médio mensal da empresa, apesar de haver sazonalidade, com maior recebimento no verão, é de 6,5 toneladas de aparelhos montados e 3,5 toneladas de placas por mês.

Na doação a empresa oferece a possibilidade de receber no galpão ou pode buscar os resíduos na residência ou empresa doadora mediante agendamento, com prazo ofertado de 5 dias úteis para buscar o material. Os principais parceiros na doação dos resíduos eletroeletrônicos são o Inter Jornal e a Escola Fácil Informática, além da doação pela própria comunidade e população da cidade.

Todo o material recebido, após descaracterização e triagem (Figura 13.268 e Figura 13.269) é vendido para empresas específicas nas cidades de Maceió, São Paulo e Recife, sendo os metais os materiais que mais agregam valor a venda.





Figura 13.268 e Figura 13.269 – Triagem de gabinetes de computadores e monitores na empresa Biodigital.

Fonte: BIODIGITAL (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Ressalta-se ainda que as cooperativas de Maceió, COOPLUM, COOPVILA e COOPREL de Benedito Bentes, já fazem coleta e comercialização de resíduos eletroeletrônicos, de forma incipiente, com maior comercialização na COOPVILA (Figura 13.270 a Figura 13.272).





Figura 13.270 e Figura 13.271 - Micro-ondas e televisores na COOPLUM e fiação de cobre na COOPREL de Benedito Bentes, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.272 – Carcaça plástica de monitores de computadores, no pátio da COOPVILA, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.6.7 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. O INPEV tem como associadas mais de 100 empresas fabricantes de defensivos agrícolas do Brasil e dez entidades representativas do setor, estando algumas apresentadas no Quadro 13.212.

Quadro 13.212 – Empresas e entidades associadas ao INPEV.

Empresas Associadas	
Action S.A.	Itaforte Bioprodutos Ltda.
ADM do Brasil Ltda.	Laboratório de Biocontrole Farroupilha Ltda.
Agecom Produtos de Petróleo Ltda.	Lanxess Indústria de Produtos Químicos e Plásticos Ltda.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.212 – Empresas e entidades associadas ao INPEV. (Continuação)

Empresas Associadas	
Agro Import do Brasil Ltda.	Luxembourg Brasil Comércio de Produtos Químicos Ltda.
Agrocete Indústria de Fertilizantes Ltda.	Microquímica – Indústrias Químicas Ltda.
Agrovant Comércio de Produtos Agrícolas Ltda.	Microsal Indústria e Comércio Ltda.
Allier Brasil Agronomia Ltda.	Milenia Agro Ciências S.A.
Allvet Química Industrial Ltda.	Momentive Performance Materials Indústria de Silicones Ltda.
Ameribrás Indústria e Comércio Ltda.	Monsanto do Brasil Ltda.
Alta América Latina Tecnologia Agrícola Ltda.	Morsoletto Santos e Vicente Cano Ltda.
Amvac do Brasil Representações Ltda.	Nortox S.A.
ArystaLifescience do Brasil Indústria Química e Agropecuária Ltda.	Novozymes Bioag Produtos para Agricultura Ltda.
Atanor do Brasil Ltda.	Nufarm Indústria Química e Farmacêutica S.A.
Atar do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda.	Ouro Fino Química Ltda.
Atta-Kill Ind. e Com. de Defensivos Agrícolas Ltda.	Oxiquímica Agrociência Ltda.
Ballagro Agro Tecnologia Ltda.	Petrobras Distribuidora S.A.
Basf S.A.	PilarquimBr Comercial Ltda.
Basf AgriculturalSpeciates Ltda.	Plato do Brasil Comércio Ltda.
Bayer S.A.	Poland Química Ltda.
Bernardo Química S.A.	Prentiss Química Ltda.
Bio Controle Métodos de Controle de Pragas Ltda.	Produtos Químicos São Vicente Ltda.
Bio Soja Indústrias Químicas e Biológicas Ltda.	Prophyto Comércio e Serviços Ltda.
Biocontrol Sistema de Controle Biológico Ltda.	PR Trade Tecnologia e Indústria Química e Farmacêutica Ltda.
Biotech Controle Biológico Ltda.	Reccol Comercial Importação Exportação Ltda.
BRA Defensivos Agrícolas Ltda.	Rohm and Haas Química Ltda.
CCAB Agro S.A.	Rotam do Brasil Agroquímica e Produtos Agrícolas Ltda.
Cheminova Brasil Ltda.	SaberoOrganics América S.A.
Chemotécnica do Brasil Ltda.	Samaritá Indústria e Comércio Ltda.
Chemtra Comercial Importação e Exportação Ltda.	Sharda do Brasil Comércio de Produtos Químicos e Agroquímicos Ltda.
Chemtura Indústria Química do Brasil Ltda.	Sinon do Brasil Ltda.
Comércio e Indústria Matsuda Importadora e Exportadora Ltda.	Sipcam UPL Brasil S.A.
Consagro Agroquímica Ltda.	Stockton-Agrimor do Brasil
Cropchem Ltda.	Stoller do Brasil Ltda.
Cross Link Consultoria e Comércio Ltda.	Sumitomo Chemical do Brasil Representações Ltda.
De Sangosse LA Ltda.	Syngenta Proteção de Cultivos S.A.
Degesch do Brasil Indústria e Comércio Ltda.	Taminco do Brasil Produtos Químicos Ltda.
Dinagro Agropecuária Ltda.	Total Lubrificantes do Brasil Ltda.
Dow Agrosciences Industrial Ltda.	Unibrás Agro Química Ltda.
Du Pont do Brasil S.A.	Union Agro Ltda.
EccoConttrol Controle Ecológico de Pragas Indústria e Comércio Ltda. EPP	United Phosphorus do Brasil Ltda.
Enro Industrial Ltda.	UPL do Brasil Indústria e Comércio de Insumos Agropecuários S.A.
EvonikDegussa Ltda.	Vector Control Indústria e Comércio de Produtos Agropecuários Ltda.
Fênix AgroPecus Industrial Ltda.	W. Neudorff Serviços de Agricultura do Brasil Ltda.
FMC Química do Brasil Ltda.	**Entidades Associadas**
Fort Dodge Saúde Animal Ltda.	ABAG – Associação Brasileira do Agronegócio
FunguranGiulini Ltda.	ABAS – Associação Brasileira de Aerossóis e Saneantes Domissanitários
Genbra Distribuidora de Produtos Agrícolas Ltda.	AENDA – Associação Brasileira dos Defensivos Genéricos

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.212 – Empresas e entidades associadas ao INPEV.

Empresas Associadas	
Helm do Brasil Mercantil Ltda.	ANDAV – Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários
Iharabrás S.A. Indústrias Químicas	ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal
Indústria Química Dipil Ltda.	APPS – Associação Paulista dos Produtores de Semente e Mudas
Inquima Ltda.	APROSOJA – Associação Brasileira dos Produtores de Soja
Irrigações Dias Cruz Ltda.	CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
Isagro Brasil Comércio de Produtos Agroquímicos Ltda.	OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras
Isca Tecnologias Ltda.	SINDIVEG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal

Fonte: INPEV (2015).

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 realizado, as embalagens são consideradas contaminadas pelos resíduos perigosos, agrotóxicos, devendo ser submetidas ao processo de incineração conforme Figura 13.273 (RIO GRANDE DO SUL, 2015).

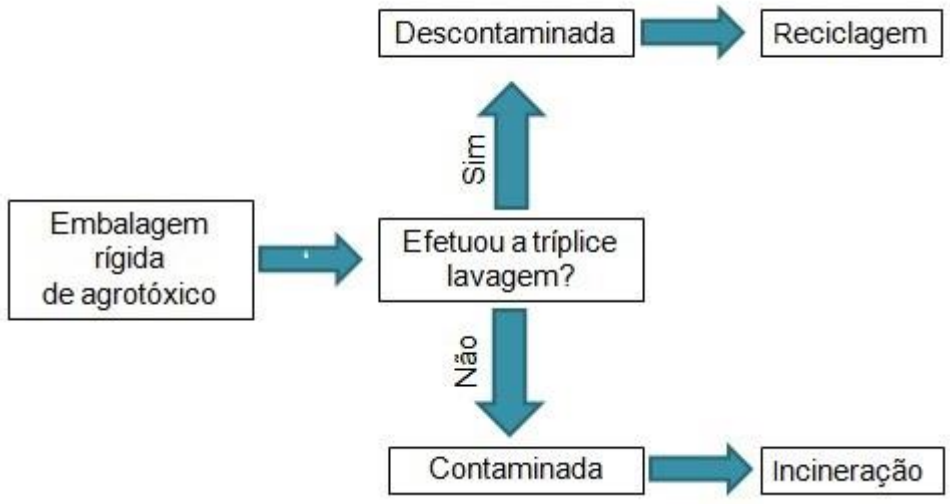


Figura 13.273– Gerenciamento das embalagens de agrotóxicos e fertilizantes.

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 (Figura 13.274) e que, a partir de 2007, passou a ser administrada pela Associação dos Distribuidores e Revendedores de Agroquímicos de Alagoas (ADRAAL), situada no Polo Cloroquímico da cidade de Marechal Deodoro, recebendo, em média, cerca de 90 toneladas destes resíduos por ano.

Floram Engenharia e Meio Ambiente



Figura 13.274 – Ponto do INPEV para recebimento de embalagens de agrotóxicos vazias, em Marechal Deodoro.

Fonte: ADRAAL (2015).

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 e o restante é oriundo 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.

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 13.275) sendo que, no ato da devolução da embalagem à Central, este recebe do INPEV um recibo que comprova a sua devolução (Figura 13.276). 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 13.275 e Figura 13.276 – 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).

A ADRAAL também realiza o Recolhimento Itinerante (RI) em cidades que ficam distantes da Central, para facilitar a devolução das embalagens pelos pequenos agricultores, sendo que, em 2014, o RI ocorreu nas cidades de Igreja Nova e Porto Real do Colégio, com a colaboração da CODEVASF.

Floram Engenharia Meio Ambiente

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, após prensadas, os fabricantes enviam as embalagens que passaram por processo de 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 responsabilidade do INPEV.

Em 2010, segundo dados do INPEV, Alagoas ocupou o 16° lugar no *ranking* de todos os Estados brasileiros quanto à destinação final acumulada de embalagens de agrotóxicos, com um montante de 100,08 toneladas. Em 2012, foi divulgado no *site* "Envolverde: jornalismo e sustentabilidade" que apesar do Estado de Alagoas ainda estar longe do topo da lista dos estados que mais reciclam esses materiais, em 2012, os agricultores, fabricantes e comerciantes de Alagoas recolheram 395% mais recipientes deste tipo, do que no ano anterior, passando de 34 para 170 embalagens.

13.2.6.8 Óleos Lubrificantes e Suas Embalagens

Os óleos lubrificantes e as embalagens pós-consumo representam um risco de contaminação ambiental, sendo gerados em vários segmentos ou atividades dentro de uma cidade destacando-se nos postos de combustíveis, oficinas mecânicas, portos, aeroportos e indústrias.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), em 2010, foram comercializados no Brasil 1.260.533,41 m³ de óleos lubrificantes, sendo coletados 381.023,80 m³, o que representa um índice de coleta de 30,2% do material comercializado.

a) O programa Jogue Limpo (embalagens de 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, são deixados nos estabelecimentos um latão identificado (tambor de 200 litros, equivalente a capacidade de 9 kg de embalagens) onde deverão depositar as embalagens de óleos. Semanalmente o caminhão baú equipado com uma balança digital (Figura 13.277 e Figura 13.278), 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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente





Figura 13.277 e Figura 13.278 - 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 13.279 e Figura 13.280) 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 13.279 e Figura 13.280 - Bandejas para recolhimento de óleos de embalagens e embalagens prensadas e enfardas na Central do Programa Jogue Limpo de Alagoas.

Fonte: Instituto Jogue Limpo (2015).

Na central as embalagens são postas com a boca voltada para baixo em bandejas para o escorrimento do óleo (Figura 13.279) que é coletado e destinado à empresa Lubrasil Lubrificantes LTDA situada no município de Rio Largo. As embalagens, após lavadas, são prensadas em fardos (Figura 13.280) que são destinados à central de processamento das embalagens, em Simões Filho (Figura 13.281), Bahia, onde serão descontaminadas, recicladas e transformadas em produtos plásticos para uso em construção civil.



Figura 13.281 – Central de processamento das embalagens do Programa Jogue Limpo em Simões Filho, Bahia.

Fonte: Instituto Jogue Limpo (2015).

Abaixo são apresentadas as ações realizadas no Programa Jogue Limpo durante o ano de 2014 pelo Instituto Jogue Limpo com o apoio dos demais atores envolvidos na logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes em Alagoas:

- Criação de um Sistema de Informações sobre as embalagens

- Disponibilização de todas as informações do Jogue Limpo, com pleno acesso a SEMARH por senha específica garantindo a transparência e rastreabilidade do programa;
- Reformulação do Portal do Jogue Limpo para ser usado em qualquer plataforma (computadores, laptops, tablets, e smartphones), em fase de conclusão;
- Lançamento do programa na rede social "Facebook";
- Criação de *site* com acessibilidade a 05 diferentes usuários-segmentos (Gestor do Programa, Associadas ao Programa, Operadoras, Órgão Ambiental e o Ponto Gerador);
- Disponibilização da *newsletter* bimestral;

- Conscientização dos Revendedores de Óleos Lubrificantes

- Os Sindicatos de classe de atividades signatárias do Acordo tem se empenhado na realização de divulgação do Acordo Setorial e emissão de matérias sobre a logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes em suas revistas de comunicação aos associados, embora não estejam tão atuantes na logística reversa das vendas de lubrificantes realizadas.
- O Sindicato de postos de combustíveis do Estado de Alagoas tem apoiado o Instituto Jogue Limpo na divulgação do programa, inclusive através de publicação na sua revista e mala direta aos associados.

- Ações de Educação Ambiental e divulgação do Programa Jogue Limpo

- Publicações informativas para clientes e consumidores através da distribuição de 10.500 folders.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

- Demais Ações:

- Aquisição de 01 (um) caminhão para Alagoas e Sergipe;
- Inauguração de 01 (uma) central de armazenamento em Alagoas;
- Reunião com Associação dos Municípios Alagoanos (AMA), representantes ou Secretário de Meio Ambiente da Região Metropolitana para apresentação do Programa;
- Esforço concentrado de revisita aos pontos geradores (postos de combustíveis e concessionárias) da capital que continuam a destinar as embalagens plásticas a outras empresas;
- Ampliação do contato com o Sindicato dos Revendedores de Alagoas visando aprimoramento das iniciativas da logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes em Alagoas.
- Identificação dos recicladores visando a reciclagem de vasilhames em Alagoas.

O Quadro 13.213 apresenta os 52 municípios onde são localizados estabelecimentos que aderiram ao Programa Jogue Limpo em Alagoas, bem como os resultados obtidos, desde a primeira coleta, em abril de 2014, até a última em janeiro de 2015, abrangendo um período de 289 dias.

Quadro 13.213 – Informações sobre coleta de embalagens de óleos lubrificantes em Alagoas do Programa Jogue Limpo.

Município	Geradores	Primeira coleta	Coletas	Kg coletados
Anadia	2	29/07/2014	2	20,6
Arapiraca	31	01/05/2014	62	1.283,50
Atalaia	5	29/05/2014	5	0
Barra de São Miguel	1	21/11/2014	3	72,1
Batalha	5	11/08/2014	8	107,9
Belém	2	29/05/2014	2	0
Boca da Mata	4	10/06/2014	6	50,8
Branquinha	2	29/05/2014	2	0
Cacimbinhas	3	11/08/2014	3	0
Cajueiro	3	29/05/2014	3	0
Campo Alegre	4	10/06/2014	4	51,8
Capela	1	29/05/2014	1	0
Chã Preta	1	11/08/2014	1	0
Coité do Nóia	1	29/07/2014	1	19
Craíbas	7	11/08/2014	7	0
Dois Riachos	1	20/11/2014	1	0
Estrela de Alagoas	2	11/08/2014	2	0
Girau do Ponciano	1	29/07/2014	1	11,2
Igaci	4	11/08/2014	4	0
Igreja Nova	1	29/07/2014	1	10,2
Jacaré dos Homens	1	20/11/2014	1	0
Jaramataia	1	11/08/2014	1	0
Joaquim Gomes	2	29/05/2014	2	0
Junqueiro	3	29/04/2014	7	36,9
Lagoa da Canoa	1	29/07/2014	1	25
Limoeiro de Anadia	1	29/07/2014	1	3
Maceió	64	02/04/2014	211	6.452,20
Major Isidoro	5	11/08/2014	5	0
Mar Vermelho	1	11/08/2014	1	0
Maragogi	1	16/01/2015	1	78,9

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.213 – Informações sobre coleta de embalagens de óleos lub. em Alagoas do Prog. Jogue Limpo. (Cont.)

Município	Geradores	Primeira coleta	Coletas	Kg coletados
Marechal Deodoro	4	29/04/2014	11	329,6
Maribondo	5	29/05/2014	5	0
Messias	1	30/04/2014	3	39,5
Minador do Negrão	1	11/08/2014	1	0
Monteirópolis	1	20/11/2014	1	0
Murici	3	29/05/2014	3	0
Olho d'Água das Flores	1	20/11/2014	2	67,7
Olivença	1	20/11/2014	1	0
Palmeira dos Índios	5	11/08/2014	7	97
Paulo Jacinto	1	11/08/2014	1	0
Pilar	5	29/05/2014	8	0
Porto Real do Colégio	3	29/05/2014	3	0
Quebrangulo	2	11/08/2014	2	0
Rio Largo	5	29/05/2014	7	14
Santana do Ipanema	2	20/11/2014	2	14,5
Satuba	1	29/05/2014	1	0
São Miguel dos Campos	7	29/04/2014	20	488,8
São Sebastião	6	02/05/2014	9	11,1
Taquarana	1	01/05/2014	6	164,9
Teotônio Vilela	4	29/05/2014	4	0
União dos Palmares	5	29/05/2014	5	0
Viçosa	2	11/08/2014	2	7,4
TOTAL: 52	**227**		**454**	**9.457,60**

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

Observa-se que nos dez meses de existência do programa foi coletado um total de 9.457,60 kg de embalagens de óleos lubrificantes. Nota-se ainda que, dos 52 municípios, em 22 ainda não foram coletadas embalagens, mesmo com a visita da equipe do Jogue Limpo.

O Quadro 13.214 apresenta a comparação entre a meta e a quantidade de municípios que aderiram ao Programa Jogue Limpo em 2014, com adesão acima da esperada. Observa-se que não é o município que adere ao Programa, mas são estabelecimentos onde ocorre a coleta de óleos veiculares, como postos de gasolina e concessionárias de automóveis. Percebe-se ainda, como resultados positivos do Programa no referido ano o levantamento e cadastramento de 227 pontos geradores de resíduos contribuindo com o Programa com a coleta de a 76.200 embalagens de óleos lubrificantes.

Quadro 13.214 –Resultados obtidos em 2014 nas ações do Programa Jogue Limpo.

Metas 2014	Número de Municípios
Acordado	42 Municípios
Atingidos pela Jogue Limpo	52 Municípios

Fonte: INSTITUTO JOGUE LIMPO (2015).

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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

a) Demais informações referentes a 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 13.215).

Quadro 13.215 – 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 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 13.282 e Figura 13.283) 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 13.282 e Figura 13.283 - Tambores de 200 litros para coleta de óleos nos supermercados Extra da Gruta de Lourdes.

Fonte: FLORAM (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.7 Resíduos de Transportes

13.2.7.1 Definição e Origem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010, define os resíduos sólidos de serviços de transporte como aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

Nestes equipamentos de transportes são gerados resíduos de diversas tipologias, uma vez que são empreendimentos com logística complexa onde são transportadas cargas de naturezas diversas, além de animais e pessoas. Assim são gerados resíduos recicláveis das áreas administrativas, resíduos oleosos e de combustíveis proveniente da manutenção dos veículos de transportes, resíduos de serviços de saúde gerados por atividades de atendimento à saúde humana e animal, resíduos perigosos como lâmpadas, tintas, dentre outros.

A Resolução CONAMA nº 5 de 05/08/1993, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários, estabelece obrigatoriedade da realização do gerenciamento dos resíduos gerados pelos estabelecimentos e da apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos para aprovação pelos órgãos ambientais e de saúde competentes.

O Ministério da Saúde, através da Resolução 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".

As informações sobre os resíduos de transporte concentram-se, em grande parte, àqueles relacionados aos serviços públicos, tendo em vista, que a ampla maioria destes serviços apresentam esta origem. Na esfera privada, foram obtidas informações sobre empresas que operam no porto de Maeció, contudo as informações sobre resíduos de transporte na esfera privada são inexistentes para o Estado de Alagoas. De fato, esta característica é comum aos dados da literatura nacional, tendo em vista que em sua ampla maioria os serviços de transporte, no âmbito da definição trazida pela Lei Federal nº 12.305/2010, são prestados pela inciativa pública.

13.2.7.2 Desenvolvimento do Setor de Transporte e Turismo em Alagoas

O setor de transporte em Alagoas vem se desenvolvendo concomitantemente ao desenvolvimento do turismo no Estado, especialmente nos setores aéreos e marítimos, com aumento anual na quantidade de turistas no Estado, que refletem em mais voos nacionais e internacionais além de embarcações de porte cada vez maior atracando no Porto de Maceió.

No transporte terrestre, representados pelos setores rodoviários e ferroviários, o desenvolvimento ocorre não apenas pelo turismo, mas principalmente de movimentação e deslocamento de pessoas diariamente para as cidades polo das regiões do Estado, inclusive com finalidade de trabalho.

O setor turístico em Alagoas vem se desenvolvendo a partir de parcerias estabelecidas entre a Secretaria de Estado do Turismo de Alagoas (SETUR), as secretarias de turismo municipais e trade turístico, visando fortalecer o setor e se consolidar como um dos destinos mais procurados no Nordeste. Como consequência destas parcerias aliada aos maiores investimentos em divulgação e fortalecimento da infraestrutura, o fluxo turístico no Estado de Alagoas vem crescendo nos últimos anos, tanto na movimentação aérea, quanto na movimentação dos cruzeiros marítimos (SEPLAG, 2012).

Desta forma, Alagoas é reconhecida nacionalmente e internacionalmente como um importante centro turístico do Nordeste com exploração crescente nos últimos anos e alto potencial turístico a ser

Floram Engenharia e Meio Ambiente

explorado economicamente, uma vez que possui 230 quilômetros de costa litorânea. As características naturais tornam Alagoas um dos principais Estados na rota do turismo internacional, sendo verificado, nos últimos anos, o crescimento de cruzeiros marítimos atracando no Porto de Maceió, bem como o aumento de passageiros desembarcando no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares.

Outro indicativo do desenvolvimento do turismo no Estado é o número de empreendimentos para hospedar os turistas, com aumento significativo do número de leitos de hospedagem, de 9.800 a 14.800, entre os anos de 2008 e 2012, respectivamente. A capital Maceió concentra a maior quantidade de leitos de hospedagem, seguida por Maragogi e Marechal Deodoro (SEPLAG, 2012).

O principal empreendimento futuro vinculado ao setor de transportes no Estado será o Estaleiro do Nordeste (ENOR) que será construído no município de Coruripe, com previsão de geração de cerca de 10 mil empregos diretos, sendo que a licença de instalação foi emitida pelo IBAMA no dia 01 de agosto de 2014 possibilitando o início das obras (GLOBO, 2014).

13.2.7.3 Geração

Para não separar as etapas do gerenciamento de resíduos de um mesmo equipamento de transporte, optou-se por abordar toda a gestão dos resíduos de transportes, desde a geração até a disposição final, em itens específicos, para os seguintes equipamentos:

- Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares;
- Estaleiro Nordeste;
- Porto de Jaraguá (Maceió);
- Terminais Ferroviários e Rodoviários.

É sempre importante ressaltar a necessidade do fortalecimento dos sistemas de logística reversa dos resíduos perigosos gerados nos equipamentos de transportes bem como ampliação da cadeia da reciclagem de resíduos não perigosos, uma vez que, normalmente, são geradas quantidades significativas de resíduos de diversas tipologias nestes equipamentos. Como visto em itens anteriores deste relatório a cadeia de reciclagem e logística reversa ainda podem ampliar no Estado e o setor de transporte pode ser um dos pilares que proporciona geração de resíduos em escala que pode viabilizar estes sistemas, desde que haja um gerenciamento diferenciado destes resíduos.

13.2.7.4 Periculosidade

Os equipamentos do setor de transportes como portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários tem níveis de complexidade elevados, especialmente aqueles que contam com maior movimentação simultânea de cargas diversas, pessoas e animais, como o Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares e o Porto de Jaraguá. Nestes locais são gerados resíduos sólidos de diversas tipologias, desde papel, papelão, plásticos e isopor para embalagem e proteção de carga, resíduos de serviços de saúde, gerado por atividades de atendimento à saúde humana e animal, resíduos oleosos e de combustíveis da manutenção e abastecimento dos meios de transporte, até resíduos da manutenção destes equipamentos, como pilhas, baterias, lâmpadas com vapores, borras de tintas, etc.

Em função da complexidade dos resíduos gerados nestes equipamentos, faz-se necessária a existência e implantação efetiva de um Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGRS), visando à segregação dos resíduos e prevendo estruturas para armazenamento temporário, além de contratação de empresas para coleta, transporte, tratamento e destinação adequada dos resíduos conforme legislação aplicada. Reitera-se que a elaboração do PGRS também é exigência legal prevista na Resolução CONAMA nº 5 de 05/08/1993, devendo ser submetida à aprovação do órgão ambiental competente.

O detalhamento sobre a periculosidade dos resíduos de transportes será abordado nas páginas

seguintes referentes aos equipamentos de transporte, sempre que cabível: Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares, Estaleiro do Nordeste, Porto de Jaraguá e Terminais Ferroviários e Rodoviários dos municípios alagoanos.

13.2.7.5 Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares

No primeiro semestre de 2012, os desembarques nacionais no aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares totalizaram 395.799 mil passageiros, 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 sim, registra-se aumento de 4,88% do número de passageiros que desembarcaram no aeroporto entre 2011 e 2012 (Quadro 13.216).

Quadro 13.216 – Quantidade de passageiros que desembarcaram 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.

O Quadro 13.217 apresenta a quantidade de resíduos Classe I (perigosos) e Classe II-A (não perigosos e não inertes) gerados no aeroporto internacional Zumbi dos Palmares referente 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 2.800 m³ (96,77%) e 93,6 m³ (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 13.217 – 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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.217 – Quantidade de resíduos gerados no Aeroporto Inter. Zumbi dos Palmares entre 2013 e 2014. (Cont.)

Ano	Mês	Quantidade de Resíduos Classe I (m³)	Ano	Mês	Quantidade de Resíduos Classe II-A (m³)
	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 13.218 apresenta a classificação quanto à periculosidade (ABNT NBR 10.004/2004) dos resíduos gerados no Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares.

Quadro 13.218 – Classificação quanto à periculosidade e local de geração dos resíduos gerados no Aeroporto de Maceió.

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.218 – Classificação quanto à peric. e local de geração dos resíduos gerados no Aeroporto de Maceió. (Cont.)

Setor/Área	Local de Geração	Resíduos	Classificação quanto a periculosidade[1]
		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).

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 13.219).

Quadro 13.219 – Prestadores de serviços referentes a resíduos sólidos no Aeroporto de Maceió.

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 à 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 13.284 e Figura 13.285).



Figura 13.284 e Figura 13.285 - 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.

13.2.7.6 Estaleiro do Nordeste (ENOR)

O principal empreendimento futuro vinculado ao setor de transportes no Estado é o Estaleiro do Nordeste (ENOR) que será construído na comunidade Miaí de Cima, no município de Coruripe, localizado na Região Sul de Alagoas. O empreendimento irá gerar aproximadamente 10 mil empregos diretos sendo que a licença de instalação foi emitida pelo IBAMA no dia 01 de agosto de 2014 possibilitando o início das obras (GLOBO, 2014).

O estaleiro é um local onde se realiza a construção e manutenção de embarcações navais, sendo que no ENOR serão construídos navios *off shore* (de apoio), portuários e militares, com produção média de seis embarcações petroleiras do tipo Suezmax por ano. A Figura 13.286 apresenta o protótipo da indústria naval que será construída em Coruripe.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

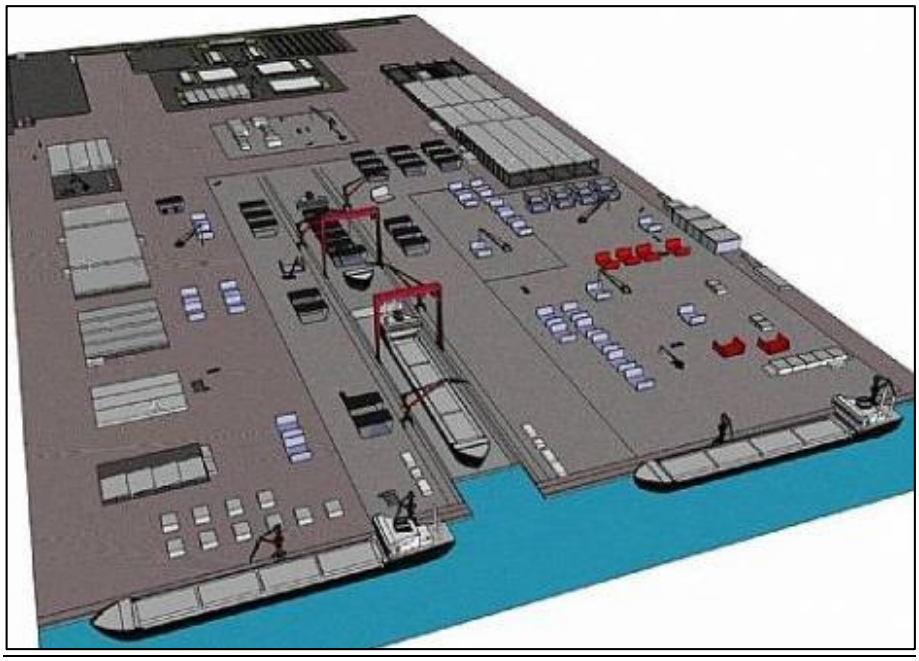


Figura 13.286 – Protótipo do Estaleiro do Nordeste.

Fonte: GLOBO (2014).

De acordo com o Projeto elaborado pela empresa Acciona Engenharia, o empreendimento terá três principais áreas: Área Industrial e Marítima onde ocorrerá a fabricação dos navios, ocupando 2.110.000m², Área Administrativa onde ficarão os escritórios com 87.000m² e Área Social de 408.000m², sendo que haverá geração de resíduos nas três áreas.

A geração de resíduos no Estaleiro Nordeste ocorrerá tanto na etapa de operação quanto na construção do empreendimento, sendo gerados resíduos em quatro atividades:

- Supressão de vegetação: é a retirada da vegetação da área onde será instalado o estaleiro. Nesta atividade são gerados resíduos arbóreos constituídos basicamente por madeira e folhas. De acordo com o projeto do empreendimento são estimados 3.500m³ de material procedente da derrubada da árvore, de palma e de vegetações lenhosas que terão como destino a venda;
- Dragagem: A dragagem é a retirada de sedimentos do fundo do mar visando aumentar a profundidade do calado, possibilitando a movimentação de embarcações e gerando como resíduos os próprios sedimentos succionados. O volume de resíduos dragados estimado para a construção do Estaleiro do Nordeste é de 1.756.188,98m³;
- Construções: a obra se desenvolverá em 2.605.000m² de área, dividida em industrial, administrativa e social e o canteiro de obras terá 620.000m². O Quadro 13.220 apresenta os resíduos de construção civil que são gerados durante a obra do Estaleiro do Nordeste. Nota-se que o quadro não apresenta a geração de material procedente da escavação uma vez que este solo será integralmente aproveitado dentro da própria obra como material de preenchimento e de aterro;
- Operação do estaleiro: no funcionamento do estaleiro serão gerados resíduos similares aos domiciliares nas áreas administrativas e social, além dos resíduos originados na área industrial pelo processo de construção de embarcações.

Quadro 13.220 – Geração estimada de Resíduos de Construção Civil na obra do Estaleiro Nordeste.

Tipo de resíduos	Quantidade Gerada
Madeira	2.700m³
Metais	450 t
Papel e papelão	500m³

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.220 – Geração estimada de Resíduos de Construção Civil na obra do Estaleiro Nordeste. (Continuação)

Tipo de resíduos	Quantidade Gerada
Plástico	3.100m³
Gesso e similares	20 m³
Concreto	1.450m³
Tijolos e azulejos cerâmicos	4.600m³
Óleos, pilhas, embalagens metálicas, baterias e outros	50 t
Outros resíduos que contenham substâncias perigosas	7.750 t

Fonte: Acciona Engenharia (2013).

Na operação do estaleiro serão gerados resíduos similares aos domiciliares nas áreas administrativas e social, além dos resíduos originados na área industrial pelo processo de construção de embarcações. O Quadro 13.221 apresenta as quantidades previstas de resíduos e efluentes geradas anualmente na operação do estaleiro de acordo com o Plano Básico Ambiental (PBA) do empreendimento elaborado em 2013. Percebe-se a grande geração de sucata ferrosa decorrente do processo construtivo de embarcações, bem como dos diversos efluentes decorrentes da operação do estaleiro.

Quadro 13.221 – Quantidade de resíduos e efluentes que serão gerados nas etapas produtivas do Estaleiro Nordeste.

Descrição do Resíduo/Efluente	Quantidade (t/ano)	Tipo
Resíduo de restaurante (restos de alimentos)	675,00	Resíduo
Resíduo de escritórios	67,53	Resíduo
Resíduo de varrição	1.260,00	Resíduo
Sucata ferrosa	2.130,00	Resíduo
Sucata não ferrosa (latão, entre outros)	156,00	Resíduo
Resíduo de papel/papelão	216,00	Resíduo
Resíduo de plástico	76,50	Resíduo
Resíduo de madeira	180,00	Resíduo
Resíduo de limalha (saem junto com sucata)	255,00	Resíduo
Ponta de eletrodo (saem junto com sucata)	1,56	Resíduo
Resíduo de lata de tinta vazia	66,00	Resíduo
Resíduo de vidro	97,50	Resíduo
Capacete usado	2,58	Resíduo
Carretel plástico	15,00	Resíduo
Pilha alcalina	0,84	Resíduo
Resíduo de fossa séptica	1.728.000,00	Efluente
Água oleosa	792.837,00	Efluente
Resíduo de enfermaria	8.400,00	Efluente
Solução ácida	49.830,00	Efluente

Fonte: Acquaplan (2013).

O Quadro 13.222 apresenta a classificação quanto à periculosidade (ABNT NBR 10.004/2004) dos resíduos sólidos que serão gerados no Estaleiro do Nordeste. Os principais resíduos perigosos gerados no ENOR serão lâmpadas fluorescentes, borras de tintas, solventes, borra oleosa e resíduos líquidos perigosos.

Quadro 13.222 – Classificação quanto à periculosidade dos resíduos que serão gerados na operação do ENOR.

Resíduos Classe I (perigosos)	Resíduos Classe IIA (não perigoso e não inerte)	Resíduos Classe IIB (não perigoso inerte)
Latas de tintas	Craca	Sucata ferrosa

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.222 – Classificação quanto à peric. dos resíduos que serão gerados na operação do ENOR. (Continuação)

Resíduos Classe I (perigosos)	Resíduos Classe IIA (não perigoso e não inerte)	Resíduos Classe IIB (não perigoso inerte)
Tambores de solventes	Lama da baia	Sucata não ferrosa
Água com desengraxante	Lodo de fossa séptica	Granalha usada
Água oleosa	Resíduos de restaurante	Bombona plástica de suco
Borra oleosa	Varrição do piso	Plásticos inclusive PET
Óleo contaminado ou usado	Óleo vegetal usado	capacete
Água ácida (ácido fosfórico e ácido clorídrico)		Papel e papelão
Contaminados com óleo		Vidro
Bateria veicular		Carretel de plástico
Lâmpada fluorescente		Madeira
Cimento de amianto		Pneu
Telha de amianto		Limalha
Fibra de vidro		Cavaco
Resíduo de enfermaria		Borra de solda
		Borracha
		Resíduos de escritório

Fonte: Acquaplan (2013).

O Plano Básico Ambiental (PBA) do Estaleiro Nordeste elaborado pela empresa Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental LTDA apresenta dois Subprogramas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, um dentro do Programa Ambiental da Construção e outro inserido no Programa de Controle Ambiental da Construção, detalhados abaixo:

a) Subprograma de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos na Construção do ENOR

Para gerenciamento adequado dos resíduos de construção civil que serão gerados na construção do Estaleiro do Nordeste (ENOR), o subprograma é dividido em 5 etapas, listadas abaixo (AQUAPLAN, 2013):

1. Acondicionamento inicial dos resíduos
2. Transporte dos resíduos
3. Acondicionamento final
4. Reutilização e reciclagem
5. Destino final

O acondicionamento inicial dos resíduos é previsto de que estes fiquem o mais próximo possível do local de geração, porém, em alguns casos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final. O transporte interno de resíduos como blocos de concreto e madeiras poderão utilizar equipamentos de transporte horizontal como carrinhos e giricas, de transporte vertical como elevador de carga, grua e condutor de entulho (Figura 13.287 e Figura 13.288). O acondicionamento final dos resíduos indicado no Plano Básico Ambiental é apresentado no Quadro 13.223.



Figura 13.287 - Equipamentos de coleta de Resíduo da Construção Civil (RCC) – A: Bombona plástica identificada; B: caçamba; C: big bag: D: saco de ráfia. Figura 13.288 (à direita): Equipamentos de coleta de RCC – A: girica; B: *bobcat*: C: elevador de carga; D: grua.

Fonte: Acquaplan (2013).

Quadro 13.223 - Acondicionamento final dos resíduos que serão gerados na construção do ENOR.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento final
Bloco de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, concreto e tijolos	Preferencialmente em caçambas estacionárias
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separado dos resíduos de alvenaria e concreto
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias
Plásticos	Em *bags* sinalizados
Papelão	Em *bags* sinalizados ou em fardos mantidos ambos em local coberto
Metal	Em baias sinalizadas
Serragem	Baia para acumulo dos sacos contendo os resíduos
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em caçambas estacionarias, respeitando a segregação dos resíduos de alvenaria e concreto
Poliestireno expandido (EPS ou isopor)	Baias para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos
Resíduos perigosos	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durantes suas tarefas, manuseiem estes resíduos

Fonte: ACQUAPLAN (2013). Adaptado por FLORAM.

A reutilização dos resíduos de construção do estaleiro é indicada especialmente para os blocos de concreto, solos e madeiras, enfatizando-se a necessidade da prévia segregação e acondicionamento adequado dos resíduos, promovendo inclusive a segregação entre solos e resíduos de alvenaria e concreto. A Figura 13.289 apresenta as baias para acondicionamento dos resíduos e as baias cobertas com devida identificação para as diversas tipologias de resíduos gerados, inclusive os perigosos.



Figura 13.289 – Estruturas e formas de acondicionamento de Resíduos da Construção Civil na construção do Estaleiro Nordeste (ENOR).

Fonte: Acquaplan (2013).

O destino final dos resíduos da construção do estaleiro indicado no Plano Básico Ambiental (PBA) deve estar de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, entretanto, para isso deverão ser realizados contratos e parcerias com as empresas existentes no Estado para que haja tratamento e disposição adequada de todas as classes de resíduos.

Em relação aos resíduos gerados na operação de dragagem, de acordo com o Plano Básico Ambiental (PBA), haverá um Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Draga, sendo que, a operação de dragagem será supervisionada por um "observador de bordo" que será responsável pelo controle da geração e gestão dos resíduos a bordo da draga, bem como pelo local de despejo do material dragado. Assim, este observador será o fiscal que acompanhará o gerenciamento dos resíduos na embarcação, assessorando a empresa proprietária da draga, em relação às ações ambientais necessárias para o atendimento às condições e exigências do licenciamento ambiental, além de normas e dispositivos legais visando à adequada coleta/transporte e destinação final dos resíduos.

Desta forma, o programa contemplará procedimentos de gerenciamento interno com a classificação dos resíduos, separação por tipo, quantificação, procedimentos de descarga/transbordo, transporte terrestre e destinação final. Ressalta-se a importância da efetiva eficiência do Programa e destinação correta dos resíduos dragados a fim de evitar que os mesmos acabem aportando em praias da Região, posteriormente.

Em relação aos resíduos gerados na supressão vegetal, o projeto do empreendimento, aponta que o material procedente da derrubada da árvore de palma e outros tipos de vegetações lenhosas, terão como destino a venda.

Apesar de não constar no PBA do empreendimento, de acordo com o Projeto do Estaleiro do Nordeste, é prevista na etapa de construção de uma Área de Separação e Armazenamento de Resíduos ou Ponto Limpo, onde serão dispostos pontos de coleta seletiva para os seguintes resíduos gerados na obra:

- Depósito de Material Oleoso (Classe I);
- Depósito de Materiais Contaminados (Classe I);
- Depósito de Resíduos Comuns;
- Depósitos de Sucatas Metálicas e Madeiras;
- Área de Estocagem de Óleo Diesel e Abastecimento de Máquinas.

b) Subprograma de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos na Operação do ENOR

Na operação do estaleiro os resíduos gerados serão direcionados para uma Área de Armazenamento de Resíduos Sólidos denominada de Central de Resíduos Sólidos, que compreenderá uma edificação com área coberta e ventilada, provida de piso impermeável com bacia de contenção. Nesta CRS ocorrerá a segregação e armazenamento temporário dos resíduos gerados nos processos produtivos do estaleiro em contêineres identificados com cores, conforme padrão definido na Resolução CONAMA n° 275/2001 (Figura 13.290).

Porém, antes do envio à CRS, o gerador do resíduo será responsável pela separação do mesmo em coletores de 50 e 200 litros disponibilizados, devidamente identificados, excetuando-se as seguintes tipologias de resíduos:

- Resíduos perigosos como lâmpadas fluorescentes que serão separadas pelo funcionário responsável da manutenção, no ato de sua reposição;
- Resíduos industriais, como cartuchos de impressoras e de máquinas reprográficas, que serão entregues no almoxarifado no momento da troca por um novo;

A coleta dos resíduos nas unidades geradoras será de responsabilidade dos funcionários responsáveis pela limpeza geral das unidades, sendo que, estes devem, periodicamente, retirar os resíduos dos coletores em cada unidade e transportá-los até a CRS sempre que a capacidade de armazenamento dos coletores estiver esgotada.

Os resíduos líquidos, oleosos e pastosos deverão ser coletados nos locais de geração utilizando-se uma bombona devidamente identificada exemplificada na Figura 13.291 em cor preta, entretanto o Plano Básico Ambiental do empreendimento prevê que esta deve ser de cor laranja.





Figura 13.290 e Figura 13.291 - Coletores de 50 L para resíduos comuns conforme Resolução CONAMA n 275/01 (esquerda) e coletor de resíduos perigosos (direita) (este coletor deveria ser da cor laranja).

Fonte: Acquaplan (2013).

Os resíduos serão transportados do local de geração até a CRS com a utilização de empilhadeira ou carrinho manual, dependendo do seu volume e peso. Após armazenamento temporário na CRS, estes serão encaminhados ao tratamento ou à destinação, observando-se a capacidade de armazenamento da CRS.

As atividades de remoção, transporte e destino final dos resíduos gerados no Estaleiro Nordeste serão realizadas por empresas contratadas e devidamente licenciadas para tal. Ressalta-se que, de acordo com o PBA, a destinação final e tratamento adequado dos resíduos pastosos/efluentes gerados no processo de decapagem Estaleiro Nordeste (ENOR) serão realizados pela CTR de Pilar da empresa Alagoas Ambiental S/A.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O Quadro 13.224 e Quadro 13.225 apresentam, respectivamente, o resumo das etapas produtivas do Estaleiro Nordeste, procedimentos, atividades e seus respectivos responsáveis na execução do Plano de Gerenciamento dos Resíduos (PGRS), bem como os resíduos gerados no estaleiro.

Quadro 13.224 – Procedimentos e responsáveis pelo monitoramento do PGRS na operação do ENOR.

Etapa	Procedimentos	Responsável
Segregação	Verificar se os resíduos gerados estão sendo separados de forma seletiva	Técnico do Meio Ambiente
Coleta	Verificar periodicamente se os resíduos de cada unidade geradora estão sendo encaminhados para a Central de Resíduos	Técnico do Meio Ambiente
Manipulação	Verificar a utilização dos EPI's para manuseio dos resíduos	Técnico do Meio Ambiente
Transporte Interno	Registro de movimentação dos Resíduos	Técnico do Meio Ambiente
Central de Resíduos	Controle e registro de estocagem	Técnico do Meio Ambiente
Central de Resíduos	Verificar periodicamente a manutenção/limpeza da Central de Resíduos	Técnico do Meio Ambiente
Coleta/Transporte Externo	Supervisionar empresa contratada para transporte de resíduos quanto a adequação às normas e exigências ambientais	Técnico do Meio Ambiente
Disposição Final (Tratamento e/ou Reciclagem)	Supervisionar empresas contratadas para disposição final quanto a adequação às normas e exigências ambientais	Técnico do Meio Ambiente

Fonte: Acquaplan (2013).

Quadro 13.225 – Resíduos gerados nas etapas produtivas do Estaleiro Nordeste.

Etapa	Descrição	Resíduos Gerados
Corte	Matérias de aço: chapas, tubos, barras e cantoneiras	Sucata ferrosa e limalha
Solda	Serviços de montagem de peças e blocos das embarcações	Eletrodos, arame tubular, cerâmica e carretéis de plástico
Pintura	Serviços de pintura de blocos	Latas de tintas, solventes e verniz
Jateamento	Tratamento de chapas	Granalha de aço
Lubrificação	Motores	Óleo usado e graxa
Decapagem	Ácido clorídrico e ácido fosfórico	Solução ácida
Escritórios	Materiais diversos	Papéis, papelão e plásticos
Carpintaria	Serviços de acomodações do estaleiro	Madeiras
Almoxarifado	Recebimentos de materiais de inox, bronze, cobre e alumínio	Sucata não ferrosa
Limpeza	Serviços de limpeza de fossas	Lodo de fossa séptica
	Serviços de limpeza de peças mecânicas	Água oleosa, óleo usado e óleo contaminado

Fonte: Acquaplan (2013).

Percebe-se que o Plano Básico Ambiental do estaleiro prevê um técnico exclusivo responsável pelo acompanhamento de todos os procedimentos relativos ao gerenciamento dos resíduos no estaleiro, desde o momento em que são gerados até a orientação das empresas contratadas para a coleta, transporte externo e disposição final dos resíduos.

Em relação aos tipos de resíduos gerados na operação do estaleiro haverá resíduos comuns como papéis, papelões e plásticos na área administrativa e social enquanto na área industrial de construção de embarcações predominam os resíduos metálicos, oleosos, ácidos e das tintas. O manejo de alguns destes resíduos considerados perigosos deve estar de acordo com a legislação federal a fim de reduzir impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.7.7 Porto de Maceió

O número de desembarques de navios turísticos no Porto de Maceió reduziu 2,86% entre o primeiro semestre de 2012 e o mesmo período do ano anterior, entretanto, o número de passageiros a bordo aumentou de 4,51% (Quadro 13.226). Este aumento justifica-se pelo grande porte dos navios atracados no Porto de Maceió comportando uma quantidade maior de passageiros, influenciando na geração de resíduos de embarcações.

Quadro 13.226 – Quantidade de navios e passageiros que desembarcaram no Porto de Maceió.

Movimento	Ano		Variação (%)
	2011	2012	2012/2011
Navios que chegam ao Porto	35	34	-2,86
Passageiro	68.721	71.817	4,51

Fonte: SEPLAG (2013).

A Administração do Porto de Maceió (APMC, 2014) informou que a temporada de navios de passageiros no Porto se restringe ao período entre dezembro e março, sendo que, no restante do ano só atracam no Porto de Maceió navios de cargas.

Os resíduos sólidos do Porto de Maceió são gerados na área administrativa, pelas embarcações de turismo e nas áreas dos arrendatários, conforme descrito a seguir pelas informações disponibilizadas pela APMC.

a) Resíduos gerados na área administrativa

O Quadro 13.227 apresenta a quantidade de resíduos gerados e coletados na área administrativa do Porto de Maceió referente ao período entre junho de 2013 e maio de 2014.

Quadro 13.227 – Quantidade de resíduos gerados no Porto de Maceió entre 2013 e 2014.

Ano	Mês	Quantidade de Resíduos Classe II (m³)
2013	Junho	100
	Julho	155
	Agosto	115
	Setembro	60
	Outubro	90
	Novembro	80
	Dezembro	35
2014	Janeiro	65
	Fevereiro	110
	Março	90
	Abril	100
	Maio	145
Geração anual de resíduos no Porto		1.145,00
Geração média mensal de resíduos no Porto		95,42

Fonte: APMC (2014).

Foram gerados no referido período 1.145m³ de resíduos Classe II no Porto de Maceió, com média mensal de 95,42m³. Percebem-se ainda dois períodos com comportamento distintos em relação à quantidade de resíduos gerados, com maior geração de fevereiro a agosto e menor geração de setembro a janeiro. Entretanto, não se pode afirmar que este comportamento observado entre 2013 e 2014 é uma tendência, uma vez que, pelos dados disponibilizados pela Administração do Porto de Maceió (APMC) referentes à quantidade de resíduos gerada em junho e julho de 2014, de 20 e 65m³,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

respectivamente, percebe-se que as quantidades estão muito aquém daquelas geradas para os mesmos meses do ano anterior, com 80 e 90m³ de diferença, respectivamente.

Os resíduos gerados na área administrativa do Porto de Maceió, em sua maioria, são classificados como resíduos comuns (Classe D) conforme Resolução CONAMA nº 05/1993 referente ao gerenciamento de resíduos sólidos gerados em portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Estes são armazenados em contêineres e são coletados pela Conserg Serviços e Engenharia LTDA através de caminhões, sempre que 75% da capacidade de cada contêiner fornecido pela referida empresa é preenchida e são destinados ao aterro sanitário da CTR de Maceió.

Os resíduos perigosos (Classe B) são gerados eventualmente e em pequenas quantidades, ficando armazenados temporariamente na oficina do Porto de Maceió com posterior coleta por empresa contratada, selecionada após levantamento de preços entre empresas especializadas na prestação do serviço de manejo de resíduos perigosos.

O manuseio, acondicionamento e transporte de todos os resíduos gerados na área administrativa do porto é realizado por empresas terceirizadas sob supervisão pelo setor administrativo e pela coordenação de gestão ambiental da unidade portuária de Maceió.

b) Resíduos gerados pelas embarcações de turismo

Uma vez que a temporada de navios de turismo no Porto se restringe ao período entre dezembro e março e que, muitas vezes os navios apenas fazem o embarque, desembarque de passageiros, raramente ocorre a remoção de resíduos gerados pelas embarcações de turismo tendo sido registrado apenas uma remoção de 5m³ de apenas uma embarcação na unidade portuária de Maceió em março de 2014. A Conserg empresa responsável pela retirada dos resíduos enviou-os para a autoclave da AMSCO com posterior envio do resíduo tratado para o Aterro Industrial de Igarassú no Estado de Pernambuco.

A forma e a frequência da retirada de resíduos das embarcações ocorrem de acordo com a solicitação e necessidade da embarcação, sendo uma operação dependente da empresa contratada para prestar os serviços.

c) Resíduos coletados pelos arrendatários

O Quadro 13.228 apresenta as 05 empresas arrendatárias que operaram dentro da área do Porto de Jaraguá, em 2014. Observa-se que todas as empresas possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos gerados no desenvolvimento de suas atividades, sendo que a Petrobrás Distribuidora S/A estava implantando o seu PGRS em 2014.

Quadro 13.228 – Empresas arrendatárias atuantes no Porto de Jaraguá em 2014.

Arrendatário no Porto	Atividade Desenvolvida	Existência de PGRS
Jaraguá Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda	Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial	Sim
Mega Watts Serviços Ltda	Manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e instalações	Sim
Petrobrás Distribuidora S/A	Armazenagem e distribuição de derivados de petróleo e alcoóis	Em implantação em 2014
Petrobrás – Transpetro	Terminal Aquaviário	Sim
Tomé Ferrostaal	Construção de módulos para construção de plataformas de exploração de petróleo	Sim

Fonte: APMC (2014).

O Quadro 13.229 sintetiza a quantidade de resíduos perigosos, recicláveis e orgânicos gerados entre os meses de março e setembro de 2014 pela empresa Jaraguá Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda nas atividades de fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial no Porto de Maceió.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.229 – Resíduos gerados pela empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió.

Classificação	Quantidade (t)
Perigosos	7,155
Não perigosos e não recicláveis	1,16
Não perigosos e orgânicos	0,955
Total	9,27

Fonte: JARAGUA (2014).

Observa-se a geração predominante de resíduos perigosos em relação aos não perigosos. O Quadro 13.230 a Quadro 13.232 apresentam o detalhamento do gerenciamento destes resíduos gerados pela empresa Jaraguá Equipamentos.

No período foram geradas 7,15 toneladas de resíduos perigosos que ficaram acondicionados em lixeira de cor laranja, sendo posteriormente transportadas para um aterro industrial localizado no município de Igarassú, em Pernambuco.

Foram geradas 1,16 toneladas de resíduos não perigosos e não recicláveis que foram armazenadas em lixeiras de cor cinza. Na condição de rejeitos estes materiais foram enviados para a Central de Tratamento de Resíduos de Maceió

Os resíduos orgânicos gerados no refeitório da Jaraguá, 955 quilos, foram armazenados em lixeiras de cor marrom e foram enviados para o sistema de compostagem da Central de Tratamento de Resíduos de Maceió.

Quadro 13.230 – Gerenciamento dos resíduos Classe I (perigosos) gerados pela empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió.

Ano	Mês	Quantidade (kg)	Acondicionamento	Armazenamento	Transportador	Tipo de Disposição	Recebedor
2014	Março	880	Lixeira de cor laranja conforme Resolução CONAMA nº 275/2001	Container na Central de Resíduos	N.I.	Aterro Industrial	Aterro Industrial em Igarassú (PE)
	Abril	1.100					
	Maio	975					
	Junho	1.100					
	Julho	1.100					
	Agosto	980					
	Setembro	1.020					
Total		7.155					

Fonte: JARAGUA (2014).

Quadro 13.231 – Gerenciamento dos resíduos Classe II (não reciclável) gerados pela empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió.

Ano	Mês	Quantidade (kg)	Acondicionamento	Armazenamento	Transportador	Tipo de Disposição	Recebedor
2014	Março	120	Lixeira de cor cinza conforme Resolução CONAMA nº 275/2001	Container na Central de Resíduos	N.I.	Aterro Sanitário	CTR Maceió
	Abril	160					
	Maio	100					
	Junho	180					
	Julho	220					
	Agosto	140					
	Setembro	240					
Total		1.160					

Fonte: JARAGUA (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.232 – Gerenciamento dos resíduos orgânicos gerados no refeitório da empresa Jaragua Equipamentos Industriais do Nordeste Ltda no Porto de Maceió.

Ano	Mês	Quantidade (kg)	Acondicionamento	Armazenamento	Transportador	Tipo de Disposição	Recebedor
2014	Março	60	Lixeira de cor marrom conforme Resolução CONAMA nº 275/2001	N.I.	Coleta Diária	Aterro Sanitário	CTR Maceió
	Abril	180					
	Maio	160					
	Junho	220					
	Julho	120					
	Agosto	180					
	Setembro	35					
Total		955					

Fonte: JARAGUA (2014).

O Quadro 13.233 apresenta a forma de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela empresa Mega Watts nas atividades de manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e instalações dentro do Porto de Maceió. As quantidades de resíduos não foram apresentadas para um período de um ano, entretanto foram apresentados certificados de destinação de resíduos apresentados na Figura 13.292 e Figura 13.293.

Quadro 13.233 – Gerenciamento dos resíduos gerados pela empresa Mega Watts no Porto de Maceió.

Descrição	Classe	Acondicionamento	Transportador	Tipo de Disposição	Recebedor
Papel e papelão	II	Coletores azul - Resolução CONAMA nº 275/2001	MEGA WATTS	N.A.	COOPLUM
Plástico	II	Coletores vermelho - Resolução CONAMA nº 275/2001			
Metais	II	Coletores amarelo - Resolução CONAMA nº 275/2001			
Entulho de Sucata	II	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Solda	II	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Lâmpadas fluorescentes	I	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Trapos contaminados	I	Tambores de 200L tampados	CONSERG	Aterro Industrial	Aterro Indutrial em Igarassú (PE)
Óleo usado	I				
EPIs contaminados	I				
Tintas	I	Áreas isoladas, cobertas e ventiladas, com piso impermeável			
Solventes	I				
Pontas de eletrodos	I				

Fonte: MEGA WATTS (2014). / N.A. = Não Aplica

Floram Engenharia e Meio Ambiente



CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

MEGA WATTS SERVICOS LTDA

CONSERG SERVIÇOS E ENG. LTDA, Certifica que o referido cliente, disponibilizou, para destinação final os resíduos oriundos da MEGA WATTS SERVICOS LTDA. **CNPJ:** 04.933.986/0001-03

Resíduos:	Classe I
Quantidade:	200 Quilos
Período:	01 à 31 de outubro de 2013

O Serviço foi realizado obedecendo à Legislação Ambiental aplicável e devidamente autorizada *conforme* ***ATRP IMA 11/2013 e AFE RDC/345/02 63/2012***

Maceió, 07 de Outubro de 2013

Comercial Limpeza Urbana

Conserg Serviços e Engenharia LTDA
CNPJ: 02.297.645/0001-63
Rua Oldemburgo da Silva Paranhos, 1039, Farol, Maceió AL
Fones: (82) 3351.6363 / 3351.0000 E-mail: comercial@conserg.com.br

Figura 13.292 – Certificado de destinação final de resíduos da MEGA WATTS em outubro de 2013.

Fonte: MEGA WATTS (2014).



CONSERG
LIMPEZA URBANA

CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS
Nº 050-2013

LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº **24/2012**
Nº CADASTRO TÉCNICO FEDERAL NO IBAMA: **4969355**

Certificamos que foram destinados na CTR Igarassú PE, a quantidade de ***300 quilos*** **(*Trezentos quilos*)** *de resíduos de substâncias que apresentam risco ao meio ambiente* **(Epis contaminados, material com graxa e/ou óleo)** oriundos da MEGA WATTS SERVIÇOS LTDA, CNPJ. 04.933.986/0001-03 localizado no Porto de Maceió **.**

"Período 01 À 30 de Maio de 2013"

Este documento (CDF) certifica o recebimento e a respectiva destinação final dos resíduos acima relacionados, utilizando-se as tecnologias mencionadas, e a validade desta informação está restrita aos resíduos declarados e às suas respectivas quantidades.

Maceió, 18 de julho de 2013

CONSERG SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA

Figura 13.293 – Certificado de destinação final de resíduos da MEGA WATTS em maio de 2013.

Fonte: MEGA WATTS (2014).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O Quadro 13.234 e Quadro 13.235 apresentam, respectivamente, os resíduos gerados entre agosto de 2013 e setembro de 2014 nas unidades operacionais de armazenagem e distribuição de derivados de petróleos e alcoóis denominados AIMAC e BAMAC, da Petrobrás Distribuidora S/A, no Porto de Maceió.

Na unidade AIMAC foram geradas 39 toneladas de papéis e plásticos que foram transportadas pela LIMPEL para o aterro sanitário de Maceió além de 20 unidades de lâmpadas fluorescentes que estão armazenadas em recipientes fechados desde julho de 2013. Também estão armazenadas nove toneladas de resíduos sólidos contaminados por hidrocarbonetos acondicionados em tambores de 200 litros armazenados em área interna coberta.

Na unidade BAMAC foram geradas 30 toneladas de papéis e plásticos que foram transportadas pela Limpel para o aterro sanitário de Maceió além de 63 unidades de lâmpadas fluorescentes que estão armazenadas em recipientes fechados desde julho de 2013. Foram geradas 158 toneladas de areia contaminadas por hidrocarbonetos que corresponde à quantidade total de solo removido das Bacias de Tanque da unidade operacional BAMAC, na ocasião de serviços de remediação ambiental. Estes resíduos foram enviados para a empresa Cerâmica Bandeira para co-processamento em fornos de cerâmica devido ao alto poder calorífico dos hidrocarbonetos.

De acordo com a Petrobrás encontra-se em andamento, processo de licitação para contratação de serviços para disposição final dos Resíduos Classe I (perigosos) que se encontram armazenados nas unidades operacionais AIMAC e BAMAC.

Quadro 13.234 – Gerenciamento dos resíduos gerados na unidade operacional AIMAC, da Petrobrás, no Porto de Maceió.

Descrição	Classe	Quantidade	Unidade	Acondicionamento	Armazena-mento	Transpor-tador	Tipo de Disposição	Recebedor
Papéis e plásticos	II	39	ton	Container 5,0m³	Área externa	Limpel	Aterro municipal	V2 Ambiental
Resíduos sólidos diversos contamina-dos por hidrocarbo netos	I	9	ton	Tambores de 200L	Área interna	-	Sem movimentaçã o (desde julho/2013)	-
Lâmpadas fluorescen-tes	I	20	un.	Recipientes fechados	Oficina	-	Sem movimentaçã o (desde julho/2013)	-

Fonte: PETROBRAS (2014).

Quadro 13.235 – Gerenciamento dos resíduos gerados na unidade operacional BAMAC, da Petrobrás, no Porto de Maceió.

Descrição	Classe	Quantidade	Unidade	Acondicionamento	Armazena-mento	Transpor-tador	Tipo de Disposição	Recebedor
Papéis e plásticos	II	30	ton	Container 1,8m³	Área externa	SOLUPEL	Aterro municipal	V2 Ambiental
Areia e argila contaminad as - hidrocarbo netos	I	158,79	ton	Bag's	Bacias de Tanques da BAMAC	Ecotrade	Co-processament o	Cerâmica Bandeira
Resíduos sólidos diversos contamina-dos por hidrocarbo netos	I	13	ton	Tambores de 200L	Central de Resíduos	-	Sem movimentaçã o (desde julho/2013)	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.235 – Gerenciamento dos resíduos gerados na unidade operacional BAMAC, da Petrobrás, no Porto de Maceió. (Continuação)

Descrição	Classe	Quantidade	Unidade	Acondicionamento	Armazena-mento	Transpor-tador	Tipo de Disposição	Recebedor
Latas de tintas vazias	I	0,2	ton	Tambores de 200L	Central de Resíduos	-	Sem movimentação (desde julho/2013)	-
Tambores de aditivos (200L) vazios	I	130	un.	-	Central de Resíduos/Depósitos ativos	-	Sem movimentação (desde julho/2013)	-
Lâmpadas fluorescentes	I	65	un.	Recipientes fechados	Central de Resíduos	-	Sem movimentação (desde julho/2013)	-
Lodos de Fossas sépticas	I	75	m³	-	Fossas BAMAC	Geopragas	Emissário Casal	CASAL

Fonte: PETROBRAS (2014).

A Transpetro opera um terminal aquaviário no Porto de Maceió. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa prevê a forma de acondicionamento para cada tipo de resíduos gerados (Quadro 13.236*)*

Quadro 13.236 – Gerenciamento dos resíduos gerados pela Transpetro no Porto de Maceió.

Descrição	Classe	Acondicionamento
Lâmpadas fluorescentes	I	Em área coberta e piso impermeável podendo ser a granel bombona ou tambor
Lâmpadas incandescentes		Bombona em piso impermeável e área coberta
Madeiras contaminadas	I	A granel em piso impermeável e área coberta
Resíduos de Construção Civil	-	Big bag's; Caçamba com cobertura; Sacos plásticos
Barreiras absorventes		Big bag's
Filtros contaminados	I	Sacos plásticos
Cartuchos de impressoras	I	Sacos plásticos
Vegetação, palha ou serragem contaminada	I	Sacos plásticos ou tambor
Plásticos contaminados	I	Tambor em piso (ou solo) impermeável e área coberta
Papel e papelão contaminados com óleo	I	Sacos plásticos
Pig espuma usado	-	Big bag's
Areia e terra contaminados com hidrocarbonetos	I	Tambor em área coberta
Resíduos orgânicos	II	Caçamba coberta
Pilhas	I	Bombona em piso impermeável e área coberta; Sacos plásticos
Bateria contendo chumbo	I	A granel ou bombona em piso impermeável e área coberta
Borra oleosa	I	Tambor em piso impermeável e área coberta
Resíduos químicos perigosos (mercúrio de termômetro, chumbo de densímetro, etc)		Recipientes de vidro e caixas de papelão

Fonte: PETROBRAS (2014).

Em relação ao armazenamento de resíduos há um Pátio de Armazenamento Temporário de Resíduos (Figura 13.294) com 04 baias (Figura 13.295) cobertas com piso impermeável, separadas por tipologia de resíduos devidamente identificados numa área de 83m².

Floram Engenharia e Meio Ambiente

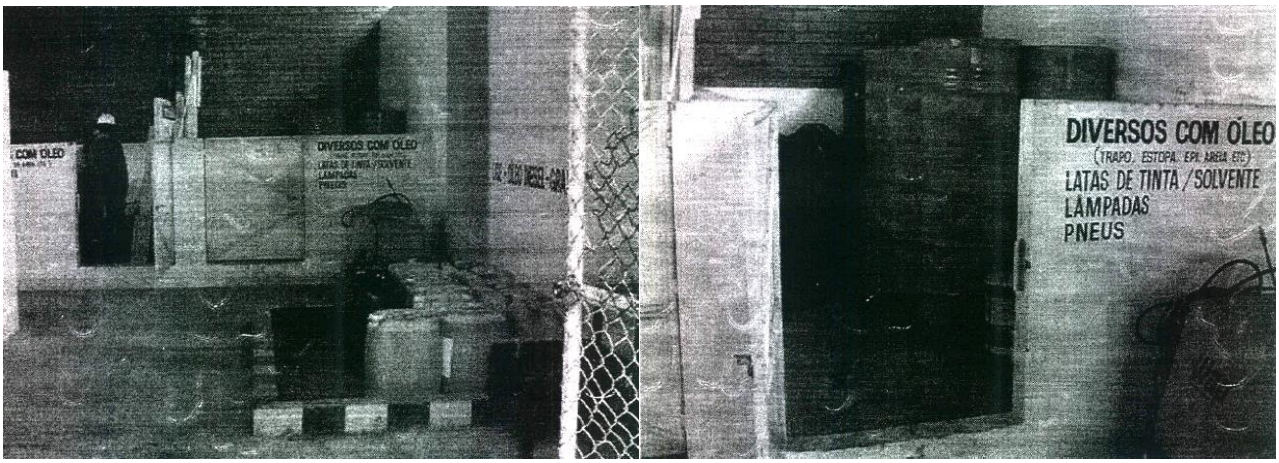


Figura 13.294 e Figura 13.295 – Pátio de Armazenamento de Resíduos (esquerda) e baia de resíduos (direita) gerados pela Transpetro no Porto de Maceió.

Fonte: PETROBRAS (2014).

O Quadro 13.237 apresenta um balanço referente ao ano de 2013 com os principais resíduos gerados pela Transpetro no Porto de Maceió. Observa-se que mais de 74% dos resíduos não são perigosos gerados nas áreas administrativas enquanto 24,17% coresponde aos resíduos perigosos gerados nas áreas de operação, manutenção e laboratório, a saber: areia e terra contaminada com hidrocarboneto; borra oleosa; recipientes ou cilindros vazios de gás contaminados.

Quadro 13.237 – Quantidade de Resíduos gerados pela Transpetro no Porto de Maceió, em 2013.

Classificação quanto a periculosidade	Resíduo	Origem	Geração (ton)	Percentual
I	Areia/Terra contaminada com hidrocarboneto; borra oleosa; recipientes ou cilindros vazios de gás contaminados	Operação, manutenção e laboratório	5,31	24,17%
IIA	Resíduo comum; papel e papelão	Área administrativa	16,22	73,83%
IIB	Vidros	Área administrativa	0,44	2,00%
Geração Total de Resíduos			21,97	100%

Fonte: PETROBRAS (2014).

O PGRS prevê que os resíduos perigosos (Classe I) deverão ser dispostos em aterro industrial e/ou co-processamento em cimenteiras a depender da tipologia dos resíduos, enquanto os resíduos Classe II não recicláveis deverão ser dispostos no aterro de Maceió e os resíduos recicláveis deverão ser doados para projetos comunitários.

A Tomé Ferrostaal está instalada no Porto de Maceió para construção de módulos para construção de plataformas de exploração de petróleo. O Quadro 13.238 apresenta o gerenciamento de todos os resíduos gerados nas atividades da empresa dentro do porto indicando o local de origem dos resíduos, a classificação quanto à periculosidade, forma de acondicionamento, responsável pelo transporte, tratamento e/ou destinação dos resíduos.

Os metais são acondicionados em caçambas com cobertura e coletados para a empresa Disk Sucata. Os resíduos recicláveis como papel e papelão são doados para a cooperativa de catadores COOPVILA enquanto os resíduos orgânicos e comuns não recicláveis são coletados pela CONSERG e destinados no aterro sanitário de Maceió.

Os resíduos contaminados são considerados perigosos (Classe I) devendo ter manejo diferenciado. A Tomé acondiciona e armazena estes em caçambas cobertas e contrata a empresa SOLUPEL para transportar para a LIMPEL promover a estocagem dos resíduos.

Quadro 13.238 - Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados nas atividades da Tomé Ferostaal no Porto de Maceió.

Descrição	Local de Origem	Classe	Acondicionamento	Transportador	Tipo de Disposição	Recebedor
Metal	Módulo 08	IIB	Caçamba com cobertua	Disk Sucata	Estocagem	Disk Sucata
Orgânico	Canteiro Administrativo	IIA	Caçamba com cobertua	CONSERG	Aterro Sanitário	V2 Ambiental
Papelão	Catre	IIA	Caçamba sem cobertua	CONSERG	N.A.	COOPVILA
Plástico	Catre	IIB	Caçamba sem cobertua	CONSERG	N.A.	COOPVILA
Resíduo comum não reciclável	Almoxarifado	IIA	Caçamba sem cobertua	CONSERG	Aterro Sanitário	V2 Ambiental
Resíduo Contaminado	Galpão	I	Caçamba com cobertua	SOLUPEL	Estocagem	LIMPEL
Resíduo de Madeira	Almoxarifado	IIB	Caçamba sem cobertua	CONSERG	Aterro Sanitário	V2 Ambiental

Fonte: TOME (2014).

N.A. Não Aplica

O Quadro 13.239 apresenta a síntese da quantidade de resíduos gerados nas atividades da Tomé Ferostaal dentre o período de outubro de 2013 a junho de 2014. Observa-se a geração média mensal de 65m³ de resíduos recicláveis doados para a COOPVILA equivalentes a 16,50% do total de resíduos gerados. Os resíduos descartados, ou seja, que não são reciclados correspondem, em média, a 83,5% do total de resíduos gerados.

Quadro 13.239 – Geração de resíduos sólidos pela Tome Ferostaal no Porto de Maceió, em 2013 e 2014.

Ano	Mês	Geração Mensal de reciclados (m³)	Geração mensal de descartados (m³)	Geração mensal total de resíduos (m³)
2013	Outubro	60	381	441
	Novembro	60	355	415
	Dezembro	55	342	397
2014	Janeiro	55	294	349
	Fevereiro	60	413	473
	Março	65	265	330
	Abril	85	310	395
	Maio	65	370	435
	Junho	80	240	320
Geração média (m³)		65 (16,50%)	330 (83,50%)	395

Fonte: TOME (2014).

13.2.7.8 Terminais Rodoviários, Ferroviários, Passagens de Fronteira Estaduais e Postos Alfandegários

O gerenciamento de resíduos sólidos em terminais rodoviários e ferroviários cabe às empresas responsáveis pelos mesmos, sendo estas obrigadas a apresentarem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos à autoridade ambiental competente.

Para a elaboração do Caderno de Diagnóstico dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Transporte no âmbito nacional, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), contatou a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), entretanto, a agência ainda não divulgou dados consolidados sobre a gestão de resíduos em terminais rodoviários e ferroviários. Dados dessa natureza somente devem estar disponíveis em bases de concessionárias e empresas que gerenciam terminais rodoviários e ferroviários.

De acordo com o IPEA (2011), considerando-se a enorme quantidade de terminais rodoviários e ferroviários existentes com diferentes portes, e de empresas responsáveis pela gestão desses

Floram Engenharia e Meio Ambiente

terminais, tornou-se bastante complexa a obtenção de dados sobre o gerenciamento de resíduos nessas instalações. Assim, devido à ausência de uma base de dados que consolide essas informações e permita a verificação do setor, do porte do terminal e das concessionárias que ainda não gerenciam efetivamente os resíduos sólidos gerados em suas instalações ou o fazem de maneira precária, não foi possível realizar uma análise desse cenário no país.

O Quadro 13.240 apresenta uma síntese da caracterização da coleta de resíduos nos terminais rodoviários, realizada pela equipe de campo da FLORAM durante a visita técnica aos municípios das regiões de planejamento e gestão dos resíduos de Alagoas. Foram visitadas 08 rodoviárias, sendo 01 em cada Região de Planejamento de Resíduos, exceto no Litoral Sul onde foram visitadas as rodoviárias de Penedo e São Miguel dos Campos.

No Litoral Norte foi definido para visita o município de São Luiz do Quitunde a fim de caracterizar a gestão dos resíduos rodoviários, entretanto, durante a visita verificou-se que o município não possui terminal rodoviário. Desta forma visitaram-se os municípios de Maragogi, Passo de Camaragibe e Matriz de Camaragibe, entretanto nenhum possui rodoviária.

Quadro 13.240 – Caracterização da coleta de resíduos em terminais rodoviários.

Região	Município	Órgão/Empresa responsável pela gestão da rodoviária	Quantidade média de passageiros	Órgão/Empresa responsável pela coleta de resíduos na rodoviária	Frequência de coleta (vezes por semana)	Quantidade de resíduos por coleta (Kg)	Custo Mensal (R$)	Tipo de equipamento utilizado para coleta	Local de destinação dos resíduos coletados
Agreste	Arapiraca	SINART	1.500 por dia 30 a 45 mil por mês 540 mil por ano	Prefeitura	Diária	N.I.	N.I.	Caminhões compactadores da prefeitura, guinchos	Lixão da cidade
Bacia Leiteira	Santana do Ipanema	DER AL	N.I.	Prefeitura	Diária	70	N.I.	Caminhão	Lixão da cidade
Litoral Norte	São Luiz do Quitunde, Maragogi, Passo de Camaragibe e Matriz de Camaragibe	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Metropolitana	Maceió	SINART	2.235 por dia 60.000por mês 720 mil por ano	SOLUPEL	2	3.000	5.000,00	Conteinêres	N.I.
Sertão	Delmiro Gouveia	Prefeitura	N.I.	Prefeitura	3	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Sul	São Miguel dos Campos	Prefeitura	100 por dia 3.000 por mês 36.000 por ano	Prefeitura	Diária	N.I.	N.I.	Caçamba, compactador e trator	Lixão da cidade
	Penedo	DER AL	787 por dia 23.610 por mês 283.320 por ano	Prefeitura	Diária	N.I.	N.I.	Caminhão compactador	Lixão da cidade
Zona da Mata	União dos Palmares	Associação dos taxistas	N.I.	Prefeitura	Diária	1	N.I.	Caçamba	Lixão da cidade

Fonte: FLORAM (2015).

N.A. Não Aplica

N.I. Não Informado

Em relação ao órgão ou empresa gestora pela rodoviária nas duas maiores rodoviárias do Estado, Maceió e Arapiraca, a administração é feita pela Sociedade Nacional de Apoio Rodoviário e Turístico (SINART), empresa que opera várias rodoviárias no país, inclusive no município de Palmeira dos Índios em Alagoas. De acordo com o questionário respondido pelos gestores das duas rodoviárias, juntas atendem cerca de 1.260.000 passageiros anualmente. Segundo o site do SINART, são atendidos 1.700.000 passageiros anualmente nas rodoviárias de Arapiraca, Maceió e Palmeira dos Índios.

A gestão das rodoviárias de Santana do Ipanema, na Bacia Leiteira e Penedo no Litoral Sul é realizada pelo Departamento de Estradas e Rodagem (DER) de Alagoas, sendo que a rodoviária de Penedo recebe 283.320 passageiros por ano, mais da metade que recebe a rodoviária de Arapiraca. A quantidade de passageiros atendidos pela rodoviária de Santana do Ipanema não foi informada.

A gestão das rodoviárias de Delmiro Gouveia, no Sertão, e de São Miguel dos Campos, no Litoral Sul, é realizada pelas prefeituras municipais, sendo que a informação sobre a quantidade de passageiros recebidos na rodoviária foi informada apenas para São Miguel dos Campos, de 100 passageiros por dia, equivalente a 36.000 passageiros por ano.

Na rodoviária de União dos Palmares, na Zona da Mata, que é gerida pela associação de taxistas local não foi informada a quantidade de passageiros atendidos diariamente, mensalmente e anualmente

Em relação ao gerenciamento dos resíduos gerados nas rodoviárias, exceto em Maceió onde a prestação do serviço é feita pela empresa SOLUPEL, nas demais rodoviárias a coleta e destinação dos resíduos é realizada pelas prefeituras municipais, assim a gestão dos resíduos é feita conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos sendo descartados nos lixões municipais.

A frequência de coleta é diária na maioria das rodoviárias visitadas, exceto em Delmiro Gouveia e Maceió, ocorrendo, respectivamente, três e duas vezes na semana. Em cada dia de coleta na rodoviária de Maceió são retiradas três toneladas de resíduos comuns, totalizando 24 toneladas de resíduos coletados mensalmente.

Considerando que o valor da coleta mensal em Maceió de R$ 5.000,00, único município em que o valor do serviço foi informado, e que são coletadas mensalmente 24 toneladas, chega-se a um custo de coleta por tonelada de R$ 208,00.

Verifica-se provável equívoco na informação da quantidade de resíduos da rodoviária de União dos Palmares onde a frequência de coleta é diária e retira-se apenas um quilo de resíduos por dia.

Observa-se que a gestão promovida pelos órgãos responsáveis pelas rodoviárias e gerenciamento dos resíduos rodoviários no Estado é similar em todo o Estado 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, apesar de que apenas para Maceió foram informados os custos da coleta dos resíduos rodoviários.

A Figura 13.296 a Figura 13.315 apresentam o registro fotográfico da estrutura prevista para gerenciamento dos resíduos na parte interna dos terminais como tipo e distribuição de lixeiras, presença de contêineres e forma de coleta de resíduos sólidos nas rodoviárias dos oito municípios visitados pela equipe de campo da FLORAM.

No terminal rodoviário de Arapiraca (Figura 13.296 e Figura 13.297) não existem lixeiras específicas para a coleta seletiva, portanto não há segregação dos resíduos. Há um contêiner para coleta de resíduos de podas que também recebe resíduos comuns que são coletados diariamente e dispostos no lixão do município.

Floram Engenharia e Meio Ambiente





Figura 13.296 e Figura 13.297 – Contêiner e lixeira no terminal rodoviário de Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).

Em Santana do Ipanema (Figura 13.298 a Figura 13.301) há diferentes padrões de coletores de resíduos, inclusive um tambor metálico de 200L para disposição de resíduos com resíduos recicláveis espalhados ao lado do tambor, no solo. Observa-se que não há iniciativas para segregação dos resíduos na rodoviária de Santana do Ipanema, sendo os resíduos coletados diariamente e dispostos no lixão do município.





Figura 13.298 e Figura 13.299 – Frente e latão metálico de resíduos no terminal rodoviário de Santana do Ipanema.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.300 e Figura 13.301 – Lixeiras sem segregação de resíduos no terminal rodoviário de Santana do Ipanema.

Fonte: FLORAM (2015).

No terminal rodoviário de Maceió não há coletores ou lixeiras diferenciadas para segregação ou coleta seletiva dos resíduos, assim, todos os resíduos produzidos pelos usuários, comércios de alimentação e escritórios são misturados em coletores individuais (Figura 13.302 e Figura 13.303) para serem levados ao contêiner da empresa SOLUPEL (Figura 13.304 e Figura 13.305) que funciona como um transbordo para a coleta e destinação em local não informado, provavelmente no aterro sanitário de Maceió.





Figura 13.302 e Figura 13.303 – Distribuição de lixeiras no terminal rodoviário de Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.304 e Figura 13.305 – Contêineres da empresa SOLUPEL no terminal rodoviário de Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Em Delmiro Gouveia as lixeiras são penduradas na parede do terminal rodoviário próximas ao assento de espera dos ônibus pelos passageiros. Assim como nas outras rodoviárias não há lixeiras para diferentes tipos de resíduos (Figura 13.306 e Figura 13.307).





Figura 13.306 e Figura 13.307 – Lixeiras penduradas na parede no terminal rodoviário de Delmiro Gouveia.

Fonte: FLORAM (2015).

Na rodoviária de São Miguel dos Campos (Figura 13.308) são utilizados baldes azuis para coleta dos resíduos sólidos com adesivos indicando os coletores (Figura 13.309 e Figura 13.310). Nas lanchonetes da rodoviária é adotado outro padrão de lixeiras (Figura 13.311) e ainda há um container na rodoviária que recebe vários tipos de resíduos (Figura 13.312 e Figura 13.313), entretanto não há na rodoviária segregação dos resíduos que acabam sendo coletados diariamente e dispostos no lixão municipal.





Figura 13.308 e Figura 13.309 – Frente e lixeira com sinalização no terminal rodoviário de São Miguel dos Campos

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.310 e Figura 13.311 – Lixeira sem segregação de resíduos no terminal rodoviário de São Miguel dos Campos.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.312 e Figura 13.313 – Contêiner no terminal rodoviário de São Miguel dos Campos

Fonte: FLORAM (2015).

Na rodoviária de Penedo também não existe qualquer iniciativa para segregação de resíduos, havendo apenas sete coletores de plástico com capacidade de 200L distribuídos próximos aos pontos de partidas dos ônibus (Figura 13.314). Os resíduos são coletados diariamente e dispostos no lixão do município.



Figura 13.314 – Lixeira na rodoviária de Penedo.

Fonte: FLORAM (2015).

A rodoviária de União dos Palmares tem apenas um coletor de resíduos (Figura 13.315 e Figura 13.316) insuficiente para a geração, desta forma os resíduos ficam espalhados no entorno do terminal rodoviário, apesar de serem coletados diariamente e dispostos no lixão do município.





Figura 13.315 e Figura 13.316 – Lixeiras cheias na rodoviária de União dos Palmares.

Fonte: FLORAM (2015).

Considerando que as características dos municípios polo refletem a realidade dos outros municípios da sua região como, por exemplo, no litoral norte os municípios não apresentam terminais rodoviários, e que, de uma forma geral os resíduos gerados em terminais rodoviários de todas as regiões são dispostos nos lixões municipais, percebe-se a precariedade da gestão dos resíduos nos terminais rodoviários do Estado, com foco, no afastamento destes dos terminais.

13.2.7.9 Ferroviários

De acordo com o IPEA dentre os resíduos mais comuns do transporte ferroviário, destacam-se os dormentes existentes ao longo da ferrovia que são peças de madeira utilizadas para assentar os trilhos das ferrovias em duas filas separadas por determinada distância, que são doados para confrontantes (proprietários das terras que fazem limite com as faixas de domínio da ferrovia). O principal objetivo da doação de dormentes aos fazendeiros é que estes mantenham a cerca de divisa da sua propriedade com a ferrovia em bom estado de conservação, evitando atropelamento de animais. A documentação que formaliza a doação é acompanhada por um termo de responsabilidade para que não haja a queima do dormente. (IPEA, 2011).

De acordo com a Associação Nacional de Transporte Ferroviário (ANTF, 2012), outro resíduo comum gerado no setor atividade ferroviária são as embalagens de Glifosato (herbicida sistêmico não seletivo, utilizado com a finalidade de manter o terreno próximo às vias férreas, sem ervas). Essas normalmente são destinadas às cooperativas cadastradas no INPEV (Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias), depois da tríplice lavagem e perfuração. As sucatas metálicas provenientes dos trilhos e de chapas são vendidas a empresas para a reciclagem desses resíduos.

O Sistema de Trens Urbanos de Alagoas (Figura 13.317) é operado em apenas uma linha ferroviária com extensão de 32 km atendendo a três municípios, Maceió, Satuba e Rio Largo, constituído pelo trecho Maceió/Lourenço Albuquerque, com 15 estações em operação, transportando cerca de 11 mil passageiros/dia chegando a até 40.000 passageiros diariamente (CBTU, 2015).

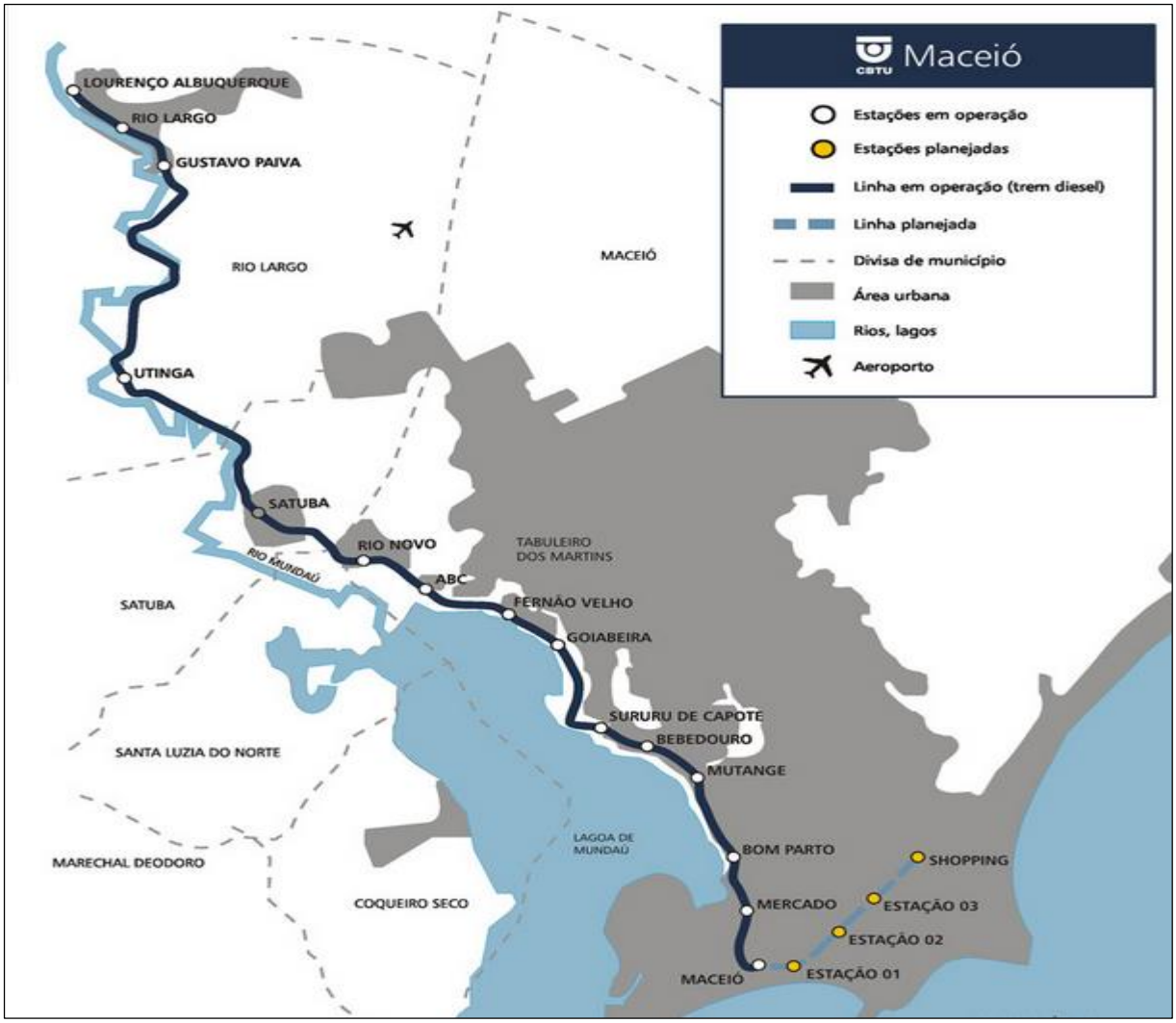


Figura 13.317– Malha ferroviária de Alagoas.

Fonte: CBTU (2015).

O Quadro 13.241 apresenta as demais informações levantadas na visita feita pela equipe da FLORAM junto a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), relativas ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Sistema de Trens Urbanos de Alagoas.

Quadro 13.241 – informações sobre gerenciamento de resíduos no Sistema de Trens Urbanos de Alagoas.

Informação	Resposta
Quantidade média de passageiros	11.000 por dia
	225.000 por mês[1]
	2.700.000 por ano
Empresa responsável pela gestão dos resíduos	Tratto Comércio de Produtos de Limpeza e Serviços Ltda – ME
Número de funcionários da empresa por estação	01, sendo dois na estação Lourenço de Albuquerque
Frequência de coleta de resíduos	Diária
Quantidade de resíduos coletadas por dia e mês (kg)	N.I.
Custo mensal da coleta de resíduos (R$)	N.I.
Local de destinação dos resíduos coletados	Os resíduos são destinados a prefeitura e dispostos nos lixões e aterros dos municípios do sistema de trens

Fonte: CBTU (2015).

[1] - estimado pela FLORAM dividindo a quantidade anual por 12 meses.

De acordo com CBTU, a empresa Tratto Comércio de Produtos de Limpeza e Serviços Ltda – ME, é responsável pela coleta de resíduos nas estações pelo contrato vigente, entretanto, ainda no primeiro semestre de 2015 ocorrerá a licitação para a contratação de empresa da limpeza e coleta dos resíduos nas estações ferroviárias e que alguns processos em relação ao gerenciamento de resíduos estão em discussão e revisão, mas que não podem ser divulgados, no momento.

De acordo com a CBTU está em fase de seleção da cooperativa de reciclagem para iniciar o processo de doação do resíduo reciclável, entretanto, no atual momento os resíduos produzidos por usuários, lanchonetes e escritórios são misturados, recolhidos pelos funcionários da empresa Tratto disponibilizado para a coleta de resíduos domiciliares, realizada pela prefeitura. Eventualmente os próprios donos das lanchonetes coletam e destinam os resíduos.

A Figura 13.318 a Figura 13.324 apresentam o registro fotográfico das estruturas existentes nas seguintes estações do Sistema de Trens Urbanos de Alagoas: ABC, Bom Parto, Central, Fernão Velho, Flexal (Sururu de Capote), Goiabeiras, Mercado e Rio Novo, em Maceió e, Gustavo Paiva, Lourenço Albuquerque, Rio Largo e Utinga, no município de Rio Largo. Nota-se que há diversos tipos de lixeiras nas estações, tanto nas áreas comuns como nas de embarque nos trens/VLTs.



Figura 13.318 e Figura 13.319 – Coletor nas estações ABC (esquerda) e Bom Parto (direita) em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.320 e Figura 13.321 – Distribuição de coletores na estação ferroviária central de Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.322 e Figura 13.323 – Distribuição de coletores nas catracas e assentos de espera estação ferroviária central de Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



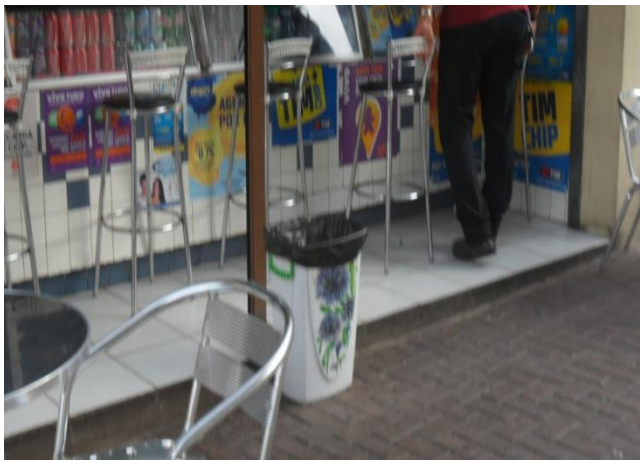


Figura 13.324 e Figura 13.325 –Lixeira fixa e funcionário da limpeza da estação (esquerda) e coletor no comércio (direita) da estação ferroviária central em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Observa-se pelas Figura 13.318 a Figura 13.324 boa distribuição dos coletores de resíduos na estação central, além do predomínio do coletor verde mas coexistindo com outros padrões de lixeiras. Já na Figura 13.326 o VLT, ao fundo, e na frente os coletores para os resíduos recicláveis de acordo com o padrão de cores estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 275/2001. Segundo a CBTU foram colocadas lixeiras para coleta seletiva, entretanto, a separação dos resíduos não acontece, pois ainda não se conseguiu sensibilizar os diversos atores, como proprietários de lanchonetes, que demonstram resistência alegando falta de tempo para separar os resíduos.



Figura 13.326 – Coletores para diferentes tipos de resíduos recicláveis na estação ferroviária central de Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

A Estação Flechal não possui lixeiras para descarte de resíduos uma vez que nada mais é que uma parada, sem coberta, grade de proteção ou qualquer tipo de equipamento (Figura 13.327 e Figura 13.328).





Figura 13.327 e Figura 13.328 – Coletor na estação Fernão Velho e estação Flechal em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Observa-se os diferentes padrões de lixeiras nas estações Goiabeiras (Figura 13.329), Mercado (Figura 13.330), Rio Novo (Figura 13.331) e nas estações Gustavo Paiva (Figura 13.332) e Rio Largo (Figura 13.333).

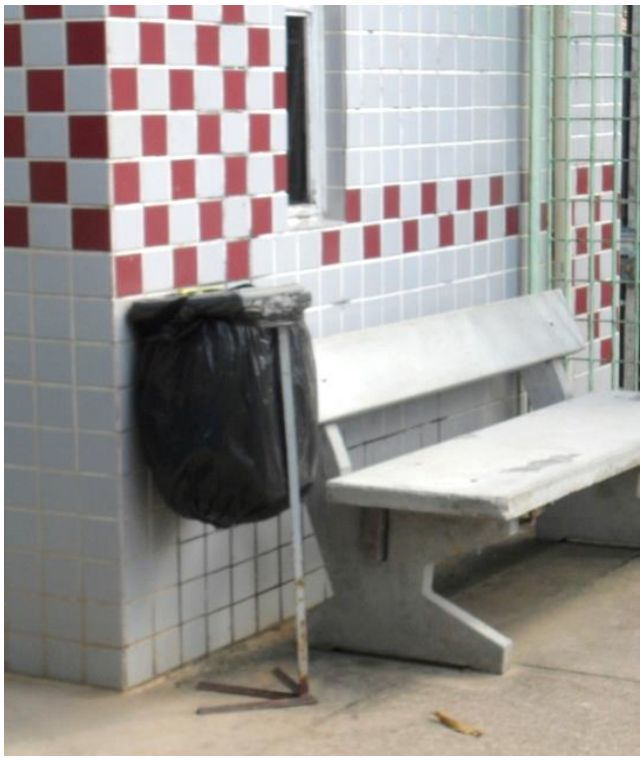




Figura 13.329 e Figura 13.330 – Coletores nas estações Goiabeiras (esquerda) e Mercado (direita) em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.331 –Coletor e catadores na estação Rio Novo, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

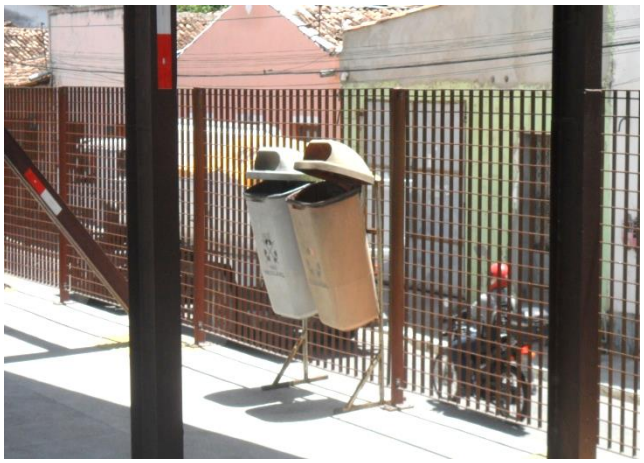




Figura 13.332 e Figura 13.333 – Coletores na estação Gustavo Paiva e Rio Largo, em Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

A Figura 13.334 a Figura 13.337 apresentam os coletores na estação Lourenço de Albuquerque. Notam-se diferentes padrões de coletores nas áreas internas e externas da estação, inclusive com acúmulo de sacos azuis no solo.





Figura 13.334 e Figura 13.335 – Coletores na estação Lourenço de Albuquerque em Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.336 e Figura 13.337 – Coletores no lado de fora da estação Lourenço de Albuquerque em Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

A Figura 13.338 e Figura 13.339 apresentam a lixeira e a forma da coleta dos resíduos na estação Utinga, em Rio Largo, com o trator promovendo a coleta dos resíduos que são dispostos no lixão municipal.

Floram Engenharia e Meio Ambiente





Figura 13.338 e Figura 13.339 – Lixeira (esquerda) e trator retirando os resíduos (direita) na estação Utinga, em Rio Largo.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.7.10 Impactos Ambientais

A disposição inadequada dos resíduos de transportes compromete a qualidade do solo, da água e do ar, alterando as características físicas, químicas e biológicas destes meios. Assim, faz-se necessária a implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos nos equipamentos de transportes, seja por via área, marítima ou terrestre.

Os resíduos provenientes do Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares e do porto de Maceió possuem maior complexidade que os resíduos gerados em estações ferroviárias e rodoviárias em Alagoas, uma vez que o transporte terrestre no Estado é mais voltado para a movimentação de pessoas, enquanto o transporte aéreo e marítimo movimenta diversas cargas, além de pessoas.

Assim, tem-se no aeroporto e porto maior geração de resíduos perigosos, inclusive resíduos de serviços de saúde, entretanto, a administração do porto e a INRAERO possuem contratos para o tratamento dos resíduos Classe I (perigosos) e destinação dos resíduos Classe II (não perigosos) promovendo, desta forma, o gerenciamento adequado dos resíduos. Os resíduos não perigosos gerados no porto e aeroporto são dispostos no aterro sanitário de Maceió e doados para a cooperativa de reciclagem COOPLUM enquanto os resíduos perigosos são enviados para Centrais de Tratamento de Resíduos em Pernambuco e os resíduos de serviços de saúde para tratamento nas empresas de Maceió, SERQUIP e AMSCO.

Nos terminais rodoviários e ferroviários são gerados resíduos de menor complexidade que os aeroportuários e portuários. Nas rodoviárias municipais e Sistema de Trens Urbanos de Alagoas os resíduos gerados possuem características iguais aos resíduos domiciliares, entretanto, ainda assim não há iniciativa por parte dos gestores de promover a segregação e reciclagem destes resíduos que são dispostos nos lixões municipais.

Portanto, como os resíduos de terminais rodoviários e ferroviários em Alagoas são semelhantes aos resíduos comuns, sendo destinados conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos em lixões, os impactos decorrentes podem ser equiparados ao da destinação inadequada dos RSUs, descritos 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.

13.2.8 Resíduos Sólidos de Mineração

13.2.8.1 Definição e Origem

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.

Assim, segundo, BOSCOV GIMENEZ (2008), a mineração, é um segmento da economia que contribui muito para o desenvolvimento do Brasil, entretanto, tanto a lavra como o beneficiamento geram grandes quantidades de resíduos, os quais devem ser tratados e dispostos adequadamente para minimizar o impacto ambiental decorrente. Em termos de volume, os principais tipos de resíduos produzidos pelas atividades mineradoras são os estéreis e os rejeitos.

Os estéreis são gerados nas atividades de extração ou lavra no decapeamento da mina, ou seja, são os materiais escavados e retirados para atingir os veios do minério. São materiais sem valor econômico que geralmente são dispostos em pilhas conhecidas como pilhas de estéreis (BOSCOV GIMENEZ, 2008).

Os rejeitos são resíduos originados nos processos de beneficiamento dos minérios, que têm as seguintes finalidades:

- Regularizar o tamanho dos fragmentos;
- Remover minerais associados sem valor econômico;
- Aumentar a qualidade, pureza ou teor do produto final.

BOSCOV GIMENEZ (2008) destaca ainda que existem diversos procedimentos realizados, variando em função do tipo e da qualidade do minério, tais como: britagem (fragmentação), moagem (pulverização), peneiramento (classificação) e concentração (por densidade, separação magnética, separação eletrostática, ciclonagem, aglomeração, flotação, lavagem, secagem, pirólise, calcinação). Os rejeitos são normalmente compostos de partículas provenientes da rocha, de água e de outras substâncias adicionadas no processo de beneficiamento.

Os rejeitos são geralmente depositados na superfície do terreno, em barragens ou diques, devidamente impermeabilizados, para evitar que os percolados atinjam e poluam o subsolo e lençol freático e que os materiais particulados causem assoreamento de cursos de água. Estas barragens são conhecidas na mineração como de barragem de rejeitos (BOSCOV GIMENEZ, 2008).

A Figura 13.340 e Figura 13.341 apresentam a disposição final de resíduos de mineração através de uma pilha de estéreis e uma barragem de rejeitos, respectivamente.





Figura 13.340 e Figura 13.341 – Exemplo de pilha de estéreis (esquerda) e barragem de rejeitos (direita).

Fontes: MINERIOS & MINERALES, 2013; CIPA, 2012.

13.2.8.2 Desenvolvimento da Mineração em Alagoas

A mineração no Estado de Alagoas encontra-se pouco desenvolvida, apesar de que, recentemente, grandes companhias mineradoras começaram a investir em pesquisas de produção mineral no Estado, visando o aproveitamento de minerais metálicos. Destaca-se neste cenário, a Aura Minerals Inc com a mineração Vale Verde, que irá explorar cobre entre os municípios de Craíbas e Arapiraca, sendo o principal empreendimento de mineração no Estado de Alagoas. O projeto, localizado a 15 km de distância da zona urbana de Arapiraca, abrange área total de 2.600 hectares com previsão inicial para exploração em 2015. A empresa também tem pesquisado minérios de ferro, ouro e níquel no Estado (ABPM, 2015).

No contexto de potencialidade a Região de Penedo e Igreja Nova, se configura como um potencial Polo Cerâmico no Estado de Alagoas, em razão da ocorrência de jazidas de sedimentos que são matéria-prima da cerâmica de revestimento, base da indústria da construção civil (SEPLAG, 2014).

O Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) listou os possíveis minérios existentes em solo alagoano: ouro, cobre, prata, ferro, níquel, vanádio, cobalto, vermiculita, grafita e minerais associados à pegmatitas. Entretanto, atualmente os principais minerais produzidos em Alagoas são: o salgema, produzido, principalmente pela Braskem, o petróleo, o gás e a água mineral, que, representa maior participação no mercado mineral Alagoano.

13.2.8.3 Geração

13.2.8.3.1 Principais Geradores

O Quadro 13.242 sintetiza as principais empresas mineradoras no Estado Alagoas, destacando a substância produzida e o município onde ocorre a extração, para o ano de 2009 (DNPM, 2010).

Quadro 13.242 – Principais empresas mineradoras no Estado de Alagoas.

Empresas	Principais Substâncias Produzidas	Participação (%)	Municípios
Companhia Alagoana de Refrigerantes	Água Mineral	37,69	Arapiraca e Maceió
Britex Minerações Ltda	Rochas (Britadas) e Cascalho	11,82	Rio Largo
Antônio Monteiro da Silva e Cia Ltda	Rochas (Britadas) e Cascalho	8,01	Atalaia
Oiticica Industrial e Comercial Ltda	Água Mineral	6,61	Jaraguá, Maceió e Rio Largo
Braskem S.A.	Salgema	6,28	Maceió
CCB – Cimpor Cimentos do Brasil – Ltda	Argilas Comuns, Calcário (Rochas)	5,60	São Miguel dos Campos
Imcrel Irmãos Moreira Extração Mineral	Rochas (Britadas) e Cascalho	5,29	Messias

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.242 – Principais empresas mineradoras no Estado de Alagoas. (Continuação)

Empresas	Principais Substâncias Produzidas	Participação (%)	Municípios
Mineração Barreto SA	Água Mineral, Calcário (Rochas)	4,45	Belo Monte
Indaiá Brasil Águas Minerais Ltda	Água Mineral	3,58	Maceió
Empresa de Águas Itay Ltda	Água Mineral	3,11	
Triunfo Pedras LTDA	Brita e pó de pedra	2,89	Arapiraca
Águas Minerais do Nordesde Ltda	Água Mineral	1,61	-
Mainá Águas Minerais Ltda	Água Mineral	0,68	Maceió
Mineradora Aldebaran Ltda	Água Mineral	0,64	Maceió
Indústria e Comércio de Água Mineral Anadiense Ltda	Água Mineral	0,50	Anadia
Flávio Rodrigues Teixeira	Areia	0,44	Marechal Deodoro
Saulo Quintella Cavalcante – ME	Areia	0,33	Pilar
Mineração Costa Dourada Ltda	Água Mineral	0,25	Maragogi
Cerâmica Bandeira Ltda	Argilas Refratárias	0,08	Capela
Sergio Accioly Chueke	Areia	0,05	Maceió

Fonte: DNPM (2010).

Os Quadro 13.243 e Quadro 13.244, extraídos do Anuário Mineral Brasileiro, publicado em 2010, com dados referentes ao ano de 2009, apresentam dados relativos à produção e beneficiamento mineral no Estado de Alagoas.

Quadro 13.243 – Produção bruta de minerais não metálicos no Estado de Alagoas

Produção Bruta de Minério	
Classe / Substância	**Quantidade (t)**
Areia	2.591.836
Argilas comuns	49.747
Argilas refratárias	18.543
Calcário (Rochas)	589.153
Rochas (britadas) e Cascalhos	1.821.537
Salgema	732.917

Fonte: DNPM (2010).

Quadro 13.244 – Produção beneficiada de minerais não metálicos no Estado de Alagoas.

Produção Beneficiada de Minério	
Classe / Substância	**Quantidade (t)**
Argilas comuns	43.607
Calcário (Rochas)	588.653
Rochas (britadas) e Cascalhos	1.848.899

Fonte: DNPM (2010).

Ressalta-se que o principal empreendimento que se caracterizará como o maior gerador de resíduos de mineração do Estado de Alagoas será a mineração Vale Verde, cuja descrição será realizada no item 13.2.8.5.

13.2.8.4 Periculosidade e Caracterização Gravimétrica

Como foi apresentado anteriormente no item 13.2.8.1, os principais tipos de resíduos produzidos pelas atividades mineradoras são os estéreis e os rejeitos.

Uma vez que os estéreis são os materiais escavados e retirados para atingir os veios do minério, estes

Floram Engenharia e Meio Ambiente

se constituem do solo com seus minerais associados, preexistente no local a ser explorado, portanto não se caracterizam como resíduos perigosos dispensando qualquer tipo de tratamento. Assim, os estéreis são dispostos em pilhas conhecidas como pilhas de estéreis, construídas apenas de forma que garanta a sua estabilidade (BOSCOV GIMENEZ, 2008).

Os rejeitos são originados no beneficiamento dos minérios, através de adoção de processos físicos e químicos visando regularizar o tamanho dos fragmentos e aumentar a qualidade e pureza do mineral de interesse. O que definirá se um rejeito da mineração é considerado como resíduo perigoso é o processo de beneficiamento, especialmente quando utilizados substâncias químicas, como no caso dos minerais metálicos (BOSCOV GIMENEZ, 2008). Assim, é imprescindível caracterizar o rejeito de acordo com a NBR 10.004 de 2004, da ABNT, ressaltando-se que os resíduos perigosos são aqueles que apresentam ao menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, ou seja, são aqueles que em função de suas propriedades físico-químicas podem apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente.

Quando caracterizados como perigosos, normalmente, os rejeitos são geralmente depositados na superfície do terreno, em barragens ou diques, devidamente impermeabilizados, para evitar que os percolados poluam o subsolo e lençol freático e que os materiais particulados causem assoreamento de cursos de água. Estas barragens são conhecidas na mineração como de barragem de rejeitos (BOSCOV GIMENEZ, 2008).

A principal produção mineral no Estado de Alagoas, além da água mineral que praticamente não gera resíduos, se restringe a areias, argila, britas e cascalhos. O beneficiamento destas substâncias não utiliza processos químicos, utilizando apenas os processos físicos de peneiramento, britagem, moagem, lavagem e secagem. Com isso, a classificação quanto à periculosidade dos rejeitos é similar a das substâncias em seu estado bruto, ou seja, se classificam, em sua maioria, como resíduos não perigosos.

Quanto à caracterização gravimétrica, considerando que o beneficiamento de areias, argilas, britas e cascalhos, se restringem a processos físicos, portanto, a caracterização gravimétrica dos resíduos é similar às das substâncias em seu estado bruto. Nos casos de drenagem e lavagem, os rejeitos se encontram com altos teores de água, mas podem ser submetidos a processo de secagem em leitos.

13.2.8.5 Mineração Vale Verde

A mineração Vale Verde é o principal empreendimento de mineração no Estado de Alagoas, onde ocorrerá exploração de cobre, entre os municípios de Craíbas e Arapiraca, segundo previsões, a partir de 2015.

O Programa de Gestão de Resíduos Industriais (PGRI) elaborado em 2007 para o empreendimento em questão apresenta como instrumento fundamental no gerenciamento dos resíduos o Inventário de Resíduos (IR). Assim, o Quadro 13.245 apresenta o levantamento extraído do inventário de todos resíduos gerados nas diversas atividades e etapas da Mineração Vale Verde, com respectiva classificação quanto a periculosidade conforme Norma NBR ANBT 10004/2004.

Quadro 13.245 – Tipo e Classificação dos resíduos gerados na mineração Vale Verde.

Etapa	Descrição do Resíduo	Unidade de medida	Classe ABNT
Supressão Vegetal	Madeira comercial	m³	IIB
	Troncos e galhos não comerciais	m³	IIB
Implantação e operação do canteiro de obras	Bateria de celular	kg	I
	Pilhas diversas	kg	I
	Baterias diversas	kg	I
	Entulho misto	kg	IIB
	Madeira (resíduos de embalagens)	kg	IIB
	Sucata de ferro	kg	IIB

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.245 – Tipo e Classificação dos resíduos gerados na mineração Vale Verde. (Continuação)

Etapa	Descrição do Resíduo	Unidade de medida	Classe ABNT
	Sucatas metálicas com resíduos de tintas, solventes, fluido de freio, graxas, óleos, etc	kg	IIA
	Papel branco de escritório	kg	IIB
	Sucata de papelão	kg	IIB
	Papel com mistura de cores	kg	IIB
	Revistas e jornais	kg	IIB
	Sacos vazios de cimento e bentonita	kg	IIB
	Sucata de PVC	kg	IIB
	Bombonas plásticas não contaminadas	kg	IIB
	Plástico em geral não contendo resíduo perigoso	kg	IIB
	Lâmpadas fluorescentes	Unidade	I
	Lâmpadas com vapor metálico de sódio, mercúrio e iodo	Unidade	I
	Borra de tinta	kg	I
	Vernizes	kg	I
	Componentes eletroeletrônicos	kg	IIB
	Fios e cabos elétricos	kg	IIB
	EPIs diversos	kg	IIB
	Rebolo/lixa/disco de corte	kg	IIB
	Cartucho de tinta para impressora	Unidade	I
	Tonner de impressora/copiadora	Unidade	I
	Placas e pedaços de vidros transparentes	kg	IIB
Resíduos de cozinhas, refeitórios e sanitários	Madeira (resíduos de embalagens)	kg	IIB
	Lâmpadas fluorescentes	Unidade	I
	Embalagens diversas de alimentos	kg	IIB
	Óleos e gorduras vegetais	kg	IIA
	Resíduos de alimentação	kg	IIA
	Resíduos sanitários	kg	IIA
	Lâmpadas incandescentes	kg	IIA
	Resíduos de caixa de gordura	kg	IIA
Resíduos de mineração e beneficiamento de minério	Estéril de mina	t	IIB
	Rejeito do beneficiamento	t	IIB
	Lama bentonítica (sondagem)	kg	IIA
Resíduos de processos industriais e administrativos	Lodo de Estação de Tratamento de Água (ETA)	kg	IIA
	Vasilhames/bombonas contendo produtos químicos	kg	I e IIB
	Frascos e vidros de laboratórios (lavados previamente)	kg	IIB ou IIA
	Bateria de celular	kg	I
	Papel branco de escritório	kg	IIB
	Sucata de papelão	kg	IIB
	Papel com mistura de cores	kg	IIB
	Revistas e jornais	kg	IIB
	Misturas de diferentes tipos de papel e papelão	kg	IIB
	Polietileno	kg	IIB
	Filmes plásticos (PPBD)	kg	IIB
	Lâmpadas fluorescentes	Unidade	I
	Resíduo de limpeza/manutenção de áreas verdes	m³	IIA

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.245 – Tipo e Classificação dos resíduos gerados na mineração Vale Verde. (Continuação)

Etapa	Descrição do Resíduo	Unidade de medida	Classe ABNT
	Resíduos sanitários	kg	IIA
	Lâmpadas incandescentes	kg	IIA
	Cartuchos de tinta para impressora	Unidade	I
	Tonner de impressora/copiadora	Unidade	I
Resíduos de ambulatórios médicos e equipamentos de segurança do trabalho	Resíduos de serviços de saúde (ambulatório médico, clínica odontológica, hospital, laboratório de análises clínicas)	kg	I
	EPIs diversos	kg	IIB
	EPIs contaminados com óleos e graxas	kg	IIA

Fonte: AURA MINERALS INC (2014).

Os resíduos perigosos se restringem a pilhas e baterias, lâmpadas de vapores metálicos, borras de tintas, vernizes, cartuchos para impressora e toner para copiadoras, além dos resíduos de serviços de saúde (Quadro 13.245). Observa-se que de acordo com o Inventário de Resíduos, os rejeitos da mineração são considerados como resíduos não perigosos inertes, porém, na verdade, estes se caracterizam como resíduos perigosos, devendo ser dispostos em bacias de rejeitos devidamente impermeabilizadas (Quadro 13.245).

A disposição temporária de resíduos deverá ocorrer em área dentro do projeto denominada Centro de Materiais Recicláveis (CMR) que terá espaços distintos para estocagem temporária de resíduos perigosos (Classe I) e dos resíduos não perigosos (Classe IIA e Classe IIB). Em relação à estrutura da CMR, a estanqueidade será mantida a partir do acondicionamento adequado dos resíduos e a impermeabilização do pátio será resultante de sua estocagem em galpões fechados ou da utilização de geomembranas que impeçam qualquer contato dos resíduos com o solo e águas pluviais, além da adoção de procedimentos necessários à segurança operacional, à adequada comunicação dos riscos, ao isolamento da área e à sinalização de segurança. O Quadro 13.246 apresenta a forma de disposição temporária e destinação final indicada para os principais resíduos gerados na mineração.

Quadro 13.246 – Disposição final dos resíduos gerados na mineração Vale Verde.

Classificação do resíduo	Descrição do Resíduo	Disposição temporária	Destinação final
Classe I (perigosos)	Pilhas e baterias alcalinas ou similares	CMR	Reprocessamento dos metais
	Baterias veiculares (chumbo)	CMR	Reprocessamento de chumbo
	Resíduos de serviços de saúde	CMR	Autoclave ou incineração
	Lâmpadas (mercúrio)	CMR	Reprocessamento de mercúrio
	Borra oleosa	CMR	Co-processamento
	Óleo lubrificante usado	CMR	Re-refino
	Borra de tinta	CMR	Co-processamento
	Vernizes	CMR	Co-processamento
	Filtro de óleo	CMR	Reciclagem ou Co-processamento
	Trapos e estopas contaminados com óleos e graxas	CMR	Co-processamento
	EPIs contaminados com óleos e graxas	CMR	Co-processamento
Classe IIA e Classe IIB	Resíduo de alimentação	-	Compostagem ou aterro Classe IIA e IIB
	Papel/papelão	CMR	Reprocessamento
	Plástico	CMR	Reprocessamento
	Madeira (embalagens, formas e painéis)	CMR	Reprocessamento
	Entulho misto	CMR	Área de disposição de entulho
	Sucatas metálicas	CMR	Reprocessamento
	Fios e cabos	CMR	Reprocessamento

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.246 – Disposição final dos resíduos gerados na mineração Vale Verde. (Continuação)

Classificação do resíduo	Descrição do Resíduo	Disposição temporária	Destinação final
	Borrachas e pneus	CMR	Reprocessamento
	Filtros de ar usados	CMR	Aterro Classe IIA e IIB
	Lama bentonítica	-	Reprocesamento
	EPIs usados	Segurança do trabalho	Aterro Classe IIA e IIB ou reciclagem

Fonte: ACQUAPLAN (2013).

A criação do pátio temporário (CMR) decorre da necessidade da formação de lotes econômicos para viabilizar a destinação final adequada dos resíduos, em função da distância entre a área do projeto e os respectivos agentes reprocessadores, especialmente para os seguintes resíduos: óleo lubrificante usado, lâmpadas fluorescentes e de vapor, baterias e pilhas e borras oleosas, sendo que, a partir da efetiva quantificação destes resíduos será possível determinar o período médio de estocagem de cada um deles.

Em função da complexidade dos resíduos gerados no empreendimento há que se estabelecerem parcerias e contratos com os principais atores e empresas envolvidas na coleta e tratamento de todos os resíduos inclusive os especiais e perigosos de forma a garantir que a destinação efetiva dos resíduos esteja em acordo com a indicada no Quadro 13.246. Assim, visando garantir a efetiva disposição final adequada dos resíduos, o PGRI prevê procedimentos para transporte externos conforme Figura 13.342.

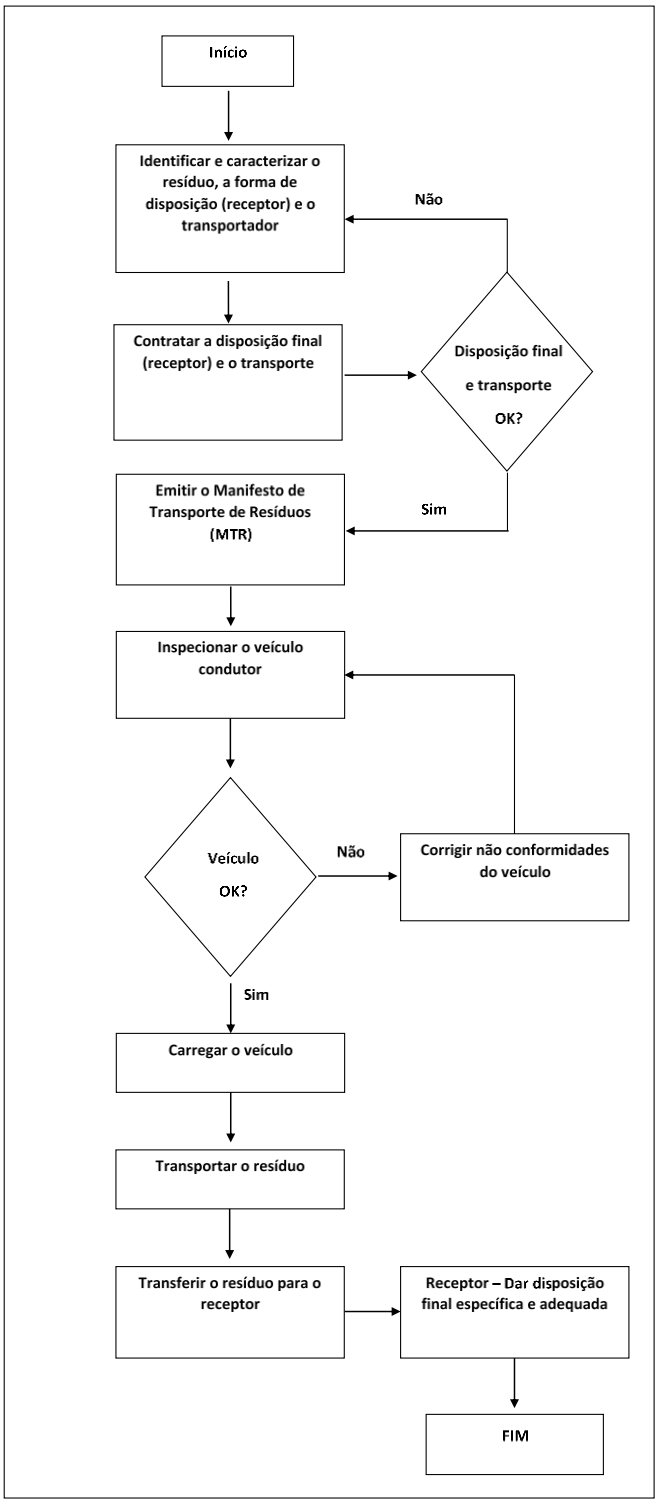


Figura 13.342– Procedimento para transporte de resíduos na mineração Vale Verde visando a destinação adequada dos resíduos.

Fonte: AURA MINERALS INC (2014).

13.2.8.6 Caracterização e Gerenciamento de Resíduos dos Empreendimentos de Mineração em Alagoas

Para a caracterização do gerenciamento de resíduos sólidos gerados nas mineradoras alagoanas foram considerados dois níveis de informações, a saber: visitas em campo e levantamentos de informações nos processos de licenciamento ambiental Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.8.6.1 Visitas Técnicas Realizadas nas Empresas Mineradoras

O Quadro 13.247 apresenta as cinco empresas mineradoras definidas pela equipe técnica da FLORAM para serem visitadas a fim de verificar o gerenciamento de resíduos sólidos de mineração em Alagoas enquanto o Quadro 13.248 apresenta as informações apresentadas durante as visitas nas mineradoras.

Quadro 13.247 – Mineradoras definidas para a visita a fim de verificar a gestão de resíduos sólidos.

Empresas	Principais Substâncias Produzidas	Município
Antônio Monteiro da Silva e Cia Ltda	Rochas (Britadas) e Cascalho	Atalaia
Britex Minerações Ltda	Rochas (Britadas) e Cascalho	Rio Largo
CCB – Cimpor Cimentos do Brasil – Ltda	Argilas Comuns, Calcário (Rochas)	São Miguel dos Campos
Flávio Rodrigues Teixeira	Areia	Marechal Deodoro
Triunfo Pedras Ltda	Brita e pó de pedra	Arapiraca

Fonte: DNPM (2010).

De acordo com o Quadro 13.248, a maioria dos empreendimentos visitados possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) implantados, sendo que na mineradora Britex o PGRS está em fase de elaboração.

A CIMPOR não autorizou a visita da equipe técnica da FLORAM, entretanto, existem informações obtidas nas licenças ambientais emitidas pelo Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA), detalhado no item 13.2.5.7. Neste item serão apresentadas as principais informações sobre os resíduos da CIMPOR obtidas no PGRS da mineradora.

Não foram informadas as quantidades de resíduos geradas nas mineradoras. Pode-se inferir que as empresas estimam as quantidades de resíduos gerados, até porque, alguns resíduos são vendidos considerando o peso do lote.

Quadro 13.248 – Caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos em mineradoras de Alagoas.

Empresas	Área de Influência em termos de impacto ambiental	Tipos de resíduos gerados	Quantidade de resíduos gerados (kg/mês)	Tratamento e disposição adotada	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Antônio Monteiro da Silva e Cia	N.I.	Barro; Ferragens; Resíduos orgânicos.	N.I.	O barro é utilizado na manutenção das estradas do empreendimento; As ferragens são vendidas para recicladores; O material orgânico é enterrado no sitio.	N.I.
Britex Minerações	N.I.	Argila; Pneus e sucatas; Resíduos administrativos.	N.I.	A argila é utilizada para construção de estrada do empreendimento; Os pneus e sucatas são vendidos; Os resíduos administrativos são coletados pela prefeitura e dispostos no lixão do município.	Em elaboração
Cimpor Cimentos do Brasil	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Flávio Rodrigues Teixeira	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Triunfo Pedras	N.I.	Estéreis: parte mais superficial do solo; Resíduos Perigosos: óleo lubrificante e graxa; estopa contaminada, retalhos de tecidos contaminados, filtro de óleo sujos com hidrocarbonetos e resíduo de óleo; Resíduos comuns	N.I.	Os estéreis são armazenados no local; O óleo é coletado pela empresa LUBRASIL que promove a reciclagem. Os resíduos contaminados são armazenados em bombonas, recolhidos pela empresa Orgânicos Ambiental e incinerados. Os resíduos comuns são coletados pela prefeitura e dispostos no lixão do município.	Sim

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.8.6.1.1 Antônio Monteiro da Silva e Cia Ltda

Os resíduos gerados na empresa Antônio Monteiro da Silva e Cia Ltda, localizada em Atalaia, se dividem em: barro, ferragem e resíduos orgânicos. Enquanto o barro é utilizado na manutenção das estradas do empreendimento, as ferragens são vendidas para recicladores que não foram identificados. Os resíduos orgânicos são enterrados no sítio. Não foi informado se o solo onde estes resíduos são dispostos possui algum sistema de proteção e impermeabilização.

13.2.8.6.1.2 Britex Minerações

Os resíduos gerados na empresa Britex Minerações Ltda (Figura 13.343) são 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.



Figura 13.343 – Frente de serviço da pedreira Britex, em Rio Largo.

Fonte: BRITEX (2014).

13.2.8.6.1.3 CCB Cimpor Cimentos do Brasil - Ltda

A equipe de campo da FLORAM tentou visitar a empresa no município de São Miguel dos Campos diversas vezes sem êxito. Foi enviado inclusive ofício a CIMPOR explicando que a visita faz parte do levantamento de informações do PERS Alagoas, entretanto, a direção da empresa não autorizou a visita.

13.2.8.6.1.4 Flávio Rodrigues Teixeira

A mineradora de areia Flávio Rodrigues Teixeira não foi encontrada durante a visita no município. Após várias tentativas de encontrar a empresa, inclusive com ajuda de pessoal do município de Marechal Deodoro, acredita-se que a empresa não explora mais areia no município.

13.2.8.6.1.5 Triunfo Pedras LTDA

Os resíduos gerados na empresa Triunfo Pedras, localizada em Arapiraca, se dividem em estéreis, resíduos comuns e resíduos perigosos. Os estéreis, formados pela parte mais superficial do solo retirado para atingir o veio do minério são armazenados no local em pilhas de estéreis, enquanto os resíduos comuns das áreas administrativas são coletados pela prefeitura e dispostos no lixão de Arapiraca.

De acordo com a diretoria da empresa, apesar da forma atual de disposição de resíduos administrativos já foi elaborado um projeto para coleta seletiva na empresa, que em breve será implantado, inclusive com programa papa-pilhas.

Os resíduos perigosos são compostos por óleos lubrificante incluindo graxa, estopa contaminada, retalhos de tecidos contaminados, filtros de óleos sujos com hidrocarbonetos e outros resíduos oleosos. O responsável pela empresa informou que 80% de todo o óleo comprado resulta em resíduo gerado, sendo o resíduo oleoso coletado pela empresa LUBRASIL que os recicla e os devolve ao mercado de consumo novamente, conforme apresentado no item de Logística Reversa. Já os resíduos contaminados são armazenados em bombonas, recolhidos pela empresa Orgânicos Ambiental e incinerados (Figura 13.344 e Figura 13.345).



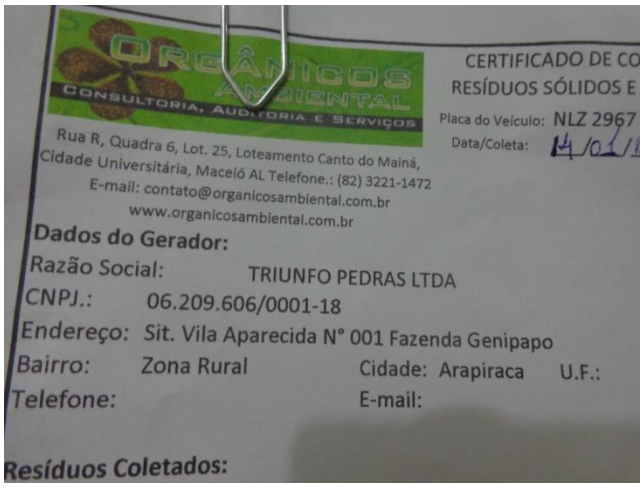


Figura 13.344 e Figura 13.345– Certificados de coleta de resíduos sólidos fornecidos pelas empresas Lubrasil e Orgânicos Ambiental para a Triunfo Pedras.

Fonte: TRIUNFO (2015).

Por ser um tipo de extração considerada potencialmente poluidora, a empresa adota um trabalho de minimização e compensação de danos contemplando as seguintes ações.

- Realização da semana de meio ambiente (Figura 13.346 e Figura 13.347);
- Construção de pequeno cinturão verde em torno do sítio de mineração;
- Reflorestamento de área desmatada nas proximidades do sítio minerado;
- Projeto de extensão junto a Universidade Federal de Alagoas para implantação de um viveiro de mudas para recuperação ambiental, que servirá a empresa e a comunidade;
- Elaboração e execução do Projeto de Educação Ambiental nas escolas próximas ao sítio.

Floram Engenharia e Meio Ambiente





Figura 13.346 e Figura 13.347 – *Folde*r da semana de meio ambiente e mapa de riscos ambientais da planta da Triunfo Pedras, em Arapiraca.

Fonte: TRIUNFO (2015).

Além disso, a Triunfo Pedras instalou poço artesiano, de água salobra, que fornece água para controle da dispersão de poeira, pela utilização da água em carro pipa que molha a estrada de terra de acesso a empresa.

13.2.8.6.2 Gerenciamento de Resíduos das Mineradoras nos Processos de Licenciamento Ambiental Estadual

O Quadro 13.249 apresenta o levantamento de informações realizado nos processos de licenciamento ambiental do IMA a fim de caracterizar o gerenciamento de resíduos sólidos das mineradoras Cerâmica Água Doce, CIMPOR e pedreira IMCREL.

Quadro 13.249 – Caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos em mineradoras de Alagoas.

Empresas	**Município Localizado**	**Tipos de Resíduos Gerados**	**Quantidades geradas (kg/mês)**	**Reaproveitamento, Tratamento ou disposição**	**Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)**
Cerâmica Água Doce Ltda	São Sebastião	Processo: Quebra de Tijolo e Lajotas Administrativo: IIA, Recicláveis	N.I.	Processo: Reaproveitamento na construção de aterros na própria área. Administrativo: coletados pela prefeitura municipal e disposto no lixão de São Sebastião	Não
CCB – CIMPOR Cimentos do Brasil Ltda	São Miguel dos Campos	Serão apresentados no PGRS	Serão apresentados no PGRS	Serão apresentados no PGRS	Sim
Irmãos Moreira Extração Mineral Ltda (Pedreira Imcrel)	Rio Largo	N.A.	N.A.	N.A.	Não

Fonte: IMA (2015).

De acordo com o Quadro 13.249 apenas a CIMPOR possui o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) implantado, abordando todos os resíduos gerados, conforme será apresentado neste item.

Não foram informadas as quantidades de resíduos geradas na mineradora Cerâmica Água Doce Ltda. Já no processo de licenciamento ambiental da Mineradora Irmãos Moreira Extração Mineral Ltda. consta que o empreendimento não gera resíduos sólidos, entretanto, não existe empreendimento que não gera resíduos, com geração significativa nos segmentos de mineração e industrial.

13.2.8.6.2.1 Cerâmica Água Doce Ltda

Na empresa Cerâmica Água Doce Ltda, localizada no município de São Sebastião foram descritos apenas os resíduos gerados no processo de fabricação de tijolos, não constando no processo de licenciamento ambiental, os resíduos gerados na extração de argila. Os resíduos são gerados pela quebra de tijolos e lajotas sendo utilizados para construção de aterros na própria área da empresa. Também são gerados resíduos recicláveis nas áreas administrativas, que são coletados pela prefeitura municipal e disposto no lixão de São Sebastião.

13.2.8.6.2.2 CCB Cimpor Cimentos do Brasil - Ltda

A mineradora CIMPOR, localizada em São Miguel dos Campos, explora calcário para fabricação de cimento. De acordo com o PGRS da empresa, os resíduos gerados na etapa de mineração são os óleos usados e graxas, que são destinados para empresa não identificada que promove a reciclagem dos óleos e lubrificação de equipamentos (Quadro 13.250). Também indica a geração de caixas de explosivos e embalagens plásticas que são incineradas na própria mineração.

Em relação aos quantitativos de resíduos gerados, o PGRS da mineradora informa que na etapa de mineração houve, em 2013, uma geração de 600 litros de óleo usado que são encaminhados para uma empresa de reciclagem. No PGRS não consta informação sobre o quantitativo de caixas de explosivos e embalagens plásticas que são geradas.

Quadro 13.250 – Caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos da mineradoras CIMPOR em São Miguel dos Campos.

Resíduo	Detalhe	Classe	Tipo de Coleta	Responsáveis pela Coleta	Acondicionamento	Transporte Interno	Armazenamento	Transporte Externo	Disposição Final
Óleos usados e graxas	****	I	Manual	Mecânicos, Lubrificadores, Inspetores e Técnicos	Tambores identificados	Manual	Local identificado na área de mineração	Rodoviário	Reciclagem através de empresa licenciada e Lubrificação de equipamentos
Embalagens descontaminadas	Caixas de explosivos e embalagens plásticas	IIA	Manual	Geologia e extração	****	Manual	Mineração	****	Incinerado na própria mineração

Fonte: IMA (2015).

13.2.8.6.2.3 Irmãos Moreira Extração Mineral Ltda

Dentre os relatórios que constam no processo de licenciamento ambiental da Mineradora Irmãos Moreira obtido no Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA), está descrito que o empreendimento não gera resíduos. Entretanto não existe processo de mineração que não gere resíduos, embora em algumas empresas seja feito o reaproveitamento interno ou a doação/venda de todos os resíduos gerados.

Como não há informações dos resíduos sólidos gerados na Mineradora Irmãos Moreira, não foi

Floram Engenharia e Meio Ambiente

possível fazer uma análise do gerenciamento de resíduos na empresa. É importante frisar que a omissão da informação referente aos resíduos gerados pode ser uma falha do processo de licenciamento ambiental do IMA já que todas as atividades antrópicas geram resíduos.

13.2.8.7 Impactos Ambientais

Não há no Estado de Alagoas impactos ambientais de grande magnitude resultantes de atividades de mineração, uma vez que não há exploração significativa de minerais metálicos que exigem processos químicos para beneficiamento destes. Ressalta-se que o grande projeto da mineração Vale Verde para exploração de Cobre na região de Arapiraca previsto para 2015 é que resultará em maiores impactos ambientais consequentes da exploração. Entretanto, o projeto está sendo submetido a processo de licenciamento ambiental no Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA) que impõe condicionantes ambientais de licenciamento durante a construção e operação de empreendimento, a fim de reduzir os impactos ambientais associados.

Conforme abordado anteriormente, nota-se nas mineradoras de Alagoas que os estéreis formados por argila (barro) e areia são resíduos não perigosos sendo dispostos dentro dos sítios minerados. Os resíduos perigosos, como os resultantes dos óleos são enviados para empresas como a LUBRASIL Lubrificantes que promove a reciclagem do óleo e Orgânicos Ambiental que promove a incineração dos resíduos sólidos contaminados.

Desta forma, os principais impactos associados aos resíduos sólidos da mineração estão associados aos resíduos comuns gerados nas áreas administrativas que estão sendo dispostos nos lixões municipais. Depreende-se que a implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da mineração em Alagoas é fundamental na previsão da inserção destes resíduos no mercado de reciclagem alagoano. Conforme já abordado em outros itens, a disposição de resíduos comuns em lixões municipais gera os impactos de poluição do ar, das águas superficiais e subsuperficiais e do solo.

13.2.9 Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris (RSA)

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), os resíduos sólidos Agrossilvopastoris (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 Agrossilvopastoris como ações realizadas em conjunto ou não relativas à agricultura, à pecuária, à silvicultura e demais formas de exploração e manejo de fauna e da flora, destinadas ao uso econômico, à preservação e à conservação dos recursos naturais renováveis.

A nomenclatura utilizada neste relatório é a definida pela Resolução CONAMA nº 458/2013, Resíduos Agrossilvipastoril, pois o termo é derivado do termo silvicultura, divergente da nomenclatura adotada no Termo de Referência, Resíduos Agrossilvopastoril, que está em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A fim de subsidiar o PERS de Alagoas, este item tem objetivo de quantificar os RSAs gerados no Estado de modo que os resultados encontrados permitam uma visualização geral da situação destes resíduos no Estado, além de permitir mais adiante a proposição de metas e ações estratégicas no âmbito da gestão dos RSAs.

13.2.9.1 Resíduos Orgânicos

13.2.9.1.1 Resíduos de Origem Vegetal

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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.

13.2.9.1.2 Metodologia

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 de todas as regiões do PERS, bem como para o Estado de Alagoas. No entanto, para as estimativas de geração de resíduos foram consideradas apenas as culturas que possuem dados disponíveis na literatura para a realização do cálculo. Para as culturas permanentes foram consideradas as culturas de banana (cacho), castanha-de-caju, 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 os resíduos da cana-de-açúcar não serão tratados neste tópico visto que já foram abordados no item 13.2.5 referente a resíduos industriais, uma vez que a cana-de-açúcar possui papel de destaque no cenário industrial do Estado.

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 do Estado de Alagoas.

A metodologia para a estimativa dos resíduos gerados seguiu a adotada pelo IPEA (2012). O peso dos resíduos gerados para cada produto processado nas agroindústrias associadas às principais culturas foi estimado a partir de dados encontrados na literatura. Com estes dados, foi estimado o fator residual, o qual representa a porcentagem da biomassa total correspondente aos resíduos gerados durante o processamento dos produtos. Aplicando este fator residual à parcela da produção das culturas processadas na agroindústria, obtida também em consultas à literatura, estimou-se o montante de resíduos gerados.

Em Alagoas, as culturas permanentes com maior representatividade são o coco-da-baía, banana e laranja (Quadro 13.251). Dentre as culturas temporárias, destacam-se os cultivos de cana-de-açúcar, mandioca e arroz com as maiores produções (Quadro 13.252). As culturas de feijão e milho possuem extensas áreas plantadas no Estado de Alagoas.

Quadro 13.251 – Culturas permanentes produzidas no Estado de Alagoas em 2013.

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	% da área plantada em relação à área territorial do Estado	Quantidade produzida (t)
Coco-da-baía*	14.468	14.468	0,52	69.772
Banana	3.927	3.927	0,14	35.698
Laranja	4.577	4.577	0,16	30.850
Mamão	186	186	0,01	6.968

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.251 – Culturas permanentes produzidas no Estado de Alagoas em 2013. (Continuação)

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	% da área plantada em relação à área territorial do Estado	Quantidade produzida (t)
Manga	799	799	0,03	6.378
Maracujá	334	283	0,01	2.904
Castanha-de-caju	1.169	1.169	0,04	665
Goiaba	46	44	0,001	386
Pimenta-do-reino	69	69	0,002	212
Limão	28	28	0,001	162

*Quantidade produzida (em mil frutos). Fonte: IBGE (2013).

Quadro 13.252 - Culturas temporárias produzidas no Estado de Alagoas em 2013.

Cultura	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	% da área plantada em relação à área territorial do Estado	Quantidade produzida (t)
Cana-de-açúcar	445.033	445.033	16,02	28.170.950
Mandioca	18.411	18.243	0,66	224.794
Arroz (em casca)	2.923	2.923	0,11	11.984
Batata-doce	1.975	1.475	0,07	10.815
Fumo (em folha)	8.948	8.948	0,32	10.699
Feijão (em grão)	45.964	28.729	1,65	10.689
Abacaxi *	472	471	0,02	9.716
Milho (em grão)	29.008	14.225	1,04	8.749
Tomate	58	58	0,002	4.572
Melancia	119	119	0,004	2.608
Melão	30	30	0,001	1.050
Amendoim	217	217	0,01	397
Fava	115	115	0,004	47
Algodão herbáceo (em caroço)	72	72	0,003	35

*Quantidade produzida (em mil frutos). Fonte: IBGE (2013).

13.2.9.1.3 Geração de Resíduos das Principais Culturas Agrícolas do Estado de Alagoas

13.2.9.1.3.1 Culturas Permanentes

a) Banana

A produção de banana está distribuída por todo o território nacional e na região Nordeste, os Estados da Bahia, Pernambuco e Ceará destacam-se como os maiores produtores da cultura. O Estado de Alagoas contribui com aproximadamente 1% da produção nacional e essa produção é destinada ao mercado interno.

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 13.253 é apresentada a área plantada, área colhida, a produção total colhida, produção industrializada e montante de resíduos gerados no processamento da cultura da banana no ano de 2013 no Estado de Alagoas. Dentre as regiões do PERS, observa-se que as regiões da Zona da Mata e do Litoral Norte destacam-se como as principais geradoras de resíduos da cultura da banana, com uma geração de 221 e 2018 toneladas em 2013, respectivamente (Quadro 13.253).

Quadro 13.253 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da banana em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Agreste	385,0	385,0	5.277	158	79
Bacia Leiteira	-	-	-	-	-
Litoral Norte	1.571,0	1.571,0	14.529	436	218
Metropolitana	6,0	6,0	45	1	1
Sertão	57,0	57,0	627	19	9
Sul	57,0	57,0	476	14	7
Zona da Mata	1.851,0	1.851,0	14.744	442	221
Estado de Alagoas	3.927,0	3.927,0	35.698	1.071	535

Fonte: IBGE (2013).

b) Castanha-de-caju

De acordo com o IPEA (2012), o caju é um pseudofruto composto de duas partes: a fruta propriamente dita, que é a castanha-de-caju, e o pedúnculo floral, geralmente reconhecido como o fruto, o caju. Hoje a castanha-de-caju é comum em todas as regiões do planeta onde exista um clima suficientemente quente e úmido, distribuindo-se por mais de trinta países. A produção brasileira tem aumentado com o cultivo de variedades mais produtivas e com facilidade na colheita, como é o caso do cajueiro anão.

De acordo com a EMBRAPA (2003), estima-se que, do total de castanha-de-caju produzida no país, 50% destinam-se à agroindústria. Os 50% restantes ficam no mercado para atender ao consumo *in natura*. Portanto, para calcular os resíduos gerados a partir da cultura da castanha-de-caju, utilizou-se o dado da produção industrializada, visto que os resíduos dos produtos consumidos *in natura* têm como destino os aterros sanitários. Segundo o IPEA (2012), a casca da castanha-de-caju corresponde a 73% do peso total.

No Estado de Alagoas, a Região Agreste destaca-se como a maior produtora de castanha-de-caju e consequentemente como a maior geradora de resíduos, com uma geração estimada em 176 toneladas em 2013 (Quadro 13.254).

Quadro 13.254 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da castanha-de-caju em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t.)
Agreste	350,0	350,0	482	241	176
Bacia Leiteira	546	546,0	82	41	30
Litoral Norte	-	-	-	-	-
Metropolitana	-	-	-	-	-
Sertão	273,0	273,0	101	51	37
Sul	-	-	-	-	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.254 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento da castanha-de-caju em 2013 no Estado de Alagoas. (Continuação)

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t.)
Zona da Mata	-	-	-	-	-
Estado de Alagoas	1.169,0	1.169,0	665	333	243

Fonte: IBGE (2013).

c) Coco-da-baía

A cocoicultura vem sendo introduzida em várias regiões do país, incluindo a região Centro-Oeste e Sul, porém, as maiores plantações ainda encontram-se na faixa litorânea do Nordeste e parte da região Norte do Brasil que são favorecidas pelas condições climáticas. Embora o Nordeste seja a região mais representativa com relação ao cultivo de coco no país, o rendimento da cultura nessa região ainda é baixo, quando comparado a outras regiões, e isso se deve, principalmente, ao baixo nível tecnológico empregado, variedades de coco exploradas e de sua utilização (MARTINS & JESUS JUNIOR, 2011).

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 de Alagoas destaca-se como a maior produtora de coco-da-baía do Estado e com isso também é caracterizada como a principal geradora de resíduos oriundos da produção da cultura. Estima-se que em 2013 foram gerados 11.815 toneladas de resíduos na Região Metropolitana (Quadro 13.255). As regiões Sul e Litoral Norte também se destacam como principais produtoras de coco-da-baía e em 2013 geraram 10.545 e 6.171 toneladas de resíduos, respectivamente (Quadro 13.255).

Quadro 13.255 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de coco-da-baía em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Agreste	245,0	245,0	1.842	1.289	774
Bacia Leiteira	-	-	-	-	-
Litoral Norte	3.526,0	3.526,0	14.694	10.286	6.171
Metropolitana	4.720,0	4.720,0	28.130	19.691	11.815
Sertão	-	-	-	-	-
Sul	5.977,0	5.977,0	25.106	17.574	10.545
Zona da Mata	-	-	-	-	-
Estado de Alagoas	14.468,00	14.468,00	69.772,00	48.840	29.304

Fonte: IBGE (2013).

Em levantamento realizado junto ao Instituto de Meio Ambiente (IMA) foram identificados dois empreendimentos envolvidos com a cocoicultura no Estado (Quadro 13.256). A Indústria Incoco, do grupo MW Indústria e Empreendimento Ltda realiza o processamento de coco e afirmou que os resíduos gerados são a casca de coco e resíduos do setor administrativo, mas informou a quantidade de resíduos gerados (Quadro 13.256). A empresa afirmou que na etapa de processo são gerados resíduos da casca do coco que são reaproveitados na indústria após trituração e mistura com as cinzas da caldeira, sendo utilizadas como cobertura morta e fertilizante no solo, a fim de aumentar a disponibilidade de água e consequentemente a produtividade da cultura (Quadro 13.256). Já os resíduos do setor administrativo são coletados pela prefeitura municipal (Quadro 13.256). A MW Indústria e Empreendimento Ltda não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e não informou a quantidade de resíduos gerados na etapa de processo e nas áreas administrativas (Quadro 13.256).

Já a empresa Verdom Indústria e Comércio Ltda realiza a atividade de fabricação de revestimentos ecológicos feitos com a casca do coco na capital Maceió (Quadro 13.256). De acordo com o processo de licenciamento ambiental a empresa não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, constando que na etapa de processo não são gerados resíduos sólidos (Quadro 13.256). Os resíduos do setor administrativo são coletados pela prefeitura municipal e a quantidade gerada não foi informada (Quadro 13.256).

Quadro 13.256 – Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos dos empreendimentos relacionados ás atividades de cocoicultura no Estado de Alagoas.

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
Processamento de Coco	MW Indústria e Empreendimentos Ltda (Incoco)	Feliz Deserto	Processo: Casca de coco	Processo: Casca de coco triturada, misturada com as cinzas da caldeira e utilizada como cobertura morta e fertilizante	Não
			Administrativo: Recicláveis	Administrativos são recolhidos pela prefeitura	
Fabricação de revestimentos ecológicos feitos com a casca do coco	Verdom Indústria e Comercio Ltda. EPP	Maceió	Processo: Não produz resíduos sólidos	Processo: N.A.	Não
			Administrativo: N.I.	Administrativo: Recolhido pela prefeitura municipal.	

Fonte: IMA (2015).

N.A. Não se aplica.
N.I. Não informado

Há ainda no Estado de Alagoas, a indústria Sococo S/AIndústria Alimentícias localizada na capital Maceió. No entanto, durante visita ao IMA não foram encontradas informações sobre geração de resíduos da indústria nos processos de licenciamento ambiental. A equipe de campo da FLORAM tentou visitar a empresa em Maceió, mas a visita não foi autorizada pela empresa.

d) Laranja

O Estado de Alagoas é o terceiro maior produtor de citros da região Nordeste do país, com uma produção que atingiu 30.850 toneladas no ano de 2013, de acordo com o IBGE. A Cooperativa dos Produtores de Laranja Lima do Vale do Mundaú (COOPLAL) criada em junho de 2002, sediada em Santana do Mundaú vem se destacando nacionalmente como um dos maiores produtores de laranja-lima (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck (pro. sp)) (Sistema OCB/AL – 2014). O parque citrícola alagoano está concentrado na Região do Vale do Mundaú, composto por cinco municípios: Branquinha, Ibateguara, São José da Laje, União dos Palmares e Santana do Mundaú, este último é responsável por cerca de 90% da produção estadual (FERREIRA *et al*., 2012).

A safra de laranja-lima em Santana do Mundaú ocorre duas vezes ao ano, sendo a primeira entre os meses de abril a julho com a maior produção e a segunda entre os meses de agosto a novembro. Os frutos são colhidos manualmente, por mão de obra familiar e por trabalhadores agropecuários.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Em 2013, foi inaugurada a 1ª Fábrica de Suco de Laranja Lima de Alagoas, porém, não foram encontrados dados para a estimativa da produção de resíduos gerados pela fábrica.

As perdas da laranja-lima durante as safras são estimadas entre 20 % e 30 % devido à dificuldade de estocagem, uma vez que há um alto custo para aquisição de operação de câmeras frias (COOPLAL, 2012). A fim de aumentar a renda dos citricultores, agregando valor ao produto, há interesse da região em produzir polpa de fruta. Portanto, deve-se considerar que com o aumento da produção de processados, consequentemente haverá um aumento dos resíduos gerados pela agroindústria.

Segundo ALEXANDRINO *et al*.(2007), em média 96% da produção é transformada em suco, o que gera grande quantidade de resíduos. Neste estudo, considerou-se a geração de resíduos a partir do montante processado na agroindústria do suco, visto que a outra parcela é comercializada na forma de fruto e, deste modo, irão gerar resíduos nas residências, classificados como resíduos domésticos. Um dos principais problemas enfrentados pelas indústrias processadoras de suco de laranja é o grande volume de resíduos sólidos e líquidos produzidos, que, conforme REZZADORI & BENEDETTI (2009) equivalem a 50% do peso da fruta.

A Região da Zona da Mata é a principal produtora de laranja do Estado, com uma produção de 27.043 toneladas da fruta em 2013 (Quadro 13.257). Com isso, também é caracterizada como a principal geradora de resíduos oriundas do cultivo da fruta, com uma geração estimada em 12.981 toneladas de resíduos em 2013 (Quadro 13.257).

Quadro 13.257 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de laranja em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Produção industrializada (t)	Resíduos gerados (t)
Agreste	84,0	84,0	671	644	322
Bacia Leiteira	-	-	-	-	-
Litoral Norte	311,0	311,0	2.888	2.772	1.386
Metropolitana	-	-	-	-	-
Sertão	15,0	15,0	63	60	30
Sul	28,0	28,0	185	178	89
Zona da Mata	4.139,0	4.139,0	27.043	25.961	12.981
Estado de Alagoas	4.577,00	4.577,00	30.850,00	29.616	14.808

Fonte: IBGE (2013).

13.2.9.1.3.2 Culturas Temporárias

a) Arroz

A rizicultura é atividade tradicional no Baixo São Francisco e nos últimos anos, esforços tem sido feitos nessa cadeia produtiva com o objetivo de contribuir para a melhoria do desempenho econômico da produção de arroz em Alagoas e melhorar a renda dos agricultores familiares.

Estima-se que para cada mil toneladas de grãos colhidos, sejam produzidas 200 toneladas de resíduos, portanto, 20% do total colhido são considerados resíduos (ABIB, 2011). De acordo com essa estimativa de geração de resíduos da rizicultura e com base em sua produção no Estado de Alagoas no ano de 2013, que foi 11.984 toneladas, estima-se que tenham sido geradas 2.397 toneladas de resíduos provenientes desta cultura (Quadro 13.258). Apenas os municípios da Região Sul cultivam o arroz.

Quadro 13.258 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de arroz em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Agreste	-	-	-	-

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.258 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de arroz em 2013 no Estado de Alagoas. (Continuação)

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Bacia Leiteira	-	-	-	-
Litoral Norte	-	-	-	-
Metropolitana	-	-	-	-
Sertão	-	-	-	-
Sul	2.923,0	2.923,0	11.984	2.397
Zona da Mata	-	-	-	-
Estado de Alagoas	2.923,00	2.923,00	11.984,00	2.397

Fonte: IBGE (2013).

As cascas de arroz carbonizadas podem ser usadas puras ou em mistura com outros substratos para formação de mudas de diversas espécies de plantas florestais, frutíferas, hortícolas e ornamentais. A casca de arroz também apresenta grande potencial energético, podendo ser utilizada para abastecimento de energia da própria indústria de processamento. Além dessa utilização, estudos têm sido realizados para utilização de casca de arroz para aumentar a resistência da estrutura e reduzir a espessura do concreto (MORAES, 2012).

b) Cana-de-açúcar

Conforme mencionado anteriormente os resíduos da cana-de-açúcar foram tratados no item 13.2.5 referente a resíduos industriais, uma vez que a cana-de-açúcar possui papel de destaque no cenário industrial do Estado.

c) Feijão

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão, com produção média anual de 3,5 milhões de toneladas. A Assessoria de Gestão Estratégica do Mapa estima um crescimento no consumo de aproximadamente 1,22% ao ano, no período 2009-2010 a 2019-2020, passando de 3,7 milhões para 4,31 milhões de toneladas. As projeções indicam também a possibilidade de importação de feijão nos próximos anos. No Estado de Alagoas, foram produzidos em 2013 10.689 toneladas de feijão, sendo a Região Agreste, a maior produtora da cultura.

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 Agreste por ser a maior produtora de feijão no Estado, também é caracterizada como a principal geradora dos resíduos provenientes do processamento dessa cultura, com uma geração de resíduos estimada em 3.069 toneladas em 2013 (Quadro 13.259). A Região da Bacia Leiteira também se destaca como geradora de resíduos oriundos do cultivo de feijão, com uma geração estimada em 1.906 toneladas em 2013 (Quadro 13.259).

Quadro 13.259 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de feijão em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Agreste	13.335,0	12.065,0	5.791	3.069
Bacia Leiteira	22.996,0	9.836,0	3.596	1.906
Litoral Norte	348,0	348,0	160	85
Metropolitana	5,0	5,0	1	1
Sertão	7.353,0	4.709,0	190	101
Sul	1.430,0	1.269,0	728	386
Zona da Mata	497,0	497,0	224	119

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.259 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de feijão em 2013 no Estado de Alagoas. (Continuação)

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Estado de Alagoas	45.964,00	28.729,00	10.690,00	5.666

Fonte: IBGE (2013).

d) 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 no Estado de Alagoas, sendo que em 2013 houve uma produção de 224.794 toneladas de mandioca.

A Região Agreste é maior produtora de mandioca no Estado de Alagoas, com uma produção de 178.617 toneladas em 2013 (Quadro 13.260).

Não foi possível estimar a geração de resíduos no processamento da cultura da mandioca, por inexistência de informações a respeito.

Quadro 13.260 - Dados da cultura de mandioca em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)
Agreste	13.960,0	13.960,0	178.617
Bacia Leiteira	1.187,0	1.031,0	9.806
Litoral Norte	973,0	973,0	11.229
Metropolitana	211,0	199,0	1.889
Sertão	560,0	560,0	5.600
Sul	1.098,0	1.098,0	14.213
Zona da Mata	422,0	422,0	3.180
Estado de Alagoas	18.411,00	18.243,00	224.794

Fonte: IBGE (2013).

e) Milho

Segundo o MAPA, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, tendo como principal destino da produção as indústrias de rações para animais. O milho é também transformado em óleo, farinha, amido, margarina, xarope de glicose e flocos para cereais matinais. De acordo com a EMBRAPA, no Brasil, apenas 5% do milho produzido se destina ao consumo humano.

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 no Estado de Alagoas foi de 8.749 toneladas, sendo as regiões Agreste e Bacia Leiteira as maiores produtoras do estado (Quadro 13.261). Em 2013, foram estimados para a Região Agreste uma geração de 3.095 toneladas de resíduos oriundos do cultivo do milho e para a Região da Bacia Leiteira uma geração de 1.598 toneladas (Quadro 13.261).

Quadro 13.261 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de milho em 2013 no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Agreste	9.837,0	8.177,0	5.337	3.095
Bacia Leiteira	12.911,0	4.879,0	2.755	1.598
Litoral Norte	287,0	287,0	179	104
Metropolitana	4,0	4,0	2	1
Sertão	4.925,0	0,0	0	0

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.261 - Dados da cultura e montantes estimados de resíduos gerados pelo processamento de milho em 2013 no Estado de Alagoas. (Continuação)

Região do PERS	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção total colhida (t)	Resíduos gerados (t)
Sul	701,0	535,0	245	142
Zona da Mata	343,0	343,0	218	126
Estado de Alagoas	29.008,00	14.225,00	8.749	5.074

Fonte: IBGE (2013).

13.2.9.1.3.3 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.

O estudo divulgado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2012, utilizando a metodologia de cálculo do Centro Nacional de Referência em Biomassa (CEMBIO, 2008), mostra que no Estado de Alagoas, a cultura com maior potencial energético é a cana-de-açúcar com potencial de geração de 657 MW/ano considerando apenas os resíduos do bagaço e da torta (Quadro 13.262). O Estado de Alagoas é maior produtor de cana-de-açúcar da Região Nordeste. Em relação à vinhaça, estimou-se um total de 24.124 m³ gerados em 2009, o que corresponde a um potencial total de geração de energia de 13.319 MW/ano (Quadro 13.263).

Quadro 13.262 - Potencial energético dos resíduos gerados na agroindústria das principais culturas brasileiras em 2009.

Estado/Região	Soja	Milho	Cana-de-açúcar (bagaço e torta)	Feijão	Arroz	Trigo	Café	Cacau	Coco-da-baía	Castanha-de-caju
	MW/ano									
Alagoas	0	2	657	1	0	0	0	0	1	0
Nordeste	264	228	1.718	35	15	0	7	4	27	8

Fonte: IPEA (2012); Metodologia de cálculos: CEMBIO (2008).

Quadro 13.263 - Potencial energético da cana-de-açúcar (vinhaça) no Estado de Alagoas.

Estado/Região	Vinhaça (m^3)	CO (kgDQO/ano)	PB (Nm^3)	GEB (kcal)	PEEB (MW/ano)
Alagoas	24.124	265.360.887	77.618.059	395.852.103.182	13.319
Nordeste	63.052	693.568.646	202.868.829	1.034.631.027.820	34.811

Fonte: IPEA (2012); Metodologia para cálculos: SZYMANSKI *et al* (2010); CO: carga orgânica; PB: potencial energético advindo da vinhaça; GEB: quantidade de energia contida no biogás; PEEB: produção de energia pelo biogás.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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).

O IPEA (2012), considerando um uso de 400 m^3/ha de vinhaça in natura para fertilização, calculou a necessidade de fertirrigação na área plantada de cana-de-açúcar para o Estado de Alagoas com base nos dados de produção de 2009. Observa-se que a quantidade de vinhaça necessária para fertirrigação no Estado de Alagoas seria de 173.602.000 m^3 (Quadro 13.264). Nota-se que a necessidade de vinhaça para fertirrigação em Alagoas é maior do que a quantidade de vinhaça gerada com a produção de cana no Estado (24.124 m^3) (Quadro 13.263), o que resulta em uma elevada demanda da vinhaça para uso como fertilizante orgânico.

Quadro 13.264 - Quantidade de vinhaça que seria necessária para fertirrigação da área plantada com cana-de-açúcar em 2009.

Estado/Região	Área plantada (ha)	Vinhaça (m^3)
Alagoas	434.005	173.602.000
Nordeste	1.202.426	480.970.400

Fonte: IPEA (2012).

13.2.9.1.4 Resíduos de Origem Animal

O Quadro 13.265 apresenta as informações sobre a quantidade dos principais rebanhos e aviários existentes em Alagoas no ano de 2011. Nota-se que dentre os rebanhos o maior é o de bovinos com 1.268.308 cabeças, sendo que ainda há registro de 254.893 vacas ordenhadas no Estado. Observa-se ainda a elevada quantidade de aviários de galos, galinhas, frangos e pintos.

Quadro 13.265 – Informações sobre os rebanhos e aviários existentes em Alagoas em 2011.

Especificação	Quantidade de animais
Bovinos	1.268.304
Caprinos	67.873
Codornas	174.050
Equinos	56.414
Galinhas	1.354.196
Galos, frangos e pintos	3.947.516
Ovinos	206.743
Suínos	155.058

Fonte: SEPLAG (2012).

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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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.

Os dejetos produzidos pelos rebanhos animais, como o esterco e a urina tem grande importância na agricultura, sendo amplamente utilizados como adubo orgânico, assim como na produção de biogás através do uso de biodigestores, que resulta do processo anaeróbio da decomposição destes dejetos, gerando o gás metano (CH_4). O uso dos biodigestores é muito comum nas granjas de suínos em alguns Estados do país, e todo gás metano produzido é utilizado na geração de energia elétrica, que normalmente é consumida pela própria granja em todo processo produtivo.

Os Estados de Pernambuco, Alagoas e Sergipe possuem o maior volume de leite produzido por área do Brasil (VILELA, 2011). A produção de leite em Alagoas é oriunda principalmente da agricultura familiar e se concentra nas regiões da Bacia Leiteira do Estado, no Sertão e Agreste Alagoano (DANTAS, 2011).

Em relação aos rebanhos de gados leiteiros, o Estado de Alagoas é o sexto produtor da região Nordeste, tendo apresentado no ano de 2012 um rebanho de 152.273 cabeças de gado leiteiro, que produziram 245.647.000 litros de leite (IBGE, 2012). O rebanho leiteiro de Alagoas tem formação genética basicamente constituída pela raça Girolando, que apesar de deter o menor rebanho de vacas da Região Nordeste, é o Estado da região Norte/Nordeste que apresenta o melhor desempenho em termos de produtividade de leite por animal (ALMEIDA, 2012). Além das pequenas indústrias, existem quatro de grande porte que compra a produção leiteira do Estado: Parmalat, que tem posto de resfriamento e envia o produto para Garanhuns; Vale Dourado, Batalha e a São Domingos, que comercializam o produto na Região Nordeste.

Devido à criação do gado de leite em Alagoas ser, em sua maioria, em sistema de produção a pasto, não foram obtidos dados de literatura com a quantidade gerada de resíduo para esse sistema de produção, pois estes dados são levantados quando o animal está na ordenha ou na "sala de espera". Com relação ao resíduo gerado no processamento do leite, também não foram encontradas informações específicas sobre os resíduos gerados em todo o processo. Em conversa informal com um dos cooperados da Cooperativa de Produção Leiteira de Alagoas (CPLA) foi informado que o principal resíduo das indústrias de processamento de leite é o soro, que antigamente era destinado aos leitos de rios e hoje é utilizado no processamento de produtos lácteos.

O Quadro 13.266 apresenta a estimativa de geração de dejetos suínos e bovinos com base nos dados obtidos para da pesquisa da Produção Pecuária Municipal para o ano de 2012. Observa-se que os dejetos dos bovinos de corte são superiores aos bovinos destinados à produção de leite.

Quadro 13.266 - Estimativa de geração de dejetos animais no Estado de Alagoas para o ano de 2012.

Animal	Rebanho (Cabeças)	Estimativa de Geração de Dejetos por U.A por ano (kg)	Total de dejetos gerados (t/ano)
Gado de Corte	1.221.266	14.112,60	17.235.239
Gado de Leite	152.273	9.500,40	1.446.654
Suínos	149.728	1.013,13	151.694

Fonte: Produção Pecuária Municipal - IBGE – 2012 (U.A = Unidade Animal – Suínos = 90 kg e Bovinos de Corte e de Leite = 450 kg de peso vivo).

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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

13.2.9.1.5 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 no Estado de Alagoas o abate de aproximadamente 174.816 bovinos, com destaques para as regiões do Agreste, Sul e Zona da Mata onde houve o maior número de abates de bovinos (Figura 13.348).

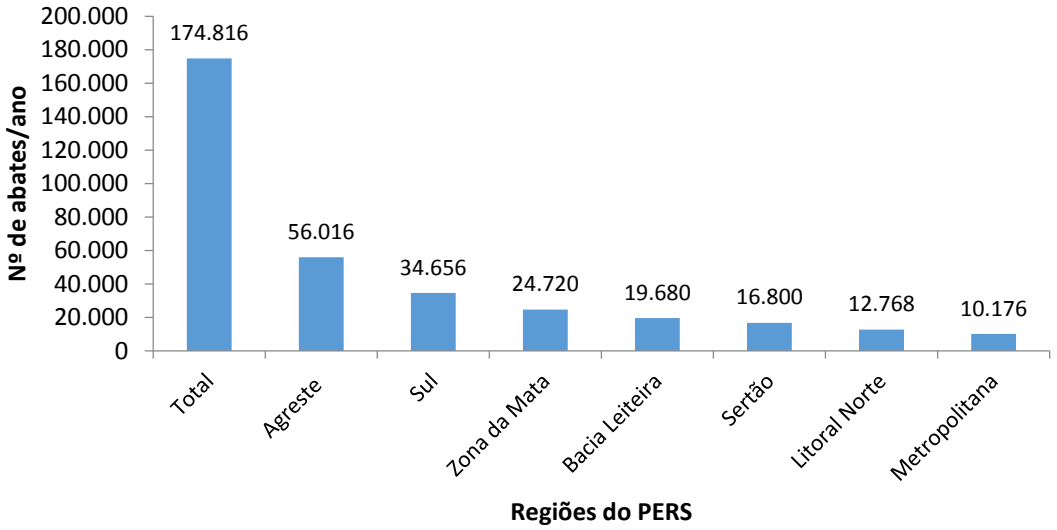


Figura 13.348 – Número de abate bovinos por região do PERS.

Na Região Agreste, conforme os dados da AMA (2013) estima-se que ocorra o abate de 1.167 bovinos por semana, o que corresponde a 4.668 bovinos por mês e 56.016 por ano (Quadro 13.267). O município de Arapiraca e Palmeira dos Índios destacam-se como os maiores abatedores de bovino da região, com um abate anual de 34.080 e 6.720 bovinos, respectivamente (Quadro 13.267).

Em 2013, estimou-se para a Região da Bacia Leiteira um abate de 19.680 bovinos com destaque para os municípios de Dois Riachos e Pão de Açúcar que abateram 3.360 bovinos (Quadro 13.267). Já na Região do Litoral Norte foi estimado um abate de 12.768 bovinos 2013, sendo que nos municípios de Joaquim Gomes, Campestre e Novo Lino ocorreram o maior número de abates no ano de 2013 (Quadro 13.267).

Na Região Metropolitana, por ser predominantemente urbana, foi a região que apresentou o menor número de abate de bovinos em 2013, com uma estimativa de 10.176 abates (Quadro 13.267). Os municípios de Marechal Deodoro, Pilar e Rio Largo destacam-se como os maiores abatedores de bovinos da região (Quadro 13.267).

Para a Região do Sertão foi estimado um abate de 16.800 bovinos em 2013, tendo os municípios de Delmiro Gouveia e Mata Grande como os maiores abatedores (Quadro 13.267).

A Região Sul foi a segunda região com maior número de abates de bovinos (34.656 bovinos), com destaque para os municípios de Penedo, São Miguel dos Campos, Anadia, Boca da Mata, Coruripe e Teotônio Vilela como os maiores abatedores da região (Quadro 13.267).

A Região da Zona da Mata, terceira região com maior número de abate estimados em 2013, abateu aproximadamente 25.000 bovinos, sendo os municípios de São José da Laje, Capela, Murici e União dos Palmares os maiores abatedores de bovinos da região (Quadro 13.267).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.267 - Número de abates bovinos no Estado de Alagoas.

Região do PERS	Município	Nº de abate/semana	Nº de abate/mês	Nº de abate/ano
Agreste	Arapiraca	710	2.840	34.080
	Belém	25	100	1.200
	Campo Grande	0	0	0
	Coité do Nóia	12	48	576
	Craíbas	15	60	720
	Estrela de Alagoas	15	60	720
	Feira Grande	0	0	0
	Girau do Ponciano	22	88	1.056
	Igaci	40	160	1.920
	Lagoa da Canoa	15	60	720
	Limoeiro de Anadia	15	60	720
	Maribondo	0	0	0
	Minador do Negrão	18	72	864
	Olho d'Água Grande	30	120	1.440
	Palmeira dos Índios	140	560	6.720
	Quebrangulo	20	80	960
	São Sebastião	35	140	1.680
	Tanque d'Arca	25	100	1.200
	Taquarana	30	120	1.440
	Traipu	0	0	0
Total da Região Agreste		**1.167**	**4.668**	**56.016**
Bacia Leiteira	Batalha	35	140	1.680
	Belo Monte	0	0	0
	Cacimbinhas	30	120	1.440
	Carneiros	0	0	0
	Dois Riachos	70	280	3.360
	Jacaré dos Homens	0	0	0
	Jaramataia	13	52	624
	Major Isidoro	26	104	1.248
	Maravilha	18	72	864
	Monteirópolis	0	0	0
	Olho d'Água das Flores	45	180	2.160
	Olivença	0	0	0
	Ouro Branco	25	100	1.200
	Palestina	25	100	1.200
	Pão de Açúcar	70	280	3.360
	Poço das Trincheiras	0	0	0
	Santana do Ipanema	35	140	1.680
	São José da Tapera	18	72	864
	Senador Rui Palmeira	0	0	0
Total da Região da Bacia Leiteira		**410**	**1.640**	**19.680**
Litoral Norte	Campestre	35	140	1.680
	Colônia Leopoldina	25	100	1.200
	Flexeiras	12	48	576
	Jacuípe	16	64	768
	Japaratinga	0	0	0

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.267 - Número de abates bovinos no Estado de Alagoas. (Continuação)

Região do PERS	Município	Nº de abate/semana	Nº de abate/mês	Nº de abate/ano
	Joaquim Gomes	45	180	2.160
	Jundiá	0	0	0
	Maragogi	0	0	0
	Matriz de Camaragibe	0	0	0
	Novo Lino	35	140	1.680
	Passo de Camaragibe	25	100	1.200
	Porto Calvo	26	104	1.248
	Porto de Pedras	22	88	1.056
	São Luís do Quitunde	25	100	1.200
	São Miguel dos Milagres	0	0	0
Total da Região do Litoral Norte		**266**	**1.064**	**12.768**
Metropolitana	Barra de Santo Antônio	15	60	720
	Coqueiro Seco	20	80	960
	Maceió	0	0	0
	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
Total da Região Metropolitana		**212**	**848**	**10.176**
Sertão	Água Branca	30	120	1.440
	Canapi	35	140	1.680
	Delmiro Gouveia	120	480	5.760
	Inhapi	35	140	1.680
	Mata Grande	45	180	2.160
	Olho d'Água do Casado	35	140	1.680
	Pariconha	20	80	960
	Piranhas	30	120	1.440
Total da Região do Sertão		**350**	**1.400**	**16.800**
Sul	Anadia	80	320	3.840
	Barra de São Miguel	0	0	0
	Boca da Mata	80	320	3.840
	Campo Alegre	50	200	2.400
	Coruripe	80	320	3.840
	Feliz Deserto	20	80	960
	Igreja Nova	25	100	1.200
	Jequiá da Praia	12	48	576
	Junqueiro	25	100	1.200
	Penedo	120	480	5.760
	Piaçabuçu	20	80	960
	Porto Real do Colégio	0	0	0
	Roteiro	30	120	1.440
	São Brás	0	0	0
	São Miguel dos Campos	100	400	4.800

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.267 - Número de abates bovinos no Estado de Alagoas. (Continuação)

Região do PERS	Município	Nº de abate/semana	Nº de abate/mês	Nº de abate/ano
	Teotônio Vilela	80	320	3.840
Total da Região Sul		**722**	**2.888**	**34.656**
Zona da Mata	Atalaia	35	140	1.680
	Branquinha	12	48	576
	Cajueiro	70	280	3.360
	Capela	60	240	2.880
	Chã Preta	8	32	384
	Ibateguara	18	72	864
	Mar Vermelho	8	32	384
	Murici	60	240	2.880
	Paulo Jacinto	20	80	960
	Pindoba	35	140	1.680
	Santana do Mundaú	14	56	672
	São José da Laje	70	280	3.360
	União dos Palmares	60	240	2.880
	Viçosa	45	180	2.160
Total da Região da Zona da Mata		**515**	**2.060**	**24.720**
Total		**3.642**	**14.568**	**174.816**

Fonte: AMA (2013).

De acordo com a Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária de Alagoas (ADEAL) dentre os vários frigoríficos e matadouros existentes em Alagoas apenas o Mafrips e Mafrial não são clandestinos, sendo que, no final de 2014, apenas o Mafrips possuía licença ambiental de operação vigente e o Mafrial estava em processo de renovação da licença ambiental junto ao IMA. O Quadro 13.268 apresenta a relação das principais unidades frigoríficas em Alagoas de acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Armazenagem Frigorífica (ABIAF).

Quadro 13.268 – Principais unidades frigoríficas existentes no Estado de Alagoas.

Nome do Frigorífico	Localização	Capacidade (m^3)
FRIMAC – Frigorífico Maceió Indústria e Comércio Ltda	Maceió	1.200
FORTIFRIOS Comércio de Produtos Alimentícios Ltda	Maceió	4.620
MAFRIAL – Matadouro Frigorífico de Alagoas s/a	Satuba	850
MAFRIPS	Rio Largo	N.I.
TOTAL	-	6.670

Fonte: ABIAF (2011).

A fim de verificar o gerenciamento de resíduos de frigoríficos no Estado de Alagoas, 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 13.349 e Figura 13.350).





Figura 13.349 e Figura 13.350 – 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 13.351 a Figura 13.354).





Figura 13.351 e Figura 13.352 – Máquinas de graxaria e subproduto gerado no abate no frigorífico MAFRIAL.

Fonte: JANUARIO (2015).





Figura 13.353 e Figura 13.354 – 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.

13.2.9.1.6 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.

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 13.269). 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).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.269 - 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).

13.2.9.1.7 Iniciativas para a Regionalização dos Matadouros em Alagoas

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 13.270 apresenta a alternativa escolhida pelo grupo de trabalho para a regionalização dos abatedouros no Estado de Alagoas. 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 13.270- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros em Alagoas.

Sede do abatedouro	Região do PERS	Município	Nº de abates/mês
Arapiraca	Agreste	Arapiraca	2.840
		Belém	100
		Campo Grande	0
		Coité do Nóia	48

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.270- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros em Alagoas. (Continuação)

Sede do abatedouro	Região do PERS	Município	Nº de abates/mês
		Craíbas	60
		Estrela de Alagoas	60
		Feira Grande	0
		Girau do Ponciano	88
		Igaci	160
		Lagoa da Canoa	60
		Limoeiro de Anadia	60
		Olho d'Água Grande	120
		Palmeira dos Índios	560
		São Sebastião	140
		Tanque d'Arca	100
		Taquarana	120
		Traipu	0
	Sul	Anadia	320
		Campo Alegre	200
		Feliz Deserto	80
		Igreja Nova	100
		Junqueiro	100
		Penedo	480
		Piaçabuçu	80
		Porto Real do Colégio	0
		São Brás	0
		Teotônio Vilela	320
Total			**6.196**
Olho d'Água das Flores	Agreste	Minador do Negrão	72
	Bacia Leiteira	Carneiros	0
		Maravilha	72
		Ouro Branco	100
		Pão de Açúcar	280
		Poço das Trincheiras	0
		Santana do Ipanema	140
		São José da Tapera	72
		Senador Rui Palmeira	0
		Cacimbinhas	120
		Dois Riachos	280
		Major Isidoro	104
		Olivença	0
		Jaramataia	52
		Olho d'Água das Flores	180
		Batalha	140
		Jacaré dos Homens	0
		Monteirópolis	0
		Palestina	100
		Belo Monte	0
	Sertão	Água Branca	120
		Canapi	140

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.270- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros em Alagoas. (Continuação)

Sede do abatedouro	Região do PERS	Município	Nº de abates/mês
		Delmiro Gouveia	480
		Inhapi	140
		Mata Grande	180
		Olho d'Água do Casado	140
		Pariconha	80
		Piranhas	120
Total			**3.112**
Viçosa	Agreste	Quebrangulo	80
	Zona da Mata	Cajueiro	280
		Capela	240
		Chã Preta	32
		Paulo Jacinto	80
		Mar Vermelho	32
		Pindoba	140
		Viçosa	180
Total			**1.064**
MAFRIPS/MAFRIAL	Agreste	Maribondo	0
	Litoral Norte	Novo Lino	140
		Flexeiras	48
		Colônia Leopoldina	100
		Campestre	140
		Jacuípe	64
		Japaratinga	0
		Joaquim Gomes	180
		Jundiá	0
		Maragogi	0
		Matriz de Camaragibe	0
		Passo de Camaragibe	100
		Porto Calvo	104
		Porto de Pedras	88
		São Luís do Quitunde	100
		São Miguel dos Milagres	0
	Metropolitana	Barra de Santo Antônio	60
		Coqueiro Seco	80
		Maceió	0
		Marechal Deodoro	180
		Messias	28
		Paripueira	40
		Pilar	180
		Rio Largo	180
		Santa Luzia do Norte	40
		Satuba	60
	Sul	Barra de São Miguel	0
		Boca da Mata	320
		Coruripe	320
		Jequiá da Praia	48

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.270- Regionalização proposta para implantação dos abatedouros em Alagoas. (Continuação)

Sede do abatedouro	Região do PERS	Município	Nº de abates/mês
		Roteiro	120
		São Miguel dos Campos	400
	Zona da Mata	Branquinha	48
		Murici	240
		Santana do Mundaú	56
		São José da Laje	280
		Ibateguara	72
		União dos Palmares	240
		Atalaia	140
Total			**4.196**
Total			**14.568**

Fonte: AMA (2013).

Além de 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.

13.2.9.2 Resíduos Sólidos Florestais

A atividade da silvicultura se ocupa do estabelecimento, desenvolvimento e da reprodução de florestas, visando múltiplas aplicações, como por exemplo, a produção de madeira para carvoarias e indústrias siderúrgicas; matéria-prima para indústrias moveleiras, de papel e celulose, construção civil; produção de resinas; proteção ambiental, entre outras finalidades (IBGE, 2009) sendo que, nos últimos anos, a silvicultura tem sido uma das atividades com maior crescimento na economia brasileira.

No entanto, assim como na maioria das atividades produtivas, o setor florestal apresenta perdas no processo produtivo, desde o corte da árvore até seu processamento em indústrias primárias e secundárias. Dessa forma, grandes quantidades de sobras, de menor valor comercial, são geradas e são denominadas de resíduos. De acordo com a PNRS, os resíduos florestais se enquadram na classificação de resíduos agrossilvopastoris, ou seja, resíduos que são gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os insumos utilizados nessas atividades. NOLASCO (2000) define resíduo florestal como todo e qualquer material proveniente da colheita ou processamento da madeira e de outros produtos florestais que permanece sem utilização definida durante o processo, por limitações tecnológicas ou de mercado, sendo descartados durante a produção.

Alagoas não é um Estado com vocações para a silvicultura e para o extrativismo, sendo que, de acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2012), Alagoas está incluso nas classes dos Estados que possuem área de plantio de florestas plantadas inferior a 50.000 hectares. O censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006 contabilizou 3.218 hectares de florestas plantadas no Estado de Alagoas (Quadro 13.271) enquanto as florestas naturais destinadas à preservação permanente, reserva legal ou sistemas agroflorestais correspondem à aproximadamente 200.000 hectares (Quadro 13.271).

Quadro 13.271 - Quantitativo de áreas de florestas naturais e plantadas no Estado de Alagoas.

Utilização das terras	Área (ha)
Matas e/ou florestas - naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	106.556
Matas e/ou florestas - naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)	93.350
Matas e/ou florestas - florestas plantadas com essências florestais	3.218
Sistemas agroflorestais - área cultivada com espécies florestais também usadas para lavouras e pastejo por animais	43.643

Fonte: IBGE (2006).

O IPEA (2012) apresentou um estudo sobre a produção referente aos produtos madeireiros de florestas plantadas e nativas para o Brasil em 2009, com produção de 6.820 m^3 de lenha da silvicultura e 81.218 m^3 de lenha oriunda do extrativismo vegetal do Estado de Alagoas (Quadro 13.272). Na silvicultura, também foram produzidas no Estado, 39.486 m^3 de madeira em tora para papel e de celulose e 496 m^3 de madeira em toras para outras finalidades (Quadro 13.272). Em 2009, também foram produzidas em Alagoas 2.375 m^3 de madeira em toras oriundas do extrativismo vegetal (Quadro 13.272).

Quadro 13.272 - Produção de madeira provinda da silvicultura e extrativismo no Estado de Alagoas em 2009.

Estado/Região	Silvicultura				Extrativismo	
	Carvão vegetal (ton.)	Lenha (m^3)	Madeira em tora (m^3)		Lenha (m^3)	Madeira em tora (m^3)
			Papel e celulose	Outras finalidades		
Alagoas	-	6.820	39.486	496	81.218	2.375
Nordeste	411.731	1.140.118	14.785.464	1.898.444	23.174.486	1.494.634

Fonte: IPEA (2012) *apud* IBGE (2009).

Em relação à geração de resíduos florestais, estes podem ser classificados quanto à origem em: resíduo de colheita florestal, resíduo do processamento mecânico da madeira, resíduo da produção de celulose e papel, entre outros. Na silvicultura foram geradas 6.811,34 m^3/ano de resíduos da colheita, ao passo que no extrativismo, os resíduos da colheita foram de 2.547,19 m^3/ano, perfazendo um total de 9.358,52 m^3/ano de resíduos produzidos na primeira fase do processo produtivo da madeira, ou seja, a colheita (Quadro 13.273).

Segundo FOELKEL (2007), os resíduos da colheita são constituídos, em sua maior parte, pela casca e copa das árvores, embora também sejam deixadas algumas árvores finas inteiras e toras, desprezadas pelos colhedores de árvores. Estes resíduos podem permanecer sobre o solo e apresentam funções notáveis em sua proteção e conservação, em sua biologia, riqueza mineral, umidade e na contenção de processos erosivos.

Quadro 13.273 - Geração de resíduos da colheita da madeira no Estado de Alagoas em 2009.

Estado/Região	Resíduo da colheita (m^3/ano)		
	Silvicultura	Extrativismo	Total
Alagoas	6.811,34	2.547,19	9.358,52
Nordeste	2.877.974,13	1.602.994,97	4.480.969,10

Fonte: IPEA (2012) *apud* IBGE (2009).

A geração de resíduo de madeira processada mecanicamente para o Estado de Alagoas no ano de 2009 foi equivalente a 18.184,33 m^3/ano, sendo que 17.769,70 m^3/ano oriundas da silvicultura e 415,63 m^3/ano avindas do extrativismo vegetal (Quadro 13.274).

Há uma grande variedade na geração de resíduos e na transformação inicial da tora em matéria-prima, que vai desde o tipo de madeira trabalhado até o tipo de artigo a ser produzido. Ao se desdobrar uma tora de madeira, a geração de resíduos é inevitável, sendo que o volume e tipos de pedaços e fragmentos resultantes são dependentes de vários fatores, como exemplo, o diâmetro das toras e o uso final das peças serradas.

Quadro 13.274 - Geração de resíduos do processamento mecânico da madeira no Estado de Alagoas em 2009.

Estado/Região	Resíduos do processamento mecânico (m^3/ano)		
	Silvicultura	Extrativismo	Total
Alagoas	17.768,70	415,63	18.184,33
Nordeste	7.507.758,60	261.560,95	7.769.319,55

Fonte: IPEA (2012) *apud* IBGE (2009).

O Quadro 13.275 apresenta a geração de resíduo da cadeia florestal somando as etapas de colheita e processamento mecânico da madeira. A geração de resíduo da cadeia florestal para o Estado de Alagoas no ano de 2009 foi equivalente a 27.542.85 m^3/ano.

Quadro 13.275 - Geração de resíduos da colheita e do processamento mecânico da madeira no Estado de Alagoas em 2009.

Estado/Região	Resíduos colheita + processamento (m^3/ano)		
	Silvicultura	Extrativismo	Total
Alagoas	24.580,04	2.962,82	27.542,85
Nordeste	10.385.732,73	1.864.555,92	12.250.288,65

Fonte: IPEA (2012) *apud* IBGE (2009).

Para o Estado de Alagoas não há dados sobre a geração de resíduos da produção de papel e celulose. O estudo IPEA (2012), alerta que os dados apresentados como montantes de resíduos da colheita e da madeira processada necessitam de refinamento, a fim de possibilitar uma melhor quantificação e espacialização dos resíduos gerados. As informações existentes possibilitam apenas uma estimativa grosseira da quantidade de resíduos do setor florestal. A complexidade do setor e a ausência de informações, decorrentes dos poucos estudos realizados, dificultam o diagnóstico mais preciso da real quantidade de resíduos oriundos da silvicultura. O IPEA (2012) ressalta também que, nesses valores, não está contabilizada a madeira que é extraída em determinados locais e processada em outra região.

Os dados referentes aos resíduos florestais gerados no Estado de Alagoas foram solicitados a Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM), porém, não houve informação conclusa sobre esse tipo de resíduos gerado.

Em levantamento realizado junto ao IMA, visando caracterizar o gerenciamento de resíduos sólidos nos processos de licenciamento ambiental, foram identificados quatro empreendimentos que executam atividades silviculturais no Estado de Alagoas (Quadro 13.276).

Contudo, nenhuma das empresas informou quais resíduos são gerados, bem como a quantidade de resíduos gerados (Quadro 13.276), nem a sua destinação (Quadro 13.276), além de informar que não possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Quadro 13.276).

Quadro 13.276 – Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos dos empreendimentos relacionados ás atividades de silvicultura no Estado de Alagoas.

Nome da Indústria ou da fazenda	Atividade	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição	PGRS
Fazenda Pirajá	Cultivo e extração de eucaliptos	Atalaia e Maceió	N.I.	N.I.	Não
Fazenda Cruzeiro e Canoas de Cima	Cultivo e extração de eucaliptos	Barra de Santo Antônio e Maceió	N.I.	N.I.	Não
Fazenda São Geraldo	Reflorestamento e plantio de eucalipto	Maceió e Murici	N.I.	N.I.	Não
Comercial Agropecuária Palmarin Ltda - COMAPAL	Uso de recursos naturais, exploração econômica de madeira ou lenha e subprodutos florestais	União dos Palmares	N.I.	N.I.	Não

Fonte: IMA (2015).

N.I.: Não informado.

No endereço eletrônico do Grupo Carlos Lyra foi verificado que o Grupo anunciou em janeiro de 2015, o plantio de 13.500 hectares de eucalipto até 2019. A Usina Caeté, que pertence ao Grupo e atualmente cultiva cana-de-açúcar, se associou à Duratex (maior produtora de painéis de madeira industrializada e pisos, louças e metais sanitários do Hemisfério Sul) e estão em fase de estruturação da Caetex, que terá como objetivo a produção do MDF no Estado de Alagoas.

13.2.9.2.1 Atuais Formas de Destinação e Possíveis Utilizações dos Resíduos de Madeira

Embora tenham ocorrido pequenas mudanças na concepção quanto à destinação dos resíduos gerados em processos produtivos que utilizam a madeira, nota-se ainda, em muitos lugares, o descarte inadequado destes resíduos, deixando-se de aproveitá-los economicamente. Muitos destes resíduos são queimados a céu aberto, nos pátios de empresas, ou depositados em locais inadequados, sendo comum encontrá-los em margens de rios e lagos. Ainda se encontra a disposição inadequada nos chamados lixões, juntamente com outros materiais oriundos, por exemplo, da construção civil (IPEA, 2012).

O tratamento e a destinação inadequados dos resíduos florestais podem se tornar graves problemas ambientais. Em muitos casos, algumas indústrias de processamento primário da madeira (serrarias, laminadoras) e indústrias de processamento secundário (movelarias), bem como a construção civil, por falta de conhecimento ou mesmo condições financeiras desfavoráveis acabam queimando ao ar livre os resíduos gerados ou descartam em áreas inadequadas (IPEA, 2012).

Os resíduos de madeira possuem diversos fins, como por exemplo, a utilização do material para a produção de energia elétrica e térmica, o uso em granjas como forragem de piso, uso na indústria de madeira reconstituída e na adubação. O Quadro 13.277 apresenta os principais usos dos resíduos da madeira. Além dos usos citados, os resíduos de madeiras podem ser empregados na produção de painéis reconstituídos (aglomerados, MDF e OSB), produção de briquetes (serragem prensada em pequenos blocos cilíndricos para produção de energia), artesanato, produção de papel, pó ou farinha de madeira.

Quadro 13.277 - Principais usos dos resíduos de madeira.

Uso	Resíduo	Descrição
Adubo	Serragem em geral e madeira sólida picada	Usada *in natura* ou após etapas de compostagem para proteção do solo e como adubo. Inclui a cama de aviário usada.
Cama de aviário	Serragem em geral	Serragem macia para contato com animais. Após o uso, a serragem suja com dejeto pode ser usada como adubo.
Carvão e combustíveis	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras, cascas e galhos	Processos industriais para produção de carvão, álcool, metanol e gás combustível.
Energia elétrica	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras,	Usado como lenha em usinas termoelétricas para obtenção de

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.277 - Principais usos dos resíduos de madeira. (Continuação)

Uso	Resíduo	Descrição
	cascas e galhos, bem como briquetes de serragem prensada	energia elétrica. Há o problema da emissão de poluentes na atmosfera.
Energia térmica	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras, cascas e galhos, bem como briquetes de serragem prensada	Queima para obtenção de calor. Uso em fornos de padarias, pizzarias, olarias e em caldeiras industriais. Há o problema da emissão de poluentes na atmosfera.
Extração de óleos e resinas	Serragem em geral	Extração industrial de óleos e resinas para uso como combustível, resinas plásticas, colas e essências.
Madeira reconstituída	Serragem em geral	Fabricação de chapas de madeira reconstituída
Lenha	Pontas, tocos, sobras, rejeitos, costaneiras, cascas e galhos	A utilização da lenha tem larga tradição no Brasil, porém, nos últimos anos, vem sendo diminuída devido à popularização do gás de cozinha.

Fonte: Teixeira (2005).

Quanto à utilização dos resíduos florestais como fonte de energia, QUIRINO (2004) aponta as seguintes formas:

- Queima direta, em caldeiras, como lenha ou resíduo, gerando calor ou vapor de processo;
- Queima direta em termelétrica para produção e comércio de energia elétrica;
- Queima direta em queimadores de partículas, como ocorre na indústria de cerâmica vermelha;
- Compactação de resíduos, transformando-os em briquetes para posterior utilização como lenha, em todos os processos que tradicionalmente que já utilizam lenha, seja em padarias, pizzarias, caldeiras em geral;
- Produção de carvão utilizado comumente para carbonização de lenha;
- Carbonização dos resíduos sob a forma de partículas; e
- Produção de carvão ativo, a partir de finos de carvão ou de finos de madeira, através de ativação física ou química.

De acordo com os dados do IPEA (2012), a estimativa de geração de energia a partir dos resíduos produzidos na etapa quantificadas do setor florestal foi de 0,26 MW/ano, sendo 0,09 MW/ano a partir dos resíduos da colheita e 0,17 MW/ano a partir dos resíduos do processamento de madeira (Quadro 13.278). O IPEA ressalta que nos cálculos apresentados não foram contabilizados os resíduos de toda a cadeia produtiva do setor florestal, representando, desta forma, um valor subestimado do potencial total de geração de energia oriundo de resíduos do setor.

Quadro 13.278 - Potencial de geração de energia a partir dos resíduos madeireiros em 2009 no Estado de Alagoas.

Estado/Região	Potencial (MW/ano)		
	Resíduos de colheita	Resíduos de processamento	Total
Alagoas	0,09	0,17	0,26
Nordeste	82,14	145,32	227,46

Fonte: IPEA (2012).

A geração de energia a partir de resíduos de biomassa ocorre em plantas de pequena escala, sendo geralmente inferior a 15 MW (IPEA, 2012). Para o Estado de Alagoas não há informações sobre geração de energia a partir da biomassa florestal.

Para o Estado de Alagoas, não há informações disponíveis sobre o tratamento e destinação final dos resíduos florestais gerados. Em relação aos resíduos gerados após processamentos nas indústrias moveleiras estes foram abordados neste relatório no item 13.2.5 referente aos Resíduos Sólidos Industriais.

13.2.9.3 Resíduos Inorgânicos

Os resíduos sólidos agrossilvopastoris inorgânicos são formados pelas embalagens de agrotóxicos e fertilizantes que são passíveis de logística reversa, portanto foram abordados no item 13.2.6 referente à logística reversa de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes.

13.2.10Resíduos de Serviços 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).

13.2.10.1 Caracterização do Lodo de Estação de Tratamento de Água

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 nos 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 a 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 13.279 descreve as etapas de tratamento na sequência do fluxo da água na estação, bem como os produtos químicos utilizados em cada etapa.

Quadro 13.279 – 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	Auxiliar de floculação e agente floculante (produtos a base de ferro e alumínio)[1]

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.279 – Etapas do tratamento de Água. (Continuação)

Etapa	Descrição do Processo Físico	Função	Produto Químico utilizado
		água	
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 microrganismos patogênicos (causadores de doenças) presentes na água	Cloro[1,2]
Fluoretação	Aplicação de flúor na água. Esta etapa nem sempre é realizada nas ETAs, apesar de determinada por Lei Federal.	Adição de flúor visando prevenção as cáries dentárias	Fluor[1]

Fonte: VIANNA (1996). Modificado por FLORAM.

1 - Nomenclatura utilizada para facilitar o entendimento.

2 - Na desinfecção podem ser usados outros métodos e substâncias além do cloro, como aplicação de ozônio e radiação ultravioleta, entretanto o cloro é utilizado maciçamente no país, ao ponto de que muitas literaturas não se referenciam ao processo de desinfecção, mas de cloração.

Em toda ETA são gerados resíduos sólidos cuja responsabilidade pelo gerenciamento é do órgão operador do sistema, devendo promover o controle e tratamento dos resíduos até a destinação ambientalmente adequada conforme legislação vigente. Em uma estação de tratamento de água do tipo convencional, que utiliza os processos de coagulação, floculação, decantação e filtração, em série, os resíduos têm origem na descarga dos decantadores, na lavagem dos filtros e na lavagem quantidade dos tanques de preparação de soluções e suspensões de produtos químicos, estes em menor (CORDEIRO, 1999), conforme Figura 13.355.

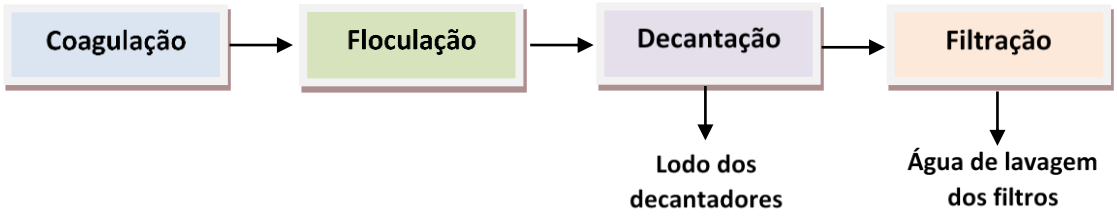


Figura 13.355 - Principais locais de geração de resíduos em estações convencionais de tratamento de água.

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.

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.

Em municípios de pequeno e médio porte, comumente os resíduos das ETAs são lançados diretamente nos cursos d'água sem qualquer tipo de tratamento causando impactos ambientais nos corpos hídricos.

a) Caracterização do abastecimento e tratamento de água em Alagoas

O levantamento publicado no SNIS apresentou os dados referentes ao abastecimento de água no Estado de Alagoas para o ano de 2012, com índices de população e número de municípios atendidos, bem como extensão da rede de abastecimento (Quadro 13.280).

Quadro 13.280 – Indicadores de atendimento de abastecimento de água em Alagoas referentes ao ano de 2012.

População total do Estado 2012 (habitantes)[1]	População Atendida Total (habitantes)	População Atendida Urbana (habitantes)	Municípios com abastecimento de água	Extensão da rede de abastecimento (Km)
3.300.938	2.301.006	2.063.120	93	5.977,12

Fonte: SNIS (2012); IBGE (2012).

Para o ano de 2012, o IBGE estimou uma população de 3.300.938 para o Estado de Alagoas. No entanto, observa-se que 2.063.120 habitantes são atendidas com abastecimento de água, o que pode-se inferir que 1.092.794 habitantes estão desprovidos do abastecimento de água tratada em estações. É importante frisar que mais de 800.000 habitantes do Estado residem em áreas rurais, locais desprovidos de estações de tratamento, onde outras soluções são adotadas. Contrariamente, a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico informou que em 2008 todos os municípios do Estado de Alagoas possuem rede de distribuição de água e abastecimento e que apenas cinco municípios não há tratamento de água para a população (Quadro 13.281).

Quadro 13.281 – Situação dos sistemas de distribuição e tratamento de água em Alagoas.

Indicador	Número de Municípios
Municípios com rede de distribuição de água	102
Municípios com tratamento de água	97
Município sem tratamento de água	5
Tratamento convencional	47
Tratamento não convencional	19
Tratamento simplificado (desinfecção e cloração)	45
Adição de flúor na água	15

Fonte: IBGE (2010).

Apesar de haver tratamento de água em 97 municípios, percebe-se que 45 municípios contam com tratamento simplificado visando apenas a desinfecção da água, o que é insuficiente em muitas

Floram Engenharia e Meio Ambiente

ocasiões para assegurar padrão de potabilidade. Registra-se ainda que em muitas localidades do Estado há abastecimento de água por poços tubulares profundos com tratamento simplificado por desinfecção ou sem nenhum tratamento. Entretanto, ressalta-se que estes poços devem estar em localização e condições livres da interferência de ações humanas visando a manutenção da qualidade da água a ser distribuída para a população. Conforme citado anteriormente a adição de flúor na água visa à prevenção de cáries dentárias, sendo que, no Estado de Alagoas este processo é utilizado apenas em 15 Municípios (Quadro 13.281).

No sentido de ampliar o índice de tratamento de água no Estado, a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), no contexto do Programa Água para Todos, concluiu duas obras de estações de tratamento de água em povoados localizados nos municípios de Belo Monte e Penedo. O Quadro 13.282 apresenta, para estes dois sistemas que captam águas do Rio São Francisco, o processo de tratamento, população atendida e vazões de projeto, considerando um horizonte de 20 anos.

Quadro 13.282 – Obras da CODEVASF de Estações de Tratamento de Água no Estado de Alagoas.

Povoado - Município	Manancial de abastecimento	Processo de Tratamento	População atendida (habitantes)	Vazões de Projeto (l/s)	Data de entrega da obra
Povoado, Barra do Ipanema, município de Belo Monte	Rio São Francisco	Estação compacta de tratamento pré fabricada c/capacidade de vazão 20m³/h	2009 – 709 2029 -1053	2009 – 2,22 2029 – 3,29	Obra encerrada processo de transferência para prefeitura em tramitação
Povoado, Olho Linha-d'água, município de Penedo	Rio São Francisco	Estação compacta de tratamento pré fabricada c/capacidade de vazão 10,75m³/h	2007 – 200 2027 – 280	2007 – 1,87 2027 – 2,24	Obra encerrada processo de Transferência para prefeitura em tramitação

Fonte: CODEVASF (2014).

Em relação ao responsável pelo tratamento da água nos municípios do Estado existem dois principais operadores: a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e os Sistemas Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs). Ressalta-se ainda que, quando não há sistema autônomo instalado no município e nem há repasse do sistema para a CASAL, a própria prefeitura municipal fica responsável pela operação e manutenção do sistema de água e esgoto. O Quadro 13.283 apresenta as ETAs do Estado de Alagoas operadas pela CASAL destacando o processo de tratamento adotado e a vazão de tratamento.

Quadro 13.283 - Estações de Tratamento de Água operadas pela Companhia de Saneamento de Alagoas.

Unidade de Negócio – CASAL	Município	Identificação do SAA	Processos de Tratamento	Vazão (m³/dia)
Capital, Jaraguá, Benedito Bentes e Farol	Maceió	Sistema Pratagy	ETA Benedito Bentes-convencional: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção	60.500
		Sistema Cardoso	ETA Cardoso-convencional: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção	27.500
		Sistema Aviação	ETA Aviação-compacta: coagulação, filtração rápida e desinfecção	15.500
Agreste	Arapiraca	Sistema Coletivo do Agreste	ETA (Sistema coletivo do Agreste) localizadas em Morro do Gaia em São Brás. Tipo Convencional: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção	14.047
	Campo Grande			1.298
	Craíbas			3.119
	Feira Grande			741
	Girau do Ponciano			19,87
	Igaci			24,24
	Lagoa da Canoa			17,32

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.283 - Estações de Tratamento de Água operadas pela Companhia de Saneamento de Alagoas. (Continuação)

Unidade de Negócio – CASAL	Município	Identificação do SAA	Processos de Tratamento	Vazão (m³/dia)
	Olho d'Água Grande			3,47
	São Brás			6,53
	Taquarana			6,53
	Campo Alegre	-	2 Poços	633
	Coité do Nóia	-	-	129
	Coruripe	-	2 poços profundos com 50m cada	1.905
	Junqueiro	-	Floculação, decantação e filtro de areia	70,0 l/s
	Igreja nova	-	Poços profundos	331
	Piaçabuçu	-	2 clarificadores ascendentes	1.425
	São Sebastião	-	-	-
	Traipu	-	-	720
Sertão	Água Branca	Sistema Coletivo do Sertão	ETA do Sertão localizada em Delmiro Gouveia. ETA-compacta com 28.500m³/dia	3.024
	Canapi			1.700
	Pariconha			1.700
	Inhapi			2.160
	Mata Grande			6.040
	Olho d'Água do Casado			1.500
	Delmiro Gouveia			13.800
	Delmiro Gouveia		ETA Barragem Leste -Compacta	1500
	Olho d'Água do Casado	-	Compacta	2.160
	Piranhas	-	ETA Xingó-pressurizada	6.300
Leste	Barra de São Miguel	-	Dupla filtração	5.762
	Coqueiro Seco	-	-	576
	Colônia Leopoldina	-	Compacta	2.764
	Flexeiras	-	Compacta	950
	Ibateguara	-	Compacta	806
	Jacuípe	-	Compacta	540
	Japaratinga	-	Captação por poços profundos, 90m	362
	Joaquim Gomes	-	Convencional	1.209
	Jundiá	-	Compacta	123
	Maragogi	-	Captação por poços profundos, 205m	2.615
	Matriz de Camaragibe	-	Captação por poços profundos, 150m	1.964
	Messias	-	Desinfecção simples	864
	Murici	-	Compacta	1.080
	Novo Limo	-	Compacta	495
	Paripueira	-	Captação por poços profundos, 180m	2.085
	Passo de Camaragibe	-	Floto-filtração	1.166
	Pilar	-	Convencional com formato caracol	3.071
	Porto de Pedras	-	Clarificador de contato ascendente	367
	Rio Largo	Mata do Rolo e Tabuleiro do Pinto	Mata do Rolo: convencional (70 L/s) e Tabuleiro do Pinto> compacta (20L/s)	7.776
	Santa Luzia do Norte	-	Captação por poço profundo, 80m	576
	Satuba	-	Compacta com clarificadores ascendentes	2.527

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.283 - Estações de Tratamento de Água operadas pela Companhia de Saneamento de Alagoas. (Continuação)

Unidade de Negócio – CASAL	Município	Identificação do SAA	Processos de Tratamento	Vazão (m³/dia)
Bacia Leiteira	Batalha	A água que abastece a cidade de Batalha é captada no Rio São Francisco em Pão de Açúcar (Sistema Coletivo da Bacia Leiteira) é tratada na Estação Elevatória Nº 01 também em Pão de Açúcar com vazão de 30.700 m³/dia	O processo de tratamento é o de simples desinfecção.	3.780
	Belo Monte			651
	Cacimbinhas			1.260
	Carneiro			945
	Dois Riachos			1.269
	Jacaré dos Homens			735
	Jaramataia			1.323
	Major Isidoro			2.730
	Maravilha			1.680
	Monteirópolis			945
	Olho d'Água das Flores			3.360
	Olivença			1.260
	Ouro Branco			1.050
	Palestina			630
	Poço das Trincheiras			1.090
	Santana do Ipanema			3.780
	São José da Tapera			1470
	Senador Rui Palmeira			1.680
	Pão de Açúcar			-
Serrana	Anadia	Sistema coletivo Anadia/Maribondo	ETA Anadia compacta: pré-cloração, coagulação, filtração rápida e desinfecção	190,00
	Maribondo			-
	Capela	-	ETA Capela compacta: coagulação/floculação, filtração rápida e desinfecção	97,67
	Palmeira dos Índios	Sistema coletivo de Palmeira dos Índios/Estrela de Alagoas/Minador do Negrão	ETA Palmeira dos Índios convencional: coagulação, flotação, decantação, filtração e desinfecção ETA Caçamba- compacta: coagulação/floculação, dupla filtração e cloração.	582,12 297,00
	Estrela de Alagoas		ETA Estrela de Alagoas compacta: pré-cloração, coagulação, filtração rápida e desinfecção.	46,46
	Minador do Negrão			
	Mar Vermelho	-	ETA Mar Vermelho - compacta: coagulação, filtração rápida e desinfecção.	16,35
	Paulo Jacinto	-	ETA P. Jacinto - convencional: coagulação, flotação, decantação, filtração e desinfecção	53,50
	Pindoba	-	ETA Pindoba - compacta: pré-cloração, floculação/decantação, filtração e desinfecção + recirculação e leito de secagem	16,62
	Quebrangulo	-	ETA Quebrangulo - convencional: coagulação/floculação, flotação, decantação, filtração e desinfecção	74,62

Fonte: CASAL (2015).

Verificam-se, na maioria dos municípios, estações de tratamento do tipo convencionais ou compactas, sendo que, não foi informado qual a geração e o tratamento e destinação dos lodos das estações de tratamento de água no Estado. Um levantamento realizado por CORDEIRO (1981) mostrou que a

Floram Engenharia e Meio Ambiente

gestão dos lodos das ETAs é bastante parecida em todo o Brasil, com lançamento dos mesmos normalmente nos cursos d'águas próximos as estações (CORDEIRO, 1981 *apud* PROSAB, 1999). A CASAL apontou realizar o processo de decantação da água de lavagem dos filtros, nas ETAs, com retorno de parte da água para a estação e encaminhamento dos sólidos para os rios. Registra-se ainda que em muitas localidades do Estado há abastecimento de água por poços tubulares profundos com tratamento simplificado por desinfecção ou sem nenhum tratamento.

A Pesquisa Nacional do Saneamento Básico, referente ao ano de 2008, apresenta a destinação dos lodos gerados nas estações de tratamento de água em Alagoas (Quadro 13.284). Percebe-se que, em relação à gestão dos lodos no Estado, não há indicação de tratamento dos lodos gerados nas ETAs e que seis municípios destinam o lodo em rios e quatro municípios destinam em solo.

Quadro 13.284 – Tratamento e destinação dos lodos de ETAs em Alagoas.

Municípios sem geração de Lodo	Municípios com geração de Lodo	Destino do lodo nos Municípios						
		Rio	Mar	Terreno	Aterro Sanitário	Incineração	Reaproveitamento	Outro
38	14	6	-	4	-	-	-	4

Fonte: IBGE (2010).

13.2.10.2 Principais Geradores e Estimativa de Lodos das ETAs

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 preservado o manancial de abastecimento e seu entorno, menos produtos químicos serão requeridos na estação e menos sólidos serão retirados 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.

O lodo é gerado na estação de tratamento de água, possibilitando considerar, a estação ou o operador responsável pelo sistema, como o gerador de resíduos. No Estado de Alagoas existem dois principais operadores dos sistemas municipais de abastecimento de água: a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e os Sistemas Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs).

A Companhia de Saneamento de Alagoas opera estações de tratamento de água sanitário em todas as regiões do Estado. O Quadro 13.285 apresenta as ETAs operadas pela Companhia de Saneamento de Alagoas com maiores vazões de tratamento em cada Unidade de Negócios, destacando-se a localização e o processo de tratamento adotado.

Quadro 13.285 – ETAs com maiores vazão no Estado de Alagoas.

Unidade de Negócio – CASAL	Município	Nome da Estação	Processos de Tratamento	Vazão (m^3/dia)
Capital	Maceió	Pratagy	Convencional: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção	60.500

Quadro 13.285 – ETAs com maiores vazão no Estado de Alagoas. (Continuação)

Unidade de Negócio – CASAL	Município	Nome da Estação	Processos de Tratamento	Vazão (m³/dia)
	Maceió	Cardoso	Convencional: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção	27.500
	Maceió	Aviação	Coagulação, filtração rápida e desinfecção	15.500
Agreste	Morro do Gaia em São Brás	ETA (Sistema coletivo do Agreste)	Convencional: floculação, desinfecção e filtração	19.283
Serrana	Palmeira dos Índios e Estrela de Alagoas	2 ETAs (Sistema coletivo de Palmeira dos Índios/Estrela de Alagoas/Minador do Negrão)	Compactas: pré-cloração, coagulação, filtração rápida e desinfecção	582,12
				297
Sertão	Delmiro Gouveia	1 ETA (Sistema Coletivo do Sertão)	-	28.500
	Piranhas	ETA Xingó	ETA pressurizada	6.300
Leste	Barra de São Miguel	-	Dupla filtração	5.762
	Colônia Leopoldina	-	Compacta	2.764
	Pilar	-	Convencional com formato caracol	3.071
	Rio Largo	Mata do Rolo e Tabuleiro do Pinto	Mata do Rolo: convencional (70 L/s) e Tabuleiro do Pinto> compacta (20L/s)	7.776
	Satuba	-	Compacta com clarificadores ascendentes	2.527
Bacia Leiteira	Pão de Açúcar	1 ETA (Sistema Coletivo da Bacia Leiteira)	Desinfecção simples	30.700

Fonte: CASAL (2014).

Pode-se constatar que os maiores geradores de lodo no Estado, são as estações da capital e as dos sistemas coletivos do Agreste, do Sertão e da Bacia Leiteira. Considerando ainda as estações operadas pela CASAL tem-se a seguinte distribuição de vazões nas Unidades de Negócios da Companhia (Quadro 13.286).

Quadro 13.286 – Distribuição da vazão de tratamento diária nas Unidades de Negócios da CASAL.

Unidade de Negócio – CASAL	Vazão diária de tratamento de água (m³/dia)	Percentual por região (%)
Capital	103.500	43,82
Agreste	24.426	10,34
Sertão	39.884	16,89
Leste	37.678	15,95
Serrana	-	-
Bacia Leiteira	30.700	13,00
Total	236.188	-

Fonte: CASAL (2014).

De acordo com o Quadro 13.286, a Unidade de Negócio da Capital representa o percentual mais elevado da vazão diária tratada no Estado e consequentemente é gerada a maior quantidade de lodo nas estações de tratamento localizadas em Maceió. Salienta-se que como não há informações das vazões da Unidade de Negócios Serrana e que os percentuais calculados por unidades de negócio não são exatos. No entanto, pela análise do valor absoluto de vazão diária para cada unidade de negócio, nota-se que a Capital se destaca, não havendo variação expressiva entre as demais regiões.

Uma vez conhecidos os principais geradores de lodo, que são as estações com maiores vazões de tratamento, é necessário quantificar os lodos gerados nestas estações, a fim de verificar o impacto do lançamento inadequado destes.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Segundo VIANNA (1996) os resíduos gerados nos decantadores, nos sistemas tradicionais, podem ficar retidos desde algumas horas até durante vários dias (30 a 60 dias), dependendo da forma de limpeza utilizada nos tanques. Portanto, o tempo entre duas operações sucessivas de descarte de fundo dos decantadores e entre duas lavagens dos filtros e a quantidade de água perdida pelo sistema em cada estação de tratamento é muito variável entre estações de tratamento e ao longo do ano, dependendo fundamentalmente das condições operacionais dos sistemas de tratamento de água e fatores externos que afetam a operação como: vazão, tecnologia adotada e qualidade da água bruta dos mananciais, dentre outros.

Como a maioria das estações de tratamento de água adotadas em Alagoas é do tipo convencional, com geração de efluentes no descarte de fundo dos decantadores e na lavagem de filtros e uma vez que os parâmetros de projeto e operacionais não foram informados pelos gestores dos sistemas existentes no Estado, a estimativa será feita com base em valores usuais de referência encontrados na bibliografia especializada sobre tratamento de água no Brasil.

Segundo VIANNA (1996) a descarga de um decantador pode ser comparada à de um orifício com carga hidráulica variável acima da soleira deste, reduzindo a medida que o decantador vai sendo esgotado. Assim, para fins de cálculos do tempo de esvaziamento é adotada a Equação 1:

$$t = \frac{0{,}74\ x\ A_s \sqrt{h}}{A} \qquad (1)$$

Onde:

t = tempo de esvaziamento (s);

As = área superficial do decantador (m²);

A = área de descarga (m²);

h = carga hidráulica sobre a descarga (m).

Para conhecer o tempo de esvaziamento e consequentemente o volume de água retirado do sistema é necessário o conhecimento das dimensões dos decantadores.

De acordo com VIANNA (1996) o tempo médio de lavagem de cada filtro de uma estação de tratamento do tipo convencional é de 10 minutos, com velocidade máxima ascencional de lavagem de 0,90m/min. Conhecendo o número de filtros de uma estação a área em planta de cada filtro é possível estimar a quantidade de água consumida para a lavagem dos filtros.

Como as informações referentes às dimensões dos decantadores e filtros não foram apresentadas pelos operadores dos sistemas no Estado, qualquer estimativa estará com uma incerteza expressiva. Portanto só é possível realizar estimativa de lodo de ETA com os dados dimensionais e operacionais da estação. No item referente à caracterização das ETAs do Estado será abordada a geração e gerenciamento dos lodos através da visita realizada pela equipe de campo da FLORAM nas estações da CASAL.

13.2.10.3 Periculosidade dos Lodos das ETAs

O lodo gerado nas estações de tratamento de água, a partir da descarga sólida dos decantadores e água de lavagem dos filtros, 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 13.287 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.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.287 – Valores usuais de parâmetros dos lodos gerados em ETAs.

Autor/ Ano	ST	SV	pH	DBO	DQO
Culp (1974)	-	-	7,0	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	20,7%	6,5	320	5.150

Fonte: REALI (1999).

Nota-se que os valores de pH e DBO não variam muito, entretanto o de sólidos varia muito, de local para local e sazonalmente, para um mesmo local. Ainda de acordo com REALI, a umidade dos lodos de ETA normalmente estão acima dos 95%, significando que, 95% do lodo é composto por água e 5% por sólidos.

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 lodos, possuindo geralmente 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 e, durante o esvaziamento e retirada de lodo de uma lagoa, o fluxo de lodo da estação é encaminhado para a outra lagoa. Após o período de secagem do lodo nas lagoas deve-se realizar a remoção do lodo concentrado no fundo das unidades, para posterior destinação final adequada.

13.2.10.4 Transporte e Fluxo de Resíduos das Estações de Tratamento de Água

Conforme já abordado o gerenciamento dos lodos das ETAs é bastante parecido em todo o Brasil, com lançamento dos mesmos normalmente nos cursos d'águas próximos as estações (CORDEIRO, 1981 *apud* PROSAB, 1999) especialmente em municípios de pequeno e médio porte.

Em Alagoas a situação é semelhante ao resto do Brasil uma vez que a CASAL apontou realizar o processo de decantação da água de lavagem dos filtros, nas ETAs, com retorno de parte da água para estação e encaminhamento dos sólidos para os rios.

Nas capitais estaduais e cidades de grande porte normalmente as ETAs utilizam tecnologias mais avançadas existindo, pelo menos, a desidratação do lodo e destinação em lagoas de lodo ou outro destino final.

No caso de Alagoas, em Arapiraca há ETA inaugurada em 2014 promove a desidratação do lodo em *big bags*, conforme será visto posteriormente neste item, entretanto, como a estação é recém inaugurada ainda não há quantidade de lodo gerado para promover um transporte. Desta forma a CASAL ainda estuda qual será a destinação do lodo da ETA de Arapiraca.

Desta forma a única estação de tratamento de água onde os lodos gerados são transportados é a ETA Pratagy localizada em Maceió. O lodo desta ETA é transportado para a Estação de Tratamento de

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Esgoto (ETE) Benedito Bentes, em Maceió, que atualmente possui a primeira lagoa de estabilização funcionando como lagoa de acúmulo de lodos.

Reitera-se assim que não existe fluxo de resíduos de Estação de Tratamento de Água (ETAs) em Alagoas umas vez que os lodos gerados ou são lançados nos rios ou dispostos nos solos.

13.2.10.5 Caracterização do Lodo de Estação 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 13.356 e Figura 13.357 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 13.356 e Figura 13.357 - 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,

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 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 13.358 e Figura 13.359.



Figura 13.358 e Figura 13.359 – 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 junto 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 13.360 e Figura 13.361 apresentam as caixas de areia vazias para a limpeza ou retirada dos sólidos no fundo da caixa.





Figura 13.360 e Figura 13.361 – 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 13.362 e Figura 13.363 apresentam o modelo mais usual de decantador primário adotado no tratamento de esgoto.





Figura 13.362 e Figura 13.363 - Decantador primário circular (esquerda) e decantador vazio com raspadores de lodo (direita).

Fonte: PANORAMIO (2014).

Percebe-se pela Figura 13.363, 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 13.364 apresenta dois decantadores, um com esgoto e outro vazio, com lodo concentrado no poço de sucção.



Figura 13.364 – 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 13.365), 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.

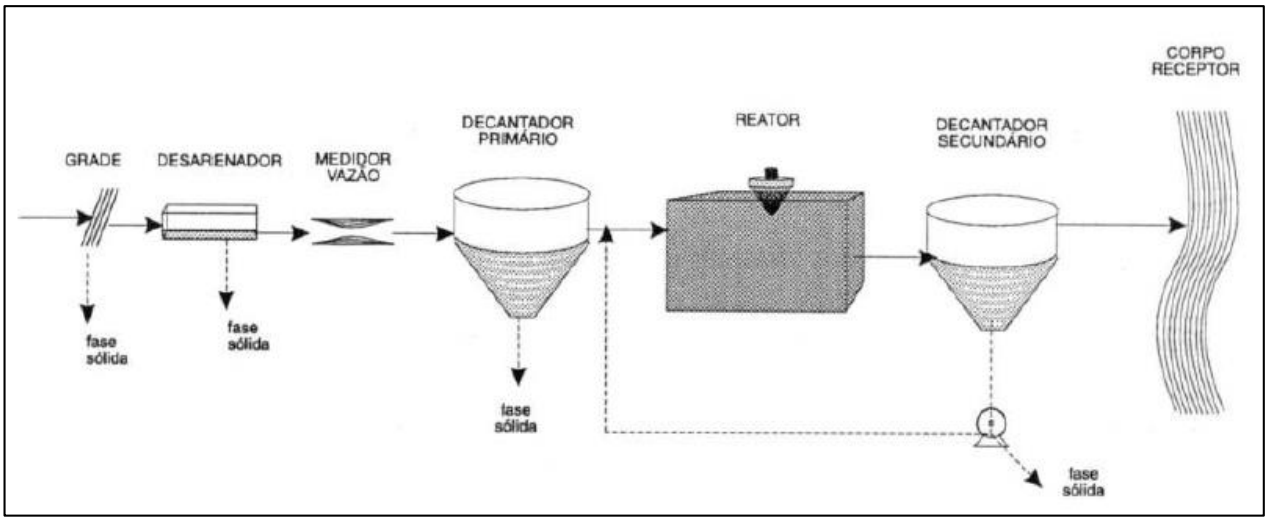


Figura 13.365 – Sistema de tratamento de esgotos por lodos ativados.

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 13.366), 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.

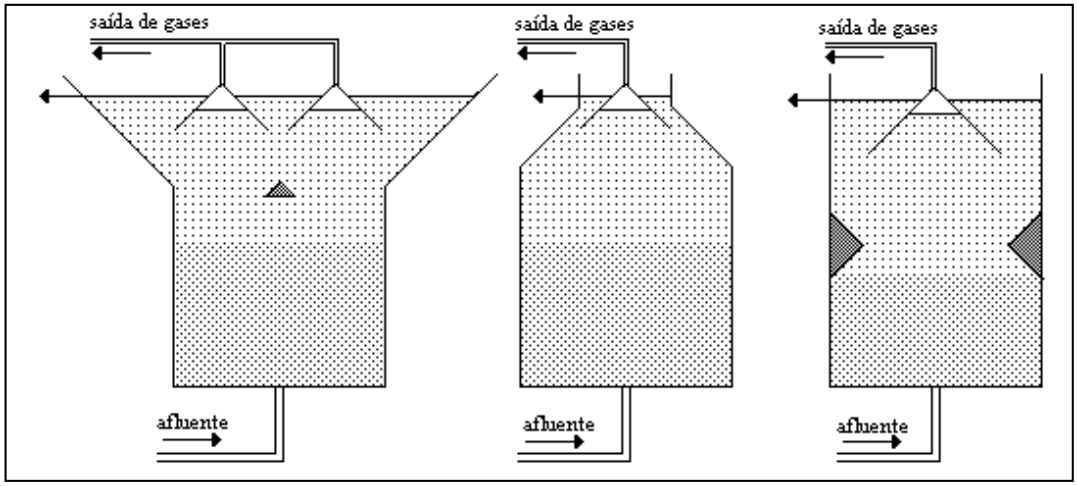


Figura 13.366 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) conhecido como reator UASB.

Fonte: UFCG (2014).

Assim como os reatores de sistemas aeróbios de lodo ativado, os reatores anaeróbios do tipo RAFA também geram lodos diariamente, apesar que em menor quantidade, assim o gerenciamento destes lodos deve ser contemplado no projeto e durante a operação da estação de tratamento de esgoto.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 13.367 apresenta o esquema de uma ETE de sistemas de lagoas de estabilização apontando os principais locais de geração de resíduos sólidos.

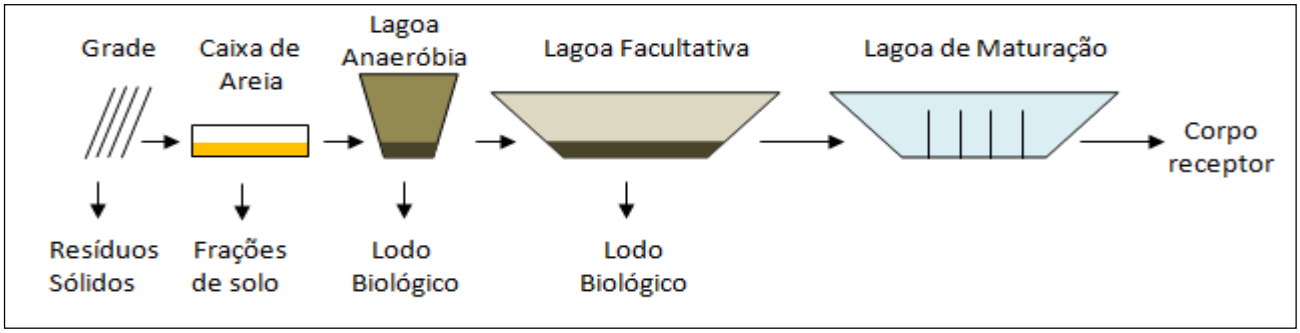


Figura 13.367 – Locais de geração de resíduos em uma estação de tratamento de esgoto de sistemas de lagoas de estabilização.

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.

a) Caracterização do Esgotamento Sanitário em Alagoas

De acordo com a Pesquisa Nacional do Saneamento Básico, em 2008, apenas 9,6% dos domicílios do Estado foram atendidos pela rede de coleta e transporte de esgotos, distribuída em 42 municípios, conforme Quadro 13.288.

Quadro 13.288 – Índices de cobertura de esgotamento sanitário em Alagoas.

Municípios com rede coletora de esgoto sanitário	Percentual de domicílios atendidos por rede coletora (%)	Municípios com tratamento adequado de esgoto	Municípios com fossas sépticas e sumidouros	Municípios com fossas rudimentares	Municípios com solução alternativa para esgotamento sanitário
42	9,6	17	31	26	60

Fonte: IBGE (2010). Modificado por FLORAM.

O Quadro evidencia o cenário crítico no Estado em relação à coleta e tratamento de esgoto, uma vez que, em apenas 41,18% dos municípios de Alagoas ocorre coleta de esgoto e, somente em 17, equivalentes a 16,67% dos municípios, ocorre tratamento adequado de esgoto sanitário.

Percebe-se ainda pelo Quadro 13.288 o alto número de municípios com soluções alternativas para esgotamento sanitário, bem como com uso de fossas sépticas e rudimentares, totalizando 55,88% dos municípios com utilização de algum tipo de fossa.

Ressalta-se ainda que, apesar da importância da rede coletora no afastamento e transporte do esgoto em 42 municípios, em 25 destes não há o tratamento (Quadro 13.289), sendo que, o lançamento destes efluentes sem tratamento nos corpos hídricos receptores, causa um impacto significativo na redução do índice de qualidade de água nos rios do Estado, bem como influencia nas ocorrências de doenças de veiculação hídrica (Quadro 13.289).

Quadro 13.289 – Lançamento final dos efluentes dos 42 Municípios atendidos com rede coletora de esgoto em Alagoas.

Municípios com tratamento de esgoto sanitário						Municípios sem tratamento de esgoto sanitário					
Total	Tipo de corpo receptor					Total	Tipo de corpo receptor				
	Rio	Mar	Lago ou Lagoa	Baía	Outro		Rio	Mar	Lago ou Lagoa	Baía	Outro
17	12	1	3	-	1	25	24	1	1	-	5

Fonte: IBGE (2010). Modificado por FLORAM.

Nota-se pelo Quadro 13.289 que os efluentes brutos (sem tratamento) gerados em 24 municípios são lançados diretamente em rios. Infere-se, ainda, que há município que lança esgoto bruto em mais de um tipo de corpo receptor, uma vez que a soma dos pontos de lançamento em corpos receptores é de 31 lançamentos enquanto só há 25 municípios que lançam esgotos sem tratamento.

Em relação as fossas sépticas presentes em grandes quantidades nos domicílios das cidades de médio e grande porte observa-se que há uma grande geração de lodo proveniente destas unidades, sendo que, a gestão destes resíduos, incluindo retirada e disposição, normalmente pelos chamados "caminhões fossa" deve ser fiscalizada, uma vez que, em muitas cidades do país, registram-se práticas ilegais dos motoristas dos caminhões, pelo despejo do lodo em córregos, poços de visita da rede de esgoto, poços de visita da rede de água pluvial e, até mesmo em terrenos em áreas afastadas dos centros urbanos. Como solução, alguns municípios e concessionárias de esgoto cadastram estes motoristas na estação de tratamento de esgoto, possibilitando a disposição do lodo na estação, desde que não prejudique o tratamento, respeitando as vazões e cargas de projeto da estação.

Ressalta-se ainda que a ABNT publicou duas normas referentes a dimensionamento de tanques sépticos (vulgarmente chamados de "fossas sépticas") NBR 7229/1993 e 13969/1997, devendo ser observados os critérios de Engenharia para projeto dos mesmos. As normas indicam uma unidade de tratamento complementar após o tanque séptico denominado filtro anaeróbio e, após este, o sumidouro. Entretanto, estes sistemas são indicados para locais desprovidos de rede de coletora de

Floram Engenharia e Meio Ambiente

esgoto, como zonas rurais. Assim, como 73,64% da população de Alagoas reside em áreas urbanas (IBGE, 2010), percebe-se a necessidade urgente de construção e ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário no Estado.

Outro problema ocorrente no Estado é o lançamento do esgoto com sua carga de resíduos sólidos (lodos) em algumas cidades litorâneas e pelo lançamento de esgoto clandestino na rede de águas pluviais que drena para o mar.

O Quadro 13.290 apresenta alguns municípios que possuem atendimento por esgotamento sanitário no Estado de Alagoas, indicando o índice de coleta e tratamento conforme dados do SNIS referente a 2012, da CASAL e da SEPLAG. Percebe-se que a coleta do esgoto é informada em 16 municípios, porém o tratamento ocorre em apenas oito. Observa-se ainda os baixos percentuais de coleta, de maneira geral, sendo que, apenas em São Miguel dos Campos a cobertura de atendimento é superior a 75%.

Quadro 13.290 – Esgotamento sanitário em Alagoas.

Município	Prestador de serviços	Índice de coleta de esgoto (%)	Índice de tratamento de esgoto coletado (%)
Arapiraca	Prefeitura	N.I	0,00
Barra de São Miguel	Prefeitura	N.I	N.I.
Cajueiro	SAAE	5,65	0,00
Campo Alegre	Prefeitura	29,24	0,00
Coruripe	Prefeitura	10,65	100,00
Delmiro Gouveia	Prefeitura	N.I.	94,44
Feliz Deserto	Prefeitura	56,96	50,00
Maceió	CASAL	35,4	8,20[1]
Maragogi	CASAL	51,8	100,00
Marechal Deodoro	SAAE	16,69	100,00
Messias	CASAL	N.I.	0,00
Murici	N.I.	N.I.	N.I.
Piranhas	CASAL	39	N.I.
Roteiro	Prefeitura	1,72	0,00
São José da Laje	Prefeitura	54,81	0,00
São Miguel dos Campos	SAAE	77,33	20,67

Fonte: CASAL (2014); SEPLAG (2012); SNIS (2012).

1 – Cálculo elaborado pela FLORAM.

N.I. – Não Informado

O SNIS apresentou indicadores referentes ao esgotamento sanitário no Estado de Alagoas para o ano de 2012, com índices de população atendida, bem como extensão da rede de coleta e indicadores econômicos do serviço prestado, apresentados no Quadro 13.291 juntamente com dados da SEPLAG para os anos de 2009 e 2010.

Quadro 13.291 – Indicadores de esgotamento sanitário em Alagoas entre 2009 e 2012.

Ano	População Atendida Total (habitantes)	População Atendida Urbana (habitantes)	Extensão da rede coletora de esgoto (Km)	Percentual de tratamento do esgoto coletado (%)	Investimentos contratados pela Prefeitura Municipal (R$)	Receitas operacionais (R$)
2009	361.735	-	456	-	-	-
2010	439.771	-	585	-	-	-
2012	539.276	534.776	725,73	71,65	17.243.345	33.294.453,08

Fonte: SNIS (2012); SEPLAG (2012).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Considerando a população total do Estado de 3.300.938 estimada pelo IBGE no ano de 2012, percebe-se que apenas 16,32% da população de Alagoas foi atendida por esgotamento sanitário, porém 71,65% do esgoto coletado é tratado, assim, apenas cerca de 11,71% da população teve acesso ao tratamento de esgoto (Quadro 13.291). Nota-se a diferença expressiva entre a cobertura de atendimento dos serviços abastecimento de água e esgotamento sanitário, não somente na população atendida, mas na extensão da rede, já que, a rede de água é mais de oito vezes extensa do que a rede de esgoto, apesar de haver aumento significativo da rede entre os anos de 2009 e 2012, reiterando-se a urgente demanda pela ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário em Alagoas.

Neste sentido, a CODEVASF iniciou seis obras de estações de tratamento de esgoto, nos municípios de Batalha, Belo Monte, Delmiro Gouveia, Igreja Nova, Santana do Ipanema e São Brás. O Quadro 13.292 apresenta, para estas seis estações, o corpo receptor, ou seja, rio ou riacho que receberá o esgoto tratado, após passar pela estação de tratamento, bem como o processo de tratamento, população atendida e vazões de projeto, considerando um horizonte de 20 anos.

Quadro 13.292 – Obras da CODEVASF de Estações de Tratamento de Esgoto no Estado de Alagoas.

Município	Corpo receptor	Processo de Tratamento	População atendida (habitantes)	Vazões de Projeto (l/s)	Data e situação de entrega da obra
Batalha	Rio Ipanema	Lagoa de Estabilização e RAFA'S	2007 – 13.300 2027 – 19.206	2007 – 18,47 2027 – 26,68	Obra entregue
Belo Monte	Rio São Francisco	Sistema Australiano de lagoas de estabilização	2028 – 1.338 2028 – 1.896	2008 – 1,12 2028 – 1,58	Obra não iniciada
Delmiro Gouveia	Rio Xingó	Sistema de Lagoas de estabilização	2008 – 38.409 2028 – 53.808	2008 – 48,01 2028 – 67,26	29/12/2016
Igreja Nova	Riacho taquara	Sistema Australiano de lagoas de estabilização	2003 – 4.582 2023 – 5.722	2003 – 7,637 2023 – 9,537	Obra entregue
Santana do Ipanema	Riacho João Gomes	Lagoa de Estabilização e RAFA'S	2007 – 28.423 2027 – 39.817	2007 – 39,48 2027 – 55,30	Abril/2012
São Brás	Rio São Francisco	Sistema Australiano de lagoas de estabilização	2008 – 3.236 2028 – 4.389	2008 – 2,7 2028 – 3,66	30/03/2015[1]

Fonte: CODEVASF (2014).

Nota-se que as ETEs de Batalha, Igreja Nova e Santana do Ipanema já estão em funcionamento, enquanto a de Delmiro Gouveia, que teve início da obra em 24/03/2014, tem previsão para entrega em dezembro de 2016, de acordo com a CASAL. As obras das estações que serão implantadas em Belo Monte e São Brás são de pequeno porte atendendo a pequenas populações não iniciaram.

A Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) ampliou recentemente sua capacidade operacional com operação de novas estações de tratamento no Estado nas suas Unidades de Negócios (UNs) apresentadas no Quadro 13.293.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.293 - Estações de Tratamento de Esgoto operadas pela Companhia Alagoana de Saneamento.

Unidade de Negócio	Município	Nome ou Localização da ETE	Nº de ligações	Processos de Tratamento	Tratamento do Lodo – Frequência de Remoção	Destinação do Lodo	Corpo receptor de esgoto
Benedito Bentes - Maceió	Maceió	ETE Benedito Bendes	10.043 lig. da bacia da Alta Maceió	Lagoas Aeradas	Leito de Secagem a cada 20 anos	Aterro Sanitário de Maceió	Riacho Doce
	Maceió	C.J. Cidade Sorriso II	1.048	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	A cada 6 meses	ETE Benedito Bentes	N.I.
	Maceió	Loteamento Jardim Royal	2.110.	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Em observação	ETE Benedito Bentes	N.I.
	Maceió	Residencial Recanto das Artes	488	Sistema de Lodos Ativados	Remoção a cada 40 dias por tanques de acumulo	ETE Benedito Bentes	Riacho Caveira
	Maceió	Residencial Recanto das Estrelas	488	Sistema de Lodos Ativados	Remoção a cada 40 dias por tanques de acumulo	ETE Benedito Bentes	Riacho Caveira
	Maceió	Residencial Recanto das Flores	488	Sistema de Lodos Ativados	Remoção a cada 40 dias por tanques de acumulo	ETE Benedito Bentes	Riacho Caveira
	Maceió	Residencial Recanto das Orquídeas	488	Sistema de Lodos Ativados	Remoção a cada 40 dias por tanques de acumulo	ETE Benedito Bentes	Riacho Caveira
	Maceió	Residencial Recanto dos Pássaros	488	Sistema de Lodos Ativados	Remoção a cada 40 dias por tanques de acumulo	ETE Benedito Bentes	Riacho Caveira
Farol - Maceió	Maceió	C.J. Ouro Preto	240	Decantador Primário seguido por Reator Anaeróbio – Aeróbio seguido por Decantador secundário	Em observação	Aterro Sanitário de Maceió	N.I.
	Maceió	Parque Petrópolis	38	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	N.I.	N.I.	N.I.
Jaraguá - Maceió	Maceió	Jaraguá	27% da população urbana de Maceió	Emissário Submarino com gradeamento grosso e fino, desarenação seguido por disposição oceânica	A cada 2 meses	Aterro Sanitário de Maceió	Oceano
Agreste	Arapiraca	Loteamento Brisa do Lago	1.868	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Ainda não realizada	N.I.	Rio Perucaba
		Residencial Aroeiras e Nossa Senhora Aparecida	1.625.	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Ainda não realizada	N.I.	-
		Loteamento Residencial Dona Carmélia	73	Sistema fossa séptica seguida por sumidouro	N.I.	N.I.	Infiltrado no subsolo
	Igreja nova	-	N.I.	Lagoas de Estabilização	N.I.	N.I.	N.I.
	Taquarana	-	3.194 hab	Reator UASB	N.I.	Lixão Municipal	N.I.
Serrana	Palmeira dos Índios	ETE Edval Gaia	451	Sistema de Lodos Ativados	Quinzenal	Lixão Municipal	Riacho Salgado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.293 - Estações de Tratamento de Esgoto operadas pela Companhia Alagoana de Saneamento. (Continuação)

Unidade de Negócio	Município	Nome ou Localização da ETE	Nº de ligações	Processos de Tratamento	Tratamento do Lodo – Frequência de Remoção	Destinação do Lodo	Corpo receptor de esgoto
		ETE J. Duarte	406	UASB seguido de aeração/decantador secundário	Em observação	Ainda não realizada	Riacho Salgado
	Paulo Jacinto	ETE Santa Inês	442	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Em observação	Ainda não realizada	Riacho Taquara
Leste	Jacuípe	Amaro Félix da Silva	288	Reator UASB seguido por filtro biológico	N.I.	N.I.	Rio Jacuípe
		-	N.I.	Reator UASB	Remoção a cada 6 meses	ETE Messias	Rio Jacuípe
	Maragogi	-	4.869	Lagoa Anaeróbia seguida por Lagoa Facultativa	Remoção a cada 10 anos	Lixão Municipal	Rio Maragogi
	Messias	ETE Messias	3.252	Lagoa Anaeróbia seguida por Lagoa Facultativa	Remoção a cada 10 anos	Lixão Municipal	Riacho dos Paus
	Rio Largo	Bosque dos Palmares	307	Reator UASB seguido por filtro biológico	Remoção a cada 6 meses em do leito de secagem	ETE Messias	Riacho Utinga
		Residencial José Carlos Pieruciti	215	Reator anaeróbio seguido por filtro biológico	Remoção a cada 6 meses	ETE Messias	N.I.
		Residencial DemorisvaldoTargino Wanderlei	400	Reator UASB seguido por filtro biológico	Remoção a cada mês por tanque de acumulo	ETE Messias	N.I.
	Santa Luzia do Norte	Residencial Maestro Jalmeris	143	Reator UASB	Leito de Secagem	Lixão Municipal	N.I.
		Residencial Maria de Lourdes Rufino da Silva	150	Reator UASB	Leito de Secagem	Lixão Municipal	N.I.
Bacia Leiteira	Batalha	-	2.191	04 reatores UASB seguidos por 02 lagoas facultativas	04 leitos de secagem	Lixão Municipal	Rio Ipanema
	Santana do Ipanema	-	200	08 reatores UASB seguidos por 03 lagoas facultativas	08 leitos de secagem	Lixão Municipal	Riacho João Gomes

Fonte: CASAL (2014).

N.I. – Não Informado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Na capital Maceió, o sistema de coletor de esgotos sanitários atende aproximadamente 300.000 habitantes, um índice baixo, o que acaba contaminando algumas praias da cidade que recebem esgoto sem tratamento.

A CASAL descreve que toda a área alta de Maceió (Farol / Tabuleiro), representando parte considerável da zona urbana, tem solo silto-arenoso de boa absorção, com nível freático além de 50 m de profundidade, tornando a solução individual fossa/sumidouro uma opção recomendável para baixos níveis de densidade demográfica. Já as zonas baixas que possuem o lençol próximo a superfície, bem como altas taxas de população urbana, a rede de coleta e transporte de esgoto sanitário apresenta-se como a solução mais adequada.

A Figura 13.368 apresenta vista aérea da ETE do bairro Benedito Bentes, com a seguinte concepção: 03 lagoas em série, com aeração mecânica e disposição final do efluente no vale da Bacia Remanescente do Riacho Doce. Neste item será apresentada a caracterização realizada na estação pela equipe técnica da FLORAM. Será visto que a ETE Benedito Bentes já não funciona como está nesta foto uma vez que não possui os aeradores e as lagoas estão com muito lodo.



Figura 13.368 – ETE Bendito Bentes com sistema de lagoas de estabilização - Maceió.

Fonte: CASAL (2014).

A CASAL administra ainda, em Maceió, o Sistema de Disposição Oceânica de situado na praia da Avenida para lançamento de efluentes no oceano após retirada de sólidos por gradeamento e desarenação, com capacidade de atender 1,2 milhão de pessoas. O emissário (Figura 13.369 e Figura 13.370) tem uma extensão de 3.100m e uma vazão de 1,16m³/s, sendo que, os resíduos sólidos retirados no tratamento preliminar têm sido encaminhados para o aterro sanitário da CTR de Maceió a cada dois meses. Salienta-se que o monitoramento ambiental periódico das áreas sob influência dos emissários submarinos é uma ferramenta fundamental para a avaliação da eficiência e do grau de impacto do tratamento via disposição oceânica sobre o meio ambiente.

Alguns autores ressaltam que o grande volume de água do oceano faz com que este tenha alta capacidade de diluição do esgoto sanitário, dispensando tratamento biológico. Entretanto, a observação em muitas cidades litorâneas brasileiras, especialmente nas capitais estaduais é que apesar deste potencial, elementos como a corrente marítima e a associação com esgotos clandestinos lançados nas redes de água pluvial contaminam as águas das praias tornando estas impróprias para o banho devido a proliferação exagerada de alga conforme a Resolução CONAMA nº 274/2000, que define critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

Floram Engenharia e Meio Ambiente



Figura 13.369 e Figura 13.370 - Emissário na praia do Sobral e emissário submarino em Maceió.

Fonte: FLORAM (2014); CASAL (2014).

Já a cidade de Maragogi, importante centro turístico no Litoral Norte, possui um projeto global de Esgotamento Sanitário, concebido através de 04 bacias com 4.869 ligações, cujos esgotos, administrados pela CASAL, são tratados em lagoas de estabilização do tipo aeróbia, facultativa e maturação (Figura 13.371 e Figura 13.372) e lançados no Rio Maragogi.



Figura 13.371 e Figura 13.372 – Estação de Tratamento de Esgoto Maragogi na época da construção (esquerda) e atualmente (direita).

Fonte: CASAL (2014).

Observam-se os problemas operacionais da ETE entre o período de construção e a situação atual. No detalhe da Figura 13.371 e Figura 13.372 percebe-se que a geomembrana de polietileno de alta densidade na época da construção está preservada garantindo a proteção do solo e atualmente com a geomembrana rasgada e presença de vegetação e escuma na superfície da lagoa, indicando claros problemas operacionais.

13.2.10.6 Principais Geradores e Estimativas de Lodos das ETEs

A Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB, 2008) apresenta a destinação dos lodos gerados nas estações de tratamento de esgoto em Alagoas (Quadro 13.294). Percebe-se que, em relação à gestão dos lodos no Estado, não há indicação de tratamento dos lodos gerados nas ETEs e que dois municípios destinam o lodo em rios e dois destinam em solo. Ressalta-se que, mesmo tratado, o lodo de esgoto não pode ser destinado em rio, devendo ser previsto no projeto e na operação da estação a destinação adequada conforme legislação vigente.

Quadro 13.294– Tratamento e destinação dos lodos de Estação de Tratamento de Esgoto em Alagoas.

Municípios com tratamento de esgoto	Municípios que destinam lodo	Destino do lodo nos Municípios						
		Rio	Mar	Terreno	Aterro Sanitário	Incineração	Reaproveitamento	Outro
15	7	2	-	2	-	-	-	3

Fonte: IBGE (2008). Modificado por FLORAM.

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.

No Estado de Alagoas, existem dois principais operadores dos sistemas municipais de esgotamento sanitário: a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e os Sistemas Autônomos de Água e Esgoto (SAAEs). Alguns municípios contam ainda com operação dos sistemas de esgoto diretamente pela Prefeitura Municipal.

Os Sistemas Autônomos de Água e Esgoto serão melhores caracterizados em relação ao esgotamento sanitário na etapa de Situação dos Resíduos, entretanto, de acordo com o Sistema Nacional de Informação em Saneamento Básico (SNIS), em 2008, as cidades de Cajueiro e São Miguel de Campos contavam com sistemas de esgotamento sanitário operados pelos Serviços Autônomos, com índices de cobertura de 6,8% e 73,5%, respectivamente, sendo que, as demais sedes municipais do território estadual não contavam com sistemas de esgotamento sanitário em operação por sistemas autônomos.

A Companhia de Saneamento de Alagoas opera estações de tratamento de esgoto sanitário nos municípios de Arapiraca, Batalha, Igreja Nova, Jacuípe, Maceió, Maragogi, Messias, Palmeira dos Indios, Paulo Jacinto, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, Santana do Ipanema e Taquarana, desde estações tratando efluentes de pequenos condomínios residenciais com algumas dezenas de ligações até a ETE Benedito Bentes, a maior do Estado, localizada em Maceió, com mais de 10.000 ligações.

O Quadro 13.295 apresenta as estações de tratamento de esgoto sanitário operadas pela Companhia de Saneamento de Alagoas com os maiores números de ligações e consequentemente maiores vazões de tratamento. Sabe-se que o volume de lodo de esgoto gerado se relaciona diretamente com a vazão da estação e o tipo de tecnologia adotada para tratamento do esgoto, entre outros fatores.

Quadro 13.295 – Estações de Tratamento de Esgoto operadas pela CASAL com maiores vazões de esgoto sanitário em Alagoas.

Unidade de Negócio	Município	Nome ou Localização da ETE	População Atendida ou Nº de ligações	Vazão média (L/s)	Processos de Tratamento (reatores biológicos)	Tratamento do Lodo – Frequência de Remoção	Destinação do Lodo
Benedito Bentes - Maceió	Maceió	ETE Benedito Bendes	10.043 lig. da bacia alta de Maceió	93,02	Lagoas Aeradas	Leito de Secagem a cada 20 anos	Aterro Sanitário de Maceió
	Maceió	C.J. Cidade Sorriso II	1.048 lig.	N.I.	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	A cada 6 meses	ETE Benedito Bentes
	Maceió	Loteamento Jardim Royal	2.110 lig.	3,66	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Em observação	ETE Benedito Bentes
Jaraguá - Maceió	Maceió	Jaraguá	27% da população urbana de Maceió	1.166,67	Emissário Submarino com gradeamento grosso e fino, desarenação seguido por disposição oceânica	A cada 2 meses	Aterro Sanitário de Maceió
Agreste	Arapiraca	Loteamento Brisa do Lago	1.868 lig	N.I.	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Ainda não realizada	N.I.
		Residencial Aroeiras e Nossa Senhora Aparecida	1.625 lig.	N.I.	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Ainda não realizada	N.I.
	Taquarana	-	3.194 hab*	4,44	01 Reator UASB	N.I.	Lixão Municipal
Serrana	Palmeira dos Índios	ETE Edval Gaia	451 casas	3,94	Sistema de Lodos Ativados	Quinzenal	Lixão Municipal
		ETE J. Duarte	406 casas	4,23	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Em observação	N.I.
	Paulo Jacinto	ETE Santa Inês	442 casas	2,45	Sistema fossa séptica seguida por filtro anaeróbio	Em observação	N.I.
Leste	Maragogi	-	4.869 lig.	41,67	Lagoa Anaeróbia seguida por Lagoa Facultativa	Remoção a cada 10 anos	Lixão Municipal
	Messias	ETE Messias	3.252 lig.	36,75	Lagoa Anaeróbia seguida por Lagoa Facultativa	Remoção a cada 10 anos	Lixão Municipal
Bacia Leiteira	Batalha	-	2.191 lig	N.I.	04 reatores UASB seguidos por 02 lagoas facultativas	04 leitos de secagem	Lixão Municipal

Fonte: CASAL (2014).

N.I. – Não Informado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Pelo Quadro 13.295, percebe-se três estações de tratamento contribuindo com maiores vazões de esgoto sanitário e maiores números de ligações:

1. ETE Benedito Bentes, com vazão de 93,02 L/s e 10.042 ligações.
2. ETE Maragogi, com vazão de 41,67 L/s e 4.869 ligações.
3. ETE Messias, com 36,75 L/s e 3.252 ligações.

Ressalta-se que as três estações operam com a tecnologia de lagoas de estabilização, sistema que apresenta alta capacidade de armazenamento de lodo possibilitando descartes entre longos períodos, o que dispensa tratamento diário do lodo.

Entretanto, ressalta-se que o grande sistema coletor de esgoto do Estado é o da Unidade de Negócio da CASAL, Jaraguá-Maceió, através de disposição oceânica com emissário submarino atendendo a 27% da população urbana de Maceió, com vazão de 1.167,67 L/s, cerca de 12,5 vezes a vazão da maior estação de tratamento do Estado, ETE Benedito Bentes.O sistema conta com cerca de 317km de rede coletora, interceptores, emissários terrestres e coletor tronco, além de 15 estações elevatórias. Ao chegar na praia da Avenida, encontram-se os sistemas de gradeamento grosso e fino, seguida por desarenação e disposição oceânica, portanto, apesar da vazão elevada bem como a carga de sólidos orgânicos, o esgoto é lançado no oceano sem tratamento, fazendo com que o emissário não seja considerado um contribuinte de lodo de esgoto neste PERS.

Desta forma, os três maiores contribuintes na geração de lodo de esgoto no Estado são, respectivamente, as ETEs Benedito Bentes, Maragogi e Messias, destacando-se a necessidade de remoção dos lodos de cada uma, conforme Quadro 13.296.

Quadro 13.296 – Estações de Tratamento de Esgoto com maior geração de lodo e previsão de remoção destes.

Estação	Início da Operação (ano)	Tempo de Remoção do Lodo (anos)	Ano previsto para remoção
Benedito Bentes	1990	20	2010
Maragogi	2004	10	2014
Messias	2003	10	2013

Fonte: CASAL, 2014.

Percebe-se, pelo tempo de remoção do lodo, a vantagem dos sistemas de lagoas de estabilização de esgoto sanitário, sendo mínimo de 10 anos para as ETEs Maragogi e Messias e, de 20 anos para a ETE Benedito Bentes. Ressalta-se a importância da retirada a fim de assegurar a eficiência do processo de tratamento. No Brasil há registros de muitas lagoas de estabilização com mais de 20 anos de operação sem ocorrência de nenhuma retirada de lodo prejudicando a eficiência do tratamento de esgoto e enviando carga de sólidos diretamente para os corpos hídricos receptores de esgoto.

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitário em Alagoas se restringem a adoção de lagoas de estabilização ou de combinação destas com reatores anaeróbios de fluxo ascendente (RAFA) também conhecidos como UASB. Assim, a estimativa de lodo das estações do Estado, se baseará em bibliografia especializada com detalhamento de produção de lodo em lagoas anaeróbias, facultativas e reatores UASB.

Observa-se que alguns sistemas de tratamento de esgoto adotados no Estado utilizam o chamado Sistema Australiano de tratamento de esgoto, com uma lagoa de maturação após as lagoas anaeróbias e facultativas. Para estes sistemas, não será feito estimativa de lodo das lagoas de maturação, uma vez que toda a carga de sólidos (lodo) fica retida nas lagoas anteriores. Acrescido a isto é sabido que a geração de lodo é mínima em lagoas de maturação, podendo ser desprezada de cálculos, para fins práticos, uma vez que são adotadas para polimento final de esgoto e desinfecção.

a) Fórmulas para estimativa de lodo em lagoas de estabilização (anaeróbias e facultativas)

De acordo com GONÇALVES (1999) a estimativa de lodo em uma ETE que utiliza o sistema de lagoas de estabilização é fundamental para a sustentabilidade do projeto, uma vez que a noção prévia da quantidade de lodo interfere na definição do processo de remoção, desidratação e transporte do mesmo influenciando expressivamente no custo operacional da estação. A Equação 2 apresenta a estimativa de formação e acumulação de lodos em lagoas anaeróbias e facultativas primárias através de taxas empíricas.

$$t_v = \frac{1000\ x\ V}{P\ x\ T} \qquad (2)$$

Onde:

t_V = taxa volumétrica "per capita" de acumulação de lodo (l/hab.dia)

V = volume de lodo acumulado no período considerado (m^3)

P = nº de habitantes com ligação à rede coletora que contribui p/ a ETE (hab)

T = tempo de operação da lagoa (dias)

A taxa linear de acumulação de lodos com relação à altura da camada de lodos é definida pela Equação 3. Esta taxa é a altura da camada de lodo armazenado nas lagoas de estabilização durante um ano.

$$t_L = \frac{h}{T} \qquad (3)$$

Onde:

t_L = taxa linear de acumulação de lodos (cm / ano)

h = Altura média da camada de lodos (cm)

T = tempo de operação da lagoa (dias)

O Quadro 13.297 apresenta valores de referência da taxa de acumulação de lodos em lagoas anaeróbias e facultativas com base em estudos realizados no Brasil e em outros países. É importante frisar que não há valores de acumulação de lodo em lagoas facultativas secundárias pois, segundo GONÇALVES, estas lagoas operam quase que em equilíbrio entre os processos de entrada, saída, geração e destruição de sólidos em seu interior, assim a acumulação de lodos é praticamente desprezível para fins práticos.

Observa-se pelo Quadro 13.297 que nas lagoas anaeróbias, as taxas lineares de acumulação de lodo superam um valor de 4 cm/ano. SILVA (1983) observou resultado de 5,7 cm/ano na lagoa anaeróbia de Tatuí – SP enquanto nas lagoas facultativas primárias, a taxa linear de acumulação tende para 2,0 cm/ano, conforme indicam os valores publicados por Silva (1983) e Nelson e Jiménez (1999). As taxas volumétricas de acumulação de lodos variam entre 0,08 e 0,4 l/hab.dia em lagoas primárias (anaeróbias ou facultativas), sendo recomendada a utilização do limite inferior em regiões de clima quente e o limite superior para regiões de clima frio.

Quadro 13.297 – Valores de referência de taxa de acumulação de lodo em lagoas de estabilização.

Taxa de acumulação		**Tipo de Lagoa**	**Referência**
l/hab.dia	**cm/ano**		
0,25 – 0,4	-	Facultativa no Alaska e Canadá	Clark ET AL. 1970
0,08 – 0,22	-	Facultativa	Arceivala, 1981
0,1	-	Facultativa primária no RJ	Da Rin e Nascimento
0,3 – 0,4	-	Anaeróbia	Silva e Mara, 1979
0,08 – 0,11	--	Anaeróbia	Mendonça, 1990

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 13.297 – Valores de referência de taxa de acumulação de lodo em lagoas de estabilização. (Continuação)

Taxa de acumulação		Tipo de Lagoa	Referência
l/hab.dia	cm/ano		
0,34	9,1	Anaeróbia	Gloyna, 1973
-	3	Facultativa	Howard, 1967
-	1,2 – 2,8	Facultativa em SP	Silva, 1983
-	2,4	Facultativa Primária no México	Nelson e Jiménez, 1999
-	2,2 – 5,7	Anaeróbia em SP	Silva, 1983
-	3.9	Anaeróbia em SP	Tsutyia e Cassetari, 1995
-	5,3 – 7,7	Anaeróbia no ES	Nascimento et AL. 1999

Fonte: GONÇALVES (1999).

b) Fórmulas para estimativa de lodo em reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB)

De acordo com CHERNICHARO (2007) a estimativa da produção de lodo em reatores UASB pode ser feita através da Equação 4:

$$P_{Lodo} = y \; x \; CO_{DQO} \qquad (4)$$

Onde:

P_{Lodo} = produção de lodo no sistema (kgSST/d);

Y = coeficiente de sólidos no sistema (kgSST/kgDQOaplicada);

CO_{DQO} = carga de DQO aplicada ao sistema (kgDQO/d).

Os valores do coeficiente de sólidos no sistema (Y) reportados para o tratamento de esgoto sanitário são da ordem de 0,10 a 0,20 kgSST/kgDQOaplicada (CHERNICHARO, 2007). A avaliação da produção volumétrica de lodo pode ser estimada de acordo com a Equação 5:

$$V_{Lodo} = \frac{P_{Lodo}}{\gamma \; x \; C_{Lodo}} \qquad (5)$$

Onde:

V_{Lodo} = produção volumétrica de lodo (m^3/d);

γ = massa específica do lodo (usualmente da ordem de 1020 a 1040 kg/m^3);

C_{lodo} = concentração de lodo (%).

Como as informações referentes às dimensões dos reatores anaeróbios e lagoas de estabilização não foram apresentadas pelos operadores dos sistemas no Estado, qualquer estimativa estará com uma incerteza expressiva. Portanto só é possível realizar estimativa de lodo de ETE com os dados dimensionais e operacionais da estação. No item referente à caracterização das ETEs do Estado será abordada a geração e gerenciamento dos lodos através da visita realizada pela equipe de campo da FLORAM nas estações da CASAL.

13.2.10.7 Periculosidade dos Lodos de ETEs

O lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto 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

Floram Engenharia e Meio Ambiente

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 13.298).

Quadro 13.298 - 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 microorganismos. O projeto destas unidades é regulamentado pela Norma NBR 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.

13.2.10.8 Transporte e Fluxo de Resíduos de Estações de Tratamento de Esgoto

Em relação ao transporte do lodo de esgoto gerado em estações de tratamento, a demanda por este serviço existe principalmente nos sistemas onde os lodos são gerados e removidos diariamente como em reatores UASB e sistemas de lodos ativados, pouco adotados e muito recentes no Estado.

Assim, as ETEs existentes em Alagoas são, em sua maioria, do tipo lagoas de estabilização, com capacidade de armazenamento de lodo por vários anos, não exigindo desta forma, transporte diário de lodo. Conforme já abordado anteriormente as principais ETEs de Alagoas, ETE Benedito Bentes, ETE Maragogi e ETE Messias nunca foram esvaziadas para remoção de lodo, ou seja, ainda não houve transporte de lodo destas estações.

Desta forma, pode-se inferir que o transporte de lodos de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) é incipiente em Alagoas, entretanto, o Estado conta com grande quantidade de fossas sépticas implantadas em decorrência do baixo nível de atendimento da população com serviços de coleta e tratamento de esgoto.

Portanto em Alagoas há transporte predominante de lodos gerados nas fossas sépticas pelos chamados "caminhões fossas" que promovem limpeza ou esvaziamento das fossas. Nos municípios de maior porte, como Arapiraca e Maceió, há atuação de várias empresas promovendo limpezas e transporte diariamente de lodo de esgoto.

O Quadro 13.299 apresenta o levantamento das informações secundárias levantadas junto ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (IMA) referentes aos resíduos de duas empresas que atuam com limpeza de fossas sépticas e transporte de lodos de esgoto no Estado de Alagoas. Nenhuma das empresas informou a quantidade de resíduos gerados nas áreas administrativas e após sucção dos lodos de esgoto das fossas sépticas. Observa-se, entretanto, que estas empresas transportam os lodos em caminhões com capacidade de 6 a 10 m³ devendo lançar estes em locais que promove o tratamento ou destinação do lodo, uma vez que estes são resíduos perigosos. Desta forma, a empresa de Marechal Deodoro transporta os resíduos para a estação de tratamento de esgotos da CASAL.

Quadro 13.299 – Caracterização dos resíduos de duas empresas alagoanas de limpa fossa realizada junto ao IMA.

Atividade	Nome da Indústria	Município Localizado	Resíduos Gerados e Quantidades	Reaproveitamento, Tratamento ou disposição
Limpa fossa	Transportadora Aline Ltda.	Delmiro Gouveia	Sucção e Transporte: Efluentes: fossa e sumidouro Administrativo: N.I.	Sucção e Transporte: Efluentes: N.I. Administrativo: N.I.
Limpa Fossa	Limpadora de Fossas	Marechal Deodoro	Sucção e Transporte: Efluentes: fossa e sumidouro Administrativo: N.I.	Sucção e Transporte: destinação adequada no transporte para a CASAL Administrativo: N.I.

Fonte: IMA (2015).

É notório o problema do transporte e disposição ilegal de lodo de esgoto não apenas em Alagoas, mas no país como um todo, onde ainda existe a prática do transportador dispor o lodo em terrenos baldios, em córregos e na rede coletora de esgoto.

Visando mitigar este problema, as Concessionárias de Saneamento, promovem o cadastramento de empresas de limpa fossa para destinação do lodo nas ETEs, desde que não prejudique o tratamento. Assim, em Alagoas, a ETE Benedito Bentes e o emissário submarino recebem lodo de esgoto de caminhões limpa fossa bem como de algumas estações de tratamento de esgoto de pequeno porte, normalmente condominiais, na Região Metropolitana.

O item seguinte apresentará a caracterização dos resíduos das ETAs e ETEs Alagoanas, abordando sobre o recebimento de lodo na ETE Benedito Bentes e no emissário submarino de Maceió. Ressalta-se ainda que não há fluxo interestadual de esgoto gerado em Alagoas para os Estados lindeiros.

13.2.10.9 Caracterização dos Resíduos das Estações de Tratamento de Água e Esgoto da CASAL

13.2.10.9.1Caracterização dos Resíduos das Estações de Tratamento de Água

O Quadro 13.300 apresenta a caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos (lodos) das Estações de Tratamento de Água realizada na vista da equipe de campo da FLORAM nos municípios de Anadia, Arapiraca, Capela, Delmiro Gouveia e Maceió.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Observa-se que todas as estações possuem sistema de filtração e apenas na ETA de Anadia não há decantadores antecedendo aos filtros. Percebe-se ainda nas ETAs maior controle operacional no processo de filtração que de decantação inclusive com melhor conhecimento da quantidade gerada das águas de lavagem dos filtros que do volume de lodos gerados e descartados nos sistemas de decantação.

Em relação ao tratamento ou disposição dos lodos percebe-se diferentes soluções adotadas nas estações de tratamento caracterizadas havendo disposição no solo, disposição em rio e descarte em estação de tratamento de esgoto. Destaca-se o tratamento adotado na ETA de Arapiraca visando à separação da fração sólida da líquida através de adensadores e *big bags* a fim de reduzir a quantidade de resíduos descartada e promover a recirculação da água dentro da estação.

Os técnicos das estações não souberam informar os custos do manejo dos resíduos. Em muitas estações que não há sistematização do controle operacional aliado a baixo nível de automação há um conhecimento do custo global do tratamento de água mas não é verificado o custo por etapas de tratamento.

Quadro 13.300 – Caracterização do gerenciamento de lodos de ETAs da Casal em Alagoas.

Região	Município	Decantador				Filtro				Custo mensal do gerenciamento do lodo (R$)
		Possui Decantador	Frequência de descarte	Quantidade gerada por descarte (m³)	Tipo de Tratamento ou Disposição	Possui Filtro	Frequência de lavagem dos filtros	Quantidade gerada por descarte (m³)	Tipo de Tratamento ou Disposição	
Agreste	Arapiraca	Sim	N.I.	N.I.	Adensador e bags	Sim	15 a 16 horas	78,75	Adensador e bags	N.I.
Metropolitana	Maceió	Sim	Diária	10	ETE Benedito Bentes	Sim	2 vezes por dia	10	ETE Benedito Bentes	N.I.
Sertão	Delmiro Gouveia	Sim	Diária	500 kg	Descarte em canal	Sim	Diária	10	Descarte em canal	N.I.
Sul	Anadia	Não	N.A.	N.A.	N.A.	Sim	Diária	50	Disposição no solo	N.I.
Zona da Mata	Capela	Sim	2 vezes por dia	N.I.	Descarte no rio Paraíba	Sim	Diária	80	Descarte no rio Paraíba	N.I.

Fonte: FLORAM (2015).

N.A. Não Aplica

N.I. Não Informado

a) ETA Arapiraca

A estação de tratamento de água de Arapiraca denominada por CAB promove a retirada de impurezas das águas captadas do rio São Francisco e, após tratamento, distribui para a população de Arapiraca. A CAB entrou em operação a partir de agosto de 2014, portanto não há tempo suficiente para que haja dados de controle operacional e de custos de tratamento de lodo uma vez que estes ainda estão sendo armazenados.

A ETA de Arapiraca possui três módulos de tratamento, sendo que, cada módulo possui 6 flutuadores, 2 decantadores laminar e 3 filtros além de sistema de cloração. A ETA tem toda sua operação computadorizada e automatizada na sede podendo também ter sua operação manual, ficando a critério do operador.

Os decantadores têm formato afunilado de uma pirâmide quadrada (Figura 13.373) facilitando o processo de sedimentação das impurezas que ficam armazenadas no fundo deste até que se promova

Floram Engenharia e Meio Ambiente

a descarga de fundo dos decantadores por tubulação metálica (Figura 13.374) que ocorre quatro vezes ao dia. A Figura 13.375 apresenta o operador da ETA retirando uma amostra de lodo sedimentado na câmara de decantação. Nota-se a coloração escurecida do lodo e o alto teor de umidade.





Figura 13.373 e Figura 13.374 – Decantador laminar na CAB Arapiraca com detalhe do fundo afunilado e tubulação de descarte.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 13.375 - Amostragem do lodo sedimentado na CAB Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).

A CAB Arapiraca possui filtros (Figura 13.376) formados por camada de antracito e areia. A lavagem dos filtros ocorre entre 15 e 16 horas gerando um volume de 78,75m³ de água de lavagem. O processo é controlado pelo sistema de retrolavagem (Figura 13.377) onde se promove a injeção de ar nos filtros visando o desprendimento das impurezas da superfície da camada de areia com subsequente introdução de água para arraste e transporte das impurezas separadas da areia. Na Figura 13.378 observa-se um tubo fino de inox para injeção de ar nos filtros, um tubo preto para lavagem do filtro com água e um tubo verde que transporta a água tratada.



Figura 13.376 - Amostragem do lodo sedimentado na CAB Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.377 e Figura 13.378 – Sistema de retrolavagem e tubulação para injeção de ar nos filtros (Inox), para lavagem do filtro com água (preto) e para transporta a água tratada (Verde).

Fonte: FLORAM (2015).

O lodo retirado do fundo dos decantadores é encaminhado para um grande tanque em formato circular chamado de adensador de lodo (Figura 13.379) que visa separar uma parte da água do lodo aumentando assim o teor de sólidos do lodo. Após passar pelo adensador o lodo é enviado para os *big bags* (Figura 13.380) que consiste de um grande saco de fibras poliméricas que permite a passagem da água presente no lodo entre as fibras e retém ou armazena a fração de sólidos presentes neste. Toda a água separada dos sólidos, tanto nos adensadores quanto nos bags retornam à ETA.





Figura 13.379 e Figura 13.380 – Adensador de lodo (esquerda) e big bags (direita) adotados na CAB Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).

Como ainda não há volume de lodo suficiente a CASAL ainda está estudando o destino do lodo que, de acordo com a previsão dos técnicos da Companhia receberá o primeiro descarte a partir de setembro de 2016.

b) ETA Pratagy em Maceió

A Estação de Tratamento de Água Pratagy em Maceió é uma estação do tipo convencional operada adotando o processo de coagulação seguido por floculação, decantação, filtração e desinfecção. A ETA se caracteriza por apresentar a maior capacidade de tratamento de água de Alagoas, com vazão diária de 60.500 m³.

A Figura 13.381 e Figura 13.382 apresentam o decantador do tipo lamelar existente na estação. A descarga do lodo de fundo destes decantadores é realizada uma vez ao dia gerando um volume de lodo de 10m³ que é transportado para a ETE Benedito Bentes.

Os filtros (Figura 13.383) da estação são lavados duas vezes ao dia com geração de 10m³ de água de lavagem que também é descartada na ETE Benedito Bentes, apesar de existir projeto de reaproveitamento da água do filtro.





Figura 13.381 e Figura 13.382 – Decantador lamelar na ETA Pratagy em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente



Figura 13.383 – Tanque de filtração na ETA Pratagy em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

c) ETA Delmiro Gouveia

A Estação de Tratamento de Águas do Sertão localizada em Delmiro Gouveia (Figura 13.384 e Figura 13.385) pertence ao Sistema Coletivo do Sertão da CASAL. A água tratada na ETA, que é do tipo compacta com vazão diária de 28.500 m³, é distribuída para os municípios de Água Branca, Canapi, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Olho d'Água do Casado e Pariconha.

O descarte dos lodos sedimentados no fundo dos decantadores é feito diariamente gerando 500 kg de lodo que é descartado em canal. Com mesma frequência a lavagem dos filtros ocorre diariamente gerando 10m³ de água de lavagem que também é descartada em canal.





Figura 13.384 e Figura 13.385 – ETA do Sertão em Delmiro Gouveia (esquerda) com a casa de bombas (direita)

Fonte: FLORAM (2015).

d) ETA Anadia

A Estação de Tratamento de Água localizada no município de Anadia faz parte do Sistema Coletivo Anadia/Maribondo da CASAL que abastece a sede municipal dos dois municípios. A água é captada através de barragem localizada no povoado de Santa Cruz e aduzida até a ETA que é do tipo compacta, com vazão diária de 190m³, possuindo as etapas de pré-cloração, coagulação, filtração rápida e desinfecção por cloração, assim, a estação não possui decantadores

Após tratamento a água é distribuída pela rede com extensão de 6 km atendendo a 2.400 domicílios nos bairros de Chã da Mangabeira, Chã do Cruzeiro, Centro e demais ruas da cidade de Anadia além do município de Maribondo.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O sistema de filtração ocorre em filtros elevados (Figura 13.386 e Figura 13.387) com lavagem diária dos filtros produzindo 50 m³ de água de lavagem que é lançada no solo para irrigação de terreno vizinho a estação (Figura 13.388 e Figura 13.389).





Figura 13.386 e Figura 13.387 – Filtros da estação de tratamento com detalhe do sistema de entrada de água no filtro.

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.388 e Figura 13.389 – Tubulação de descarte da água de lavagem dos filtros (esquerda) e lançamento das águas no solo (direita).

Fonte: FLORAM (2015).

e) ETA Capela

A Estação de Tratamento de Água (Figura 13.390) localizada no município de Capela é do tipo compacta possuindo as etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração rápida e desinfecção por cloração, com vazão diária de 97,67m³.

A Figura 13.390 apresenta os decantadores existentes na estação com a indicação do descarte duas vezes ao dia. O descarte se dá pela parte de baixo do decantador que acumula as partículas que sedimentam e são retiradas do decantador por um tubo (Figura 13.392) que encaminha o lodo para um poço de lodo com posterior destinação do lodo no rio Paraíba. Não há medição do volume de lodo descartado nos decantadores.

O sistema de filtração ocorre em filtros elevados (Figura 13.392) e lavagem destes é realizada diariamente produzindo 80 m³ de água de lavagem de filtro que é lançada no rio Paraíba, juntamente com o lodo de decantação.





Figura 13.390 e Figura 13.391 – ETA Capela (esquerda) e orientação para descarte de fundo do lodo do decantador duas vezes ao dia (direita).

Fonte: FLORAM (2015).





Figura 13.392 e Figura 13.393 – Descarte de fundo do decantador e água de lavagem do filtro.

Fonte: FLORAM (2015).

13.2.10.9.2Caracterização dos Resíduos das Estações de Tratamento de Esgoto

O Quadro 13.301 apresenta a caracterização do gerenciamento dos resíduos sólidos (lodos) das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) realizada na vista da equipe de campo da FLORAM nos municípios de Batalha, Maceió e Maragogi.

Observa-se que em relação ao gerenciamento do lodo nenhuma das estações de tratamento de esgoto tiveram operação de esvaziamento das lagoas de estabilização para remoção e tratamento dos lodos.

Quadro 13.301 – Caracterização do gerenciamento de lodos de ETEs da Casal em Alagoas.

Região	Município	Tratamento Preliminar					Lagoas de Estabilização			
		Gradeamento		Caixa de Areia		Tipo de Tratamento ou Disposição dos resíduos	Início da operação da ETE (ano)	Já houve esvaziamento das lagoas para limpeza	Volume retirado (m^3)	Tipo de Tratamento ou Disposição do lodo
		Quantidade mensal retirada (kg)	Frequência de descarte (dias)	Quantidade retirada por descarte (kg)	Frequência de descarte (dias)					
Bacia Leiteira	Batalha	10	30	N.I.	30	Coleta pública	2013	Não	N.A.	N.A.
Metropolitana	Maceió	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	1990	Não	N.A.	N.A.
Litoral Norte	Maragogi	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	2004	Não	N.A.	N.A.

Fonte: FLORAM (2015).

N.A. Não Aplica

N.I. Não Informado

Floram Engenharia e Meio Ambiente

a) ETE de Batalha

A Estação de Tratamento de Esgoto de Batalha conta com um sistema de reatores anaeróbios de fluxo ascendente (04 RAFAs) seguido por lagoas de estabilização (Figura 13.394 e Figura 13.395), com vazão média diária de 8.943m³, despejando os efluentes tratados no Rio Ipanema. A obra da estação foi gerida pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) com início da partida em 2013.

Os resíduos gerados no tratamento preliminar são descartados mensalmente com envio de cerca de 10 kg retido nas grades para o sistema de público de coleta de resíduos sólidos urbanos. Em relação aos resíduos retidos na caixa de areia, de acordo com o operador da estação é gerada quantidade desprezível de resíduo.

A estação ainda não conta com maior fluxo de esgoto porque ainda está em fase de implantação. Portanto, como a partida da ETE ocorreu a dois anos, ainda não houve esvaziamento das lagoas de estabilização.





Figura 13.394 e Figura 13.395 – Reatores anaeróbios e lagoa de estabilização (esquerda) e detalhe do sistema de drenagem de gases dos reatores anaeróbios na ETE de Batalha (direita).

Fonte: FLORAM (2015).

b) ETE Benedito Bentes

A Estação de Tratamento de Esgotos Benedito Bentes atende a 10.043 domicílios da bacia da Alta Maceió. O sistema é composto por três lagoas de estabilização com lançamento do esgoto tratado no Riacho Doce e a operação das lagoas se iniciou em 1990.

Em relação aos resíduos sólidos (lodo de esgoto) percebe-se sobrecarga do sistema uma vez que a primeira lagoa que originalmente foi concebida como lagoa aerada atualmente serve apenas como lagoa de acumulação de lodo inclusive com grande quantidade de mato na superfície (Figura 13.396) ao passo que a segunda lagoa também já esta iniciando processo de acúmulo de lodo maior que o esperado (Figura 13.397).

Esta sobrecarga ocorre porque ainda não houve retirada de lodo das lagoas, prevista para 2010, de acordo com a CASAL. Somado a isso a estação recebe diariamente carga de lançamento pelos caminhões fossa de lodos de fossas sépticas dos domicílios da cidade. De acordo com a Companhia o lodo acumulado na primeira lagoa será tratado na estação com reagentes químicos e levado para o aterro sanitário de Maceió.





Figura 13.396 e Figura 13.397 – Lagoas de estabilização da ETE Benedito Bentes, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

A equipe de campo da FLORAM ainda visitou uma das redes elevatórias de esgoto localizada no bairro do Benedito Bentes (Figura 13.398 e Figura 13.399). O sistema que funciona diariamente possui aeradores, recalque (elevação) de esgoto e lodo.

Nos dois primeiros tanques ocorre retenção dos resíduos sólidos que acabam sendo transportados pelas tubulações da rede de esgoto. A bomba submersa recalca (eleva) os efluentes para outros dois tanques em cota mais elevada que o primeiro onde ocorre aeração para que os microrganismos promovam a degradação dos componentes orgânicos biodegradáveis. Após o tratamento no tanque de aeração, os efluentes (esgotos) fluem para o tanque de decantação onde a parte líquida segue para a lagoa de estabilização da ETE Benedito Bentes enquanto o lodo é então drenado por caminhões.





Figura 13.398 e Figura 13.399 – Estação elevatória de esgoto da CASAL em Maceió (esquerda) com sua casa de bomba (direita).

Fonte: FLORAM (2015).

c) ETE Maragogi

De acordo com a CASAL, há cinco mil ligações de água em Maragogi, sendo que 70% destes domicílios também estão ligados a rede de esgotamento sanitário. Os efluentes de outros 25% dos domicílios de Maragogi são despejados em fossas sépticas enquanto os esgotos de 3% dos domicílios são despejados na rua, a céu aberto. Há ainda alguns povoados que atendidos pelo sistema de abastecimento de água da prefeitura onde a Companhia acredita que os efluentes são despejados em fossas sépticas.

Segundo a CASAL a fim de resolver e regularizar a situação de residências e estabelecimentos que já tem estrutura mas que ainda não estão ligados a rede de esgoto, a cada quatro meses há uma reunião

Floram Engenharia e Meio Ambiente

da instituição com representantes da promotoria pública para identificação e notificação desses indivíduos.

A rede de coleta e transporte de esgoto sanitário de Maragogi possui quatro estações elevatórias que encaminha estes para a e Estação de Tratamento de Esgoto de Maragogi, que consiste de cinco lagoas de estabilização (Figura 13.400), com início da operação em 2004. Após a passagem por estas lagoas o esgoto já esta com características que possibilita o seu lançamento no Rio Maragogi. Na visita realizada pela equipe da FLORAM o operador da companhia não soube informar sobre o gerenciamento de resíduos na estação uma vez que informou que seu único trabalho era ligar e desligar as bombas do sistema de coleta de esgotos de Maragogi.

De acordo com a CASAL a cada dois meses são realizadas operações de limpeza na estação e nas lagoas de tratamento, para retirada do lodo que se forma na superfície da lagoa, conhecido como escuma. Observa-se na Figura 13.401 a formação de escuma na superfície da lagoa inclusive com presença de vegetação, o que evidencia um problema operacional do sistema bem como o corte e retirada da base de uma lagoa da geomembrana de PEAD por moradores do assentamento dos Sem Terra para utilização como cobertura de suas residências, segundo o operador da Companhia.

Em relação ao lodo de esgoto acumulado nos fundos da lagoa ainda não houve operação de esvaziamento destas para remoção do lodo. Ressalta-se que a estação que teve partida em 2004 com previsão para primeira retirada de lodo em 2014, que ainda não ocorreu.





Figura 13.400 e Figura 13.401 – Lagoas de estabilização da ETE Maragogi (esquerda) e lagoa com escuma acumulada e sem geomembrana de PEAD (direita).

d) Emissário Submarino

A CASAL administra ainda, em Maceió, o Sistema de Disposição Oceânica de situado na praia da Avenida para lançamento de efluentes no oceano após retirada de sólidos por gradeamento e desarenação, com capacidade de atender 1,2 milhão de pessoas. O emissário (Figura 13.402) tem uma extensão de 3.100m e uma vazão de 1,16m³/s, sendo que, os resíduos sólidos retirados no tratamento preliminar têm sido encaminhados para o aterro sanitário da CTR de Maceió a cada dois meses.



Figura 13.402 - Emissário na praia do Sobral, em Maceió.

Fonte: FLORAM (2014); CASAL (2014).

O emissário originalmente possuía sistema de grades dividido em gradeamento grosso, médio e fino, entretanto este sistema se encontra inativo. Desta forma os resíduos sólidos são retidos em duas unidades de desarenação, originalmente com aeração, atualmente com remoção de sólidos por gravidade e por flotação (Figura 13.403 e Figura 13.404). Após passar pelo desarenador a fração líquida do esgoto é lançada no oceano por 600 metros de emissário aéreo e 2.400 m de emissário submerso a 12,0m de profundidade.





Figura 13.403 e Figura 13.404 – Caixa de areia no emissário submarino em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

A limpeza do desarenador ocorre entre 2 e 3 meses com retirada de aproximadamente 150m³ de resíduos sólidos que são transportados para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) Benedito Bentes. Em contrapartida o emissário recebe cerca de 10 caminhões por dia de chorume proveniente da CTR após tratamento na central (Figura 13.405 e Figura 13.406).





Figura 13.405 e Figura 13.406 – Lançamento de chorume tratado da CTR Benedito Bentes no emissário submarino em Maceió.

Fonte: FLORAM (2015).

Além do chorume há também a disposição de lodo de fossas sépticas no emissário submarino (Figura 13.407 e Figura 13.408). Em média 15 caminhões limpa fossa com volume do tanque variando entre 8 e 15m³ descarregam os resíduos no sistema elevando a DBO no momento da descarga a níveis acima de 20.000 mg/l. Os caminhões são cadastrados na CASAL e pagam R$ 80,00 por descarte. O controle é feito pela ficha de autorização para recebimento e descarga de efluentes (Figura 13.409).





Figura 13.407 e Figura 13.408 – Descarga de lodo de fossa séptica no emissário submarino em Maceió (esquerda).

Fonte: FLORAM (2015).

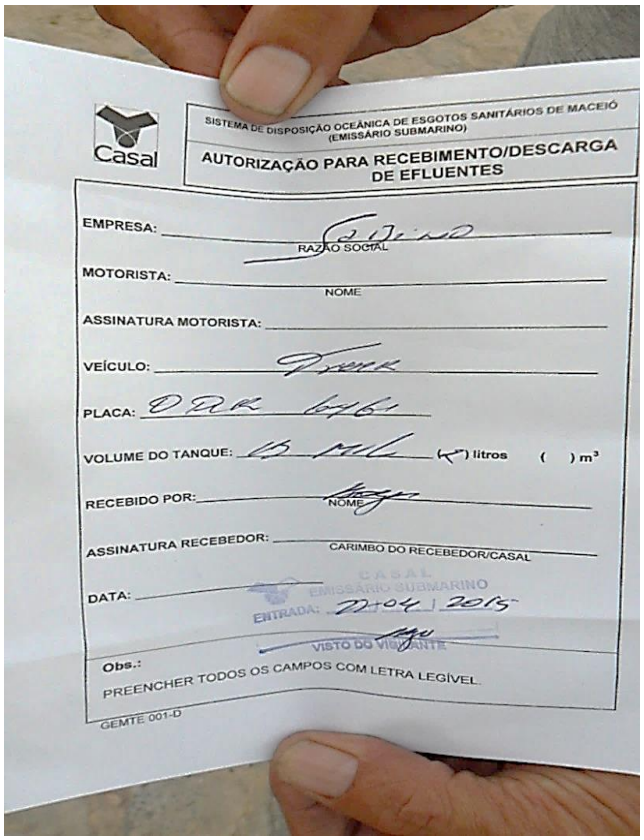


Figura 13.409 – Ficha de autorização para recebimento e descarga de efluentes no emissário submarino em Maceió

Fonte: FLORAM (2015).

14. ÁREAS DEGRADADAS EM RAZÃO DA DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS OU REJEITOS E ÁREAS ÓRFÃS CONTAMINADAS

14.1 Áreas Degradadas em Razão da Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos ou Rejeitos

Os incisos II e III do artigo 3° da Lei Federal nº 12.305/2010 (PNRS) definem área contaminada como:

> II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

A PNRS estabelece ainda que o plano estadual de resíduos sólidos deva conter um conteúdo mínimo sobre áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental, apesar de não haver o conceito de áreas degradadas na Lei.

Baseado em diferentes estudos que abordam o termo áreas degradadas sob diferentes enfoques, BROLLO *et al.* (1998) definem áreas degradadas como aquelas onde correm problemas associados ao desenvolvimento de processos geodinâmicos, às atividades de mineração, à contaminação de recursos hídricos, à disposição inadequada de resíduos e aos demais problemas de natureza geotécnica e geoambiental, desestabilizando dessa forma a dinâmica do meio ambiente. A partir deste conceito de área degradada, pode-se afirmar que a maioria desses problemas deriva do uso e ocupação inadequada do solo já instalado em uma região. Tais problemas modificam as condições de potencialidade e fragilidade do meio físico, podendo gerar um impacto ambiental negativo, seja na forma de poluição, seja na forma de contaminação dos recursos naturais.

Em relação à disposição final dos resíduos sólidos no solo muitas vezes os locais são definidos sem a realização de um processo de seleção de áreas considerando fatores fisiográficos e ambientais se pautando unicamente num certo afastamento da área urbana para que os incômodos da disposição não afete a vida dos munícipes. Nestes lixões também não há um preparo da área para possibilitar a disposição de resíduos, como, por exemplo, impermeabilização do solo, implantação de guarita, cercamento da área e plantio de cortinamento vegetal para evitar entrada de animais, pessoas e reduzir o impacto visual da disposição, etc. Somado a isso, em alguns lixões municipais ainda ocorre disposição conjunta com os resíduos sólidos urbanos de outros tipos de resíduos, como resíduos comerciais, de serviços de saúde, de construção civil e, menos frequente industrial.

No Estado de Alagoas, dos 102 municípios, apenas a capital Maceió possui aterro sanitário em operação e a maioria dos municípios possui destinação em locais irregulares (lixões). Segundo a Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), 58% dos resíduos coletados em 2012 no Estado de Alagoas foram destinados em lixões sem nenhum tipo de tratamento. Estes lixões não apresentam equipamentos para prevenção da poluição e degradação ambiental proveniente da disposição final dos resíduos, onde, inclusive, frequentemente ocorre atividade dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis atuando em condições insalubres, submetidos assim a sérios riscos à saúde.

Um problema existente nos lixões municipais é a contaminação do lençol freático e de cursos d'água na área ou nas proximidades do local de disposição dos resíduos, que se torna mais grave quando estas águas são utilizadas para abastecimento humano, animal e irrigação de culturas. O Quadro 14.1 apresenta as características dos lixões municipais dos municípios alagoanos de acordo com o questionário respondido pelos técnicos das prefeituras sobre o diagnóstico de resíduos no Estado bem como pelo registro fotográfico dos lixões de Alagoas.

Quadro 14.1 - Caracterização dos lixões dos municípios alagoanos.

Região	Município	Características do Lixão			
		Proximidade a áreas com atividades agrossilvopastoris	Proximidade a residências	Proximidade de corpos hídricos ou nascentes	Disposição de outros tipos de resíduos
Agreste	Arapiraca	Sim	Sim	Não	Comerciais
	Belém	Não	Sim	Sim	Comerciais
	Campo Grande	Não	Sim	Sim	Comerciais
	Coité do Nóia	Sim. Pecuária e ovinocultura	Não	Não	Animais mortos, comerciais e Resíduos de Serviços de Saúde
	Craíbas	Não	Sim	Sim. Riacho temporário dentro da área	Resíduos de Serviços de Saúde e Comerciais
	Estrela de Alagoas	Não	Não	Não	Comerciais
	Feira Grande	Não	Sim	Não	Comerciais
	Girau do Ponciano	Não	Sim	Não	Comerciais
	Igaci	Sim. Plantio de fumo e mandioca	Não	Não	Comerciais
	Lagoa da Canoa	Não	Sim	Não	Comerciais
	Limoeiro de Anadia	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Maribondo	Sim. Pecuária	Não	Não	Comerciais
	Minador do Negrão	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Olho d'Água Grande	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Palmeira dos Índios	Não	Não	Não	Animais mortos e Comerciais
	Quebrangulo	N.I.	N.I.	Sim. Próximo	Comerciais

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 14.1 - Caracterização dos lixões dos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município	Características do Lixão			
		Proximidade a áreas com atividades agrossilvopastoris	Proximidade a residências	Proximidade de corpos hídricos ou nascentes	Disposição de outros tipos de resíduos
				ao Rio Paraíba e Bálsamo	
	São Sebastião	Sim. Pastagem em vegetação nativa	Não	Não	Comerciais
	Tanque d'Arca	N.I.	N.I.	Sim. Próximo ao Riachão Tanque d'Arca	Comerciais
	Taquarana	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Traipu	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
Bacia Leiteira	Batalha	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Belo Monte	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Cacimbinhas	Sim. Agropecuária	Não	Não	Comerciais
	Carneiros	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Dois Riachos	Não	Não	Não	Comerciais
	Jacaré dos Homens	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Jaramataia	Sim. Pecuária bovina	Não	Não	Comerciais
	Major Isidoro	Sim. Pecuária bovina	Não	Não	Comerciais
	Maravilha	Não	Sim	Não	Comerciais
	Monteirópolis	Sim. Agricultura	Não	Não	Comerciais
	Olho d'Água das Flores	Não	Não	Não	Comerciais
	Olivença	Não	Sim	Não	Comerciais
	Ouro Branco	Sim. Agropecuária	Não	Não	Comerciais
	Palestina	Sim	Não	Não	Comerciais
	Pão de Açúcar	Sim	Não	Não	Comerciais
	Poço das Trincheiras	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Santana do Ipanema	Sim. Gado Leiteiro e ovinocaprinocultura	Não	Sim	Animais mortos e Comerciais
	São José da Tapera	Sim. Agricultura	Não	Não	Comerciais
	Senador Rui Palmeira	Sim. Agricultura	Não	Não	Comerciais
Litoral Norte	Campestre	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Não	Não	Comerciais
	Colônia Leopoldina	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Flexeiras	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Jacuípe	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Japaratinga	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Joaquim Gomes	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Jundiá	Não	Não	Não	Comerciais
	Maragogi	Não	Não	Não	Comerciais
	Matriz de Camaragibe	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Novo Lino	Não	Não	Não	Comerciais
	Passo de Camaragibe	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Porto Calvo	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Não	Não	Comerciais
	Porto de Pedras	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	São Luís do Quitunde	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	São Miguel dos Milagres	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
Metropolitana	Barra de Santo Antônio	Sim. Plantio de cana-de-	Não	Não	Comerciais

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 14.1 - Caracterização dos lixões dos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município	Características do Lixão			
		Proximidade a áreas com atividades agrossilvopastoris	Proximidade a residências	Proximidade de corpos hídricos ou nascentes	Disposição de outros tipos de resíduos
		açúcar			
	Coqueiro Seco	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Maceió	N.A.	N.A.	N.A.	Comerciais
	Marechal Deodoro	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Messias	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Não	Sim	Comerciais
	Paripueira	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Pilar	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Não	Sim	Comerciais
	Rio Largo	Não	Não	Não	Comerciais
	Santa Luzia do Norte	Não	Não	Não	Comerciais
	Satuba	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Não	Não	Comerciais
Sertão	Água Branca	Sim	Não	Não	Comerciais
	Canapi	Não	Não	Sim	Comerciais
	Delmiro Gouveia	Não	Sim	Não	Comerciais
	Inhapi	Não	Sim	Sim	Comerciais
	Mata Grande	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Olho d'Água do Casado	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Pariconha	Sim	Não	Sim	Comerciais
	Piranhas	Não	Sim	Não	Comerciais
Sul	Anadia	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Barra de São Miguel	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Sim	Não	Comerciais
	Boca da Mata	Não	Sim	Sim	Comerciais
	Campo Alegre	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Coruripe	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Sim	Não	Comerciais
	Feliz Deserto	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Igreja Nova	Sim	Não	Não	Comerciais
	Jequiá da Praia	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Sim	Não	Comerciais
	Junqueiro	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Sim	Não	Comerciais
	Penedo	Não	Não	Não	Comerciais
	Piaçabuçu	Não		Não	Comerciais
	Porto Real do Colégio	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Roteiro	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	São Brás	Não		Não	Comerciais
	São Miguel dos Campos	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Não	Sim	Comerciais
	Teotônio Vilela	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Não	Sim	Comerciais
Zona da Mata	Atalaia	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Branquinha	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Cajueiro	Sim. Plantio de cana-de-açúcar	Sim	Sim	Comerciais
	Capela	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Chã Preta	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 14.1 - Caracterização dos lixões dos municípios alagoanos. (Continuação)

Região	Município	Características do Lixão			
		Proximidade a áreas com atividades agrossilvopastoris	Proximidade a residências	Proximidade de corpos hídricos ou nascentes	Disposição de outros tipos de resíduos
	Ibateguara	Não	Sim	Não	Comerciais
	Mar Vermelho	Não	Não	Não	Comerciais
	Murici	Não	Sim	Não	Comerciais
	Paulo Jacinto	Sim. Pecuária	Não	Não	Comerciais
	Pindoba	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	Santana do Mundaú	Sim. Plantio de laranja	Não	Não	Comerciais
	São José da Laje	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais
	União dos Palmares	Sim. Atividades de granja	Não	Sim	Comerciais
	Viçosa	N.I.	N.I.	N.I.	Comerciais

Fonte: Questionário PERS (2014); IBGE (2010); N.I: Não Informado: N.R: Questionário não respondido.

Nota-se no Quadro 14.1 que os lixões de Santana do Ipanema, Messias, Pilar, Pariconha, São Miguel dos Campos, Teotônio Vilela e União dos Palmares apresentam proximidade a cursos hídricos e de locais onde ocorrem atividades agrossilvopastoris. Observa-se que nestes municípios o risco de contaminação das águas utilizadas nas atividades produtoras ocorre não somente pelas águas subterrâneas como também pelas superficiais.

Observa-se ainda a proximidade de vinte (20) lixões localizados próximos a residências distribuídos da seguinte forma: sete (07) no Agreste, dois (02) na Bacia Leiteira, três (03) no Sertão, cinco (05) no Sul do Estado e três (03) na Zona da Mata. É importante ressaltar o risco de utilização da água do lençol freático nestas residências em função de real contaminação causada pela infiltração do chorume no solo.

Em relação à disposição de outros resíduos, percebe-se a disposição de resíduos comerciais conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos em todos os lixões municipais (Quadro 14.1). Nos municípios de Coité do Nóia (Figura 14.1) e Palmeira dos Índios (Figura 14.2), no Agreste e em Santana do Ipanema (Figura 14.3), na Bacia Leiteira, há disposição de animais mortos nos lixões. Reitera-se que o lixão de Santana do Ipanema em que os animais estão sendo dispostos apresenta proximidade com cursos d'água e com áreas de pecuária de gado leiteiro e ovinocaprinocultura.





Figura 14.1 e Figura 14.2 - Carcaças de animais mortos nos lixões de Coité do Nóia e Palmeira dos Índios no Agreste.

Fonte: FLORAM (2015).



Figura 14.3- Disposição a céu aberto de animais abatidos no lixão de Santana do Ipanema, na Bacia Leiteira.

Fonte: FLORAM (2015).

Em Coité do Nóia, no Agreste, além da disposição de animais mortos ainda há a disposição de medicamentos vencidos associadas a queima destes medicamentos liberando gases complexos poluentes na atmosfera (Figura 14.4).



Figura 14.4 - Descarte e queima de medicamentos no lixão de Coité do Nóia, no Agreste alagoano..

Fonte: FLORAM (2015).

Em Craíbas, no Agreste, observa-se a disposição de resíduos de serviços de saúde no lixão municipal (Figura 14.5 e Figura 14.6). De acordo com a informação dos técnicos da prefeitura existe um riacho temporário dentro da área do lixão municipal que se encontra próximo a residências, o que faz com que aumente a capacidade de contaminação do solo e lençol freático não apenas com chorume, mas com lixiviados formados a partir de água da chuva e resíduos de serviços de saúde infectantes.





Figura 14.5 e Figura 14.6 - Disposição de resíduos de serviços de saúde no lixão de Craíbas, no Agreste.

Fonte: FLORAM (2015).

Em Arapiraca, o lixão recebe diariamente cerca de 200 toneladas de resíduos sólidos urbanos, portanto a geração de chorume é muito alta. A Figura 14.7 e Figura 14.8 apresentam o acúmulo de chorume no lixão. Observa-se ainda que o lixão encontra-se próximo a áreas de residências (Quadro 14.1).





Figura 14.7 e Figura 14.8 - Chorume acumulado no lixão de Arapiraca, no Agreste.

Fonte: FLORAM (2015).

Ressalta-se a dificuldade da recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, como os lixões, especialmente de municípios com mais de 30.000 habitantes. Operações de remoção destes resíduos e remediação de áreas degradadas nem sempre são economicamente viáveis em decorrência da grande quantidade de resíduos acumulados e contaminação do solo por muitos anos, exigindo custos extremamente elevados com processos de remediação de áreas degradadas.

Além disso, as operações de máquinas em lixões não são simples do ponto de vista técnico-operacional e de saúde dos trabalhadores uma vez que o revolvimento dos resíduos acumulados durante muitos anos pode liberar grandes quantidades de gases tóxicos para os operadores de máquinas e a presença de chorume, especialmente em grandes volumes, dificulta a operação das máquinas.

Considerando os altos custos de remediação de área degradada pela disposição de resíduos sólidos urbanos em lixões alguns técnicos consideram, ao invés da remoção total dos resíduos que não resolve o problema da contaminação prévia, a interrupção da disposição dos resíduos nestas áreas visando

impedir aumento da contaminação com seguinte conformação dos resíduos em aterros elevados em formato tronco piramidal com selamento utilizando solo argiloso, cobertura com solo orgânico e plantio de grama podendo haver sistema de drenagem de chorumes.

14.2 Áreas Órfãs Contaminadas

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) as áreas órfãs contaminadas são aquelas cujos responsáveis pela disposição dos resíduos ou rejeitos não são identificáveis ou individualizáveis.

As áreas de bota-fora de resíduos de construção civil em Alagoas, especialmente nas cidades de Maceió e Arapiraca, 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.

Estes bota-fora são localizados dentro da malha urbana dos municípios surgindo a partir da disposição dos resíduos em terrenos baldios, gerando um problema de ordem estética e de saúde pública uma vez que estes locais se tornam atrativos para vetores de doenças como moscas, barbeiros, ratos e abrigo para animais venenosos como aranhas, cobras e escorpiões. Além disso, os bota-fora são locais onde há sombreamento ou proteção da radiação solar e acúmulo de água, condições ideais para a proliferação dos mosquitos da dengue.

Assim, é imprescindível que os gestores públicos entendam que a disposição inadequada de resíduos interfere diretamente na saúde pública da população do município, portanto os índices de doenças como dengue e leptospirose estão diretamente relacionados as condições de saneamento ambiental dos municípios.

Entretanto, apesar dos problemas de saúde pública e estética causados pela disposição irregular de resíduos de construção civil estas áreas não costumam apresentar grandes contaminações, uma vez que os resíduos de construção civil são em sua maioria resíduos inertes não perigosos.

As prefeituras de Arapiraca e Maceió frequentemente realizam remoção de resíduos de construção civil de bota-fora, entretanto, em frequência menor que a taxa de surgimento de novas áreas ou da disposição de resíduos nas áreas já existentes nos municípios. Desta forma é necessário trabalhar também na fiscalização e punição dos infratores e na criação de áreas para facilitar o descarte do pequeno gerador como os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).

A Figura 14.9 e Figura 14.10 apresentam ‘bota-fora” de resíduos de construção civil em Maceió, enquanto a Figura 14.11 mostra um em Teotônio Vilela. Nota-se a diversidade dos tipos de resíduos encontrados na disposição ilegal, tais como concreto, metais, madeiras, plásticos, papéis e papelão.





Figura 14.9 e Figura 14.10 - Bota-fora do Jacintinho (esquerda) na margem do Riacho Salgadinho, bairro do Poço (direita), em Maceió.

Fonte: FLORAM (2014); GLOBO (2014).

A SLUM estima a existência de aproximadamente dois mil pontos crônicos de resíduos de construção civil espalhados em Maceió. Dentre estes, se inserem diversos pontos de bota-fora, como terrenos baldios, que viram depósitos de resíduos e entulhos na cidade. Observa-se a diferença de volume depositados nos terrenos entre a Figura 14.11 e Figura 14.12.





Figura 14.11 e Figura 14.12 - Bota-fora no bairro do Tabuleiro do Martins em Maceió (esquerda) e em Teotônio Vilela (direita)

Fonte: FLORAM (2015).

A cidade de Arapiraca apresenta diversos bota-fora de RCC com volumes diferentes de resíduos acumulados. A Figura 14.13 e Figura 14.14 apresenta a disposição dos resíduos de construção civil em "bota-fora" na cidade de Arapiraca. Observa-se a diferença de volume entre o bota-fora da Figura 14.13, localizado ao lado de um condomínio e o da Figura 14.14.





Figura 14.13 e Figura 14.14 - Áreas de "bota-fora" com disposição de grande quantidade de resíduos de construção civil em Arapiraca.

Fonte: FLORAM (2015).

De acordo com o questionário aplicado aos técnicos dos municípios neste Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS) dos 64 municípios que responderam o questionário, onze informaram haver disposição de resíduos em áreas órfãs, isto é, áreas cujos responsáveis pela disposição de resíduos não sejam identificáveis, ocorrendo nos seguintes municípios: Água Branca, Cajueiro, Coruripe, Delmiro Gouveia, Igreja Nova, Maragogi, Maribondo, Novo Lino, Palestina, Piranhas e Santana do Mundaú.

15. SÍNTESE DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DE INFORMAÇÕES DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS EM ALAGOAS

O Quadro 15.1 apresenta as características gerais dos resíduos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010) indicando a competência e responsabilidade pelo gerenciamento do resíduo além da legislação vigente aplicada.

Em relação à competência observa-se que a administração pública municipal é responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, por aqueles gerados nos domicílios e pela limpeza das áreas públicas dos municípios. Para as demais tipologias de resíduos sólidos previstas na PNRS o gerador é o responsável pelo gerenciamento dos resíduos, portanto, a administração será responsável pelos resíduos de serviços de saúde gerados em unidades públicas de atendimento a saúde, de construção civil geradas em obras realizadas pela administração pública, de transporte gerados nas rodoviárias geridas pelas prefeituras bem como pelos resíduos de serviços de saneamento em que os sistemas sejam operados pelas prefeituras.

Assim, em relação aos resíduos gerados em atividades do setor privado, o gerador privado é responsável pelo gerenciamento dos resíduos desde a coleta e segregação até o tratamento e disposição final.

Entretanto, conforme visto no Item 13 referente a caracterização dos resíduos sólidos em Alagoas, nota-se ainda a prática comum da prestação de serviço de gerenciamento de resíduos de geradores privados pelas prefeituras municipais, especialmente sobre resíduos comerciais e algumas vezes, os de resíduos de saúde, além dos gerados nas áreas administrativas de algumas indústrias.

Sobre as legislações aplicadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos, observa-se que, de uma forma geral, o gerenciamento dos resíduos é regido, além da PNRS, por resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e por normatizações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Quadro 15.1 - Características gerais dos resíduos e legislações aplicadas às tipologias previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Tipos de Resíduos	Conceituação Geral e Caracterização	Competência e Responsabilidade	Legislação e normas vigentes	Tema da legislação
Sólidos Urbanos	São os resíduos gerados nos domicílios e pela limpeza das áreas públicas dos municípios	Município	Lei 12.3005/2010 (PNRS), ABNT NBR 8419/1992, ABNT NBR 12980/1993, ABNT NBR 13463/1995, ABNT NBR 13591/1996, ABNT NBR 13896/1997, ABNT NBR 15849/2010 e Resolução CONAMA nº 275/2001 Resolução CONAMA nº 404/2008	Política Nacional de Resíduos Sólidos Projetos de aterro sanitário de RSU Coleta, varrição e acondicionamento de RSU Coleta de resíduo sólido - Classificação Compostagem Aterros de resíduos não perigosos Aterros sanitários de pequeno porte (ASPP) Código de cores para coletores de resíduos Licenciamento de ASPP
Comerciais	São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais de qualquer natureza. Em sua maioria se assemelham aos resíduos domiciliares.	Empresário	Lei 12.3005/2010 (PNRS)	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Construção Civil	São os resíduos gerados em construções, reformas, reparos e demolições. Pode ser divididos entre geradores públicos e privado e de pequeno e grande porte.	Gerador ou construtoras para maior geração	Lei 12.3005/2010 (PNRS), Resolução CONAMA nº 307/2002, ABNT NBR 15113/2006, ABNT NBR 15114/2006 e ABNT NBR 15116/2006	Política Nacional de Resíduos Sólidos Gestão de resíduos da construção civil Aterros de RCC Áreas de reciclagem de RCC Agregados reciclados de RCC. Uso em pavimentação.
Industriais	São os resíduos gerados nas indústrias podendo ser divididos em resíduos gerados nos processos e resíduos gerados nas áreas administrativas	Gerador ou Indústria	Lei 12.3005/2010 (PNRS) e Resolução CONAMA nº 313/2002	Política Nacional de Resíduos Sólidos Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Mineração	São resíduos gerados nas indústrias mineradoras podendo ser divididos em resíduos gerados nos processos e resíduos gerados nas áreas administrativas	Gerador ou empresa que explora	Lei 12.3005/2010 (PNRS)	Política Nacional de Resíduos Sólidos
Saneamento	São os resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Esgoto (ETEs) normalmente chamados de lodos de água e esgoto. Apesar do altro teor de água são considerados resíduos sólidos pela norma ABNT NBR 10.004/2004	CASAL e SAAEs	ABNT NBR 10.004/2004; Lei 12.3005/2010 (PNRS) e Resolução CONAMA nº 375/2006	Classificação de Resíduos Sólidos Política Nacional de Resíduos Sólidos Uso agrícola de lodos de ETEs
Serviço de Saúde	São os resíduos gerados em unidades de assistência a saúde humana e animal	Gerador ou estabelecimento de saúde	Lei 12.3005/2010 (PNRS), Resolução CONAMA nº 358/2005 e RDC ANVISA nº 306/2004 ABNT NBR 12807/1993 ABNT NBR 12809/1993 ABNT NBR 12810/1993	Política Nacional de Resíduos Sólidos Tratamento e disposição final de RSS Gerenciamento de RSS Termos usados em RSS Manuseio de RSS Coleta de RSS
Transportes	São os resíduos gerados em rodoviárias, portos e aeroportos. Normalmente os resíduos de rodoviárias se assemelham aos resíduos sólidos urbanos enquanto em aeroportos e portos são gerados resíduos de diversas naturezas em função do transporte de animais e cargas, inclusive perigosas, além de pessoas.	Gerador	Lei 12.3005/2010 (PNRS), Resolução CONAMA nº 5/1993 e RDC ANVISA nº 56/2008	Política Nacional de Resíduos Sólidos Gerenciamento de resíduos de transportes Gerenciamento de resíduos de transportes

Fonte: CONAMA (1993; 2002; 2005; 2006); ANVISA (2004). Modificado por FLORAM.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

O Quadro 15.2 apresenta os dados referentes ao gerenciamento dos resíduos para cada tipologia prevista na PNRS contemplando a geração, coleta e transporte, disposição final e o custo médio do gerenciamento dos resíduos para cada uma das sete regiões de planejamento e gestão de resíduos.

As informações de resíduos industriais e de mineração foram suprimidas do Quadro 15.2 uma vez que estas atividades geram resíduos de diversas classificações e que não fica apresentável nos moldes do quadro proposto no Termo de Referência da SEMARH para elaboração deste PERS bem como pela caracterização realizada para as mineradoras, baseada em maiores geradores não abranger todas as regiões. Entretanto, o gerenciamento destes resíduos foi abordado nos itens 13.2.5 e 13.2.8, respectivamente. Normalmente os resíduos comuns das indústrias e mineradoras são, em sua maioria, coletados pelas prefeituras municipais e dispostos nos lixões e, em menor frequência são doados para atravessadores, enquanto os resíduos perigosos são transportados por empresas privadas para outros Estados.

Observa-se pelo Quadro 15.2 o cenário geral em Alagoas da desinformação dos órgãos públicos a respeito do gerenciamento de resíduos sólidos no Estado, especialmente no caso de resíduos gerados, transportados ou tratados por entes privados. Entretanto, mesmo no gerenciamento de resíduos pelas prefeituras municipais, como ocorre mais comumente para os resíduos sólidos e comerciais, observa-se falha no registro e arquivamento das informações bem como descumprimento das normas e legislações vigentes aplicadas aos resíduos e meio ambiente.

Da mesma forma os órgãos de controle e fiscalização não têm informações detalhadas sobre as quantidades de resíduos gerados e transportados por entes privados, assim, consequentemente, há pouca informação e conhecimento dos custos dos serviços prestados para as diversas tipologias de resíduos.

Em decorrência da falta de informação a respeito do gerenciamento de resíduos e considerando o âmbito do Plano Estadual dos Resíduos Sólidos, nem sempre é possível informar sobre a geração, coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos para todos os municípios das regiões de planejamento e gestão de resíduos. Portanto o Quadro 15.2 foi preenchido com informações do gerenciamento dos resíduos por região, quando possível, entretanto, muitas vezes a informação existente fica restrita ao município polo de cada região impossibilitando uma visão macro da gestão de resíduos na região.

Em relação aos resíduos sólidos urbanos considerou-se a estimativa de geração realizada pela FLORAM e o percentual de domicílios particulares permanentes urbanos com acesso a coleta de resíduos publicados pelo IBGE referente ao ano de 2010. Observa-se que a geração maior é na Região Metropolitana (1.236,64 t/dia) seguida por Agreste (237,78 t/dia), Sul (178,28 t/dia), Zona da Mata (119,35 t/dia) Litoral Norte (97,22 t/dia), Bacia Leiteira (78,63 t/dia) e Sertão (47,18 t/dia).

Apenas no Litoral Norte a coleta de resíduos sólidos urbanos atende a menos de 90% dos domicílios particulares permanentes urbanos com maior atendimento no Sertão, de 96,85% dos domicílios. Nota-se ainda que a disposição dos RSU gerados nos municípios alagoanos se dá nos lixões municipais, exceto em Maceió onde a disposição é feita na Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Maceió. Os custos referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos serão apresentados no Quadro 15.3.

Quadro 15.2 - Quadro síntese do gerenciamento de resíduos sólidos nas regiões de planejamento de resíduos em Alagoas.

Região	Tipos de Resíduos	Geração	Coleta e transporte	Tratamento e disposição final	Custo Médio (R$/t)
Agreste	Sólidos Urbanos	237,78 t/dia	95,41 %	Lixão municipal	-
	Comerciais	N.I	N.I.	Lixão municipal	26,00
	Construção Civil	336,25 t/dia na Região	200 t/dia em Arapiraca	Bota-fora e lixão municipal	N.I.
	Saneamento - ETA em Arapiraca	126 m³/dia	N.A.	Desaguado e armazenado em Adensador e bags	N.I.
	Serviço de Saúde	3,05 t/dia	0,128 t/dia	Incineração Serquip e lixão municipal	N.I.
	Transportes - Rodoviário	N.I	N.I.	Lixão municipal de Arapiraca	N.I.
Bacia Leiteira	Sólidos Urbanos	78,63 t/dia	96,32 %	Lixão municipal	-
	Comerciais	N.I	N.I.	Lixão municipal	79,62 em Santana do Ipanema
	Construção Civil	134,13 t/dia na Região	35 t/dia em Santana do Ipanema	Reaproveitamento em nivelamento de terreno	30,95 em Santana do Ipanema
	Saneamento – ETE em Batalha	N.I.	N.A.	Armazenamento nas lagoas de estabilização	N.I.
	Serviço de Saúde	1,37 t/dia	0,013 t/dia	Incineração Serquip e lixão municipal	N.I.
	Transportes - rodoviário	70 kg/dia	N.I.	Lixão municipal de Santana do Ipanema	N.I.
Litoral Norte	Sólidos Urbanos	97,22 t/dia	89,19 %	Lixão municipal	-
	Comerciais	N.I	N.I.	N.I.	N.I.
	Construção Civil	156,96 t/dia	N.I.	N.I.	N.I.
	Saneamento – ETE em Maragogi	N.I.	N.A.	Armazenamento nas lagoas de estabilização	N.I.
	Serviço de Saúde	1,17 t/dia	0,027 t/dia	Incineração Serquip e lixão municipal	N.I.
	Transportes - rodoviário	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Metropolitana	Sólidos Urbanos	1.263,64 t/dia	95,13 %	Lixão municipal exceto Maceió	-
	Comerciais	Coqueiro Seco: 10t/dia	Coqueiro Seco: 55%	Coqueiro Seco: Lixão municipal Maceió: aterro sanitário e reciclagem	-
	Construção Civil	1.646,75 t/dia	966,92 t/dia em Maceió	Processamento na CTR de Maceió e reaproveitamento na cidade. Existência de áreas de bota-fora.	N.I.
	Saneamento – ETA em Maceió	30 m³/dia	N.I.	ETE Benedito Bentes	N.I.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 15.2 - Quadro síntese do gerenciamento de resíduos sólidos nas regiões de planejamento de resíduos em Alagoas. (Continuação)

Região	Tipos de Resíduos	Geração	Coleta e transporte	Tratamento e disposição final	Custo Médio (R$/t)
	Saneamento – ETE em Maceió	N.I.	N.A.	Armazenamento nas lagoas de estabilização	N.I.
	Serviço de Saúde	5,74 t/dia	0,716 t/dia	Incineração Serquip e lixão municipal	N.I.
	Transportes - rodoviário	24 t/mês	2 x/semana	Aterro Sanitário de Maceió	208,33
	Transportes – Sistema de Trens Urbanos	N.I.	N.I.	Aterro Sanitário de Maceió e lixão municipal de Satuba e Rio Largo	N.I.
Sertão	Sólidos Urbanos	47,18 t/dia	96,85 %	Lixão municipal	-
	Comerciais	N.I.	55 %	Lixão municipal	N.I.
	Construção Civil	77,88 t/dia	216 t/dia em Delmiro Gouveia	Lixão municipal	N.I.
	Saneamento – ETA em Delmiro Gouveia	10,5 m³/dia	N.A.	Descarte em canal	N.I.
	Serviço de Saúde	0,85 t/dia	0,014 t/dia	Incineração Serquip e lixão municipal	N.I.
	Transportes - rodoviário	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Sul	Sólidos Urbanos	178,28 t/dia	96,20%	Lixão municipal	-
	Comerciais	N.I	N.I.	N.I.	N.I.
	Construção Civil	278,49 t/dia	12 t/dia em Penedo	Lixão municipal	83,33
	Saneamento – ETA em Anadia	50 m³/dia	N.A.	Disposição no solo	N.I.
	Serviço de Saúde	2,12 t/dia	0,054 t/dia	Incineração Serquip e lixão municipal	N.I.
	Transportes - rodoviário	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.
Zona da Mata	Sólidos Urbanos	119,35 t/dia	94,86 %	Lixão municipal	N.I.
	Comerciais	N.I	N.I.	N.I.	N.I.
	Construção Civil	189,39 t/dia	3,57 t/dia	Reaproveitamento em obras e estradas	N.I.
	Saneamento – ETA em Capela	80 m³/dia	N.A.	Descarte no Rio Paraíba	N.I.
	Serviço de Saúde	1,31 t/dia	0,025 t/dia	Incineração Serquip e lixão municipal	N.I.
	Transportes - rodoviário	N.I.	N.I	Lixão de União dos Palmares	N.I.

Fonte: FLORAM (2015).

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Sobre os resíduos comerciais as prefeituras realizam a coleta conjuntamente com os resíduos sólidos urbanos, portanto, desconhecem as quantidades geradas de resíduo comercial, apenas. Em Arapiraca tem-se o custo da coleta de R$ 26,00 por tonelada enquanto em Santana do Ipanema, município de menor porte, os custos são maiores, de R$ 79,62 por tonelada. Percebe-se ainda que, em sua maioria, os resíduos comerciais são dispostos nos lixões municipais, não havendo assim, iniciativas para reaproveitamento ou inserção na cadeia de reciclagem destes materiais.

Para os resíduos de construção civil considerou-se a estimativa de geração realizada pela FLORAM. Em relação ao gerenciamento dos RCCs incluindo coleta e transporte não há informações suficientes nos órgãos estaduais e municipais em Alagoas, estando estas sob o domínio dos prestadores de serviços de coleta e manejo destes resíduos, como transportadores e recicladores privados. Torna-se necessária a criação de uma base de dados estadual a partir de levantamento e sistematização permanente de informações dos transportadores e recicladores privados que deverão informar sobre os volumes que transportam e reciclam, os fluxos dos resíduos possibilitando o rastreamento desde a geração até o transporte final ou reaproveitamento e os custos dos serviços.

Não há no Estado a cultura de aproveitamento dos RCCs uma vez que apenas em Maceió há processamento destes e, mesmo na capital do Estado, diversas áreas de bota-fora de resíduos de construção civil, assim como em Arapiraca e em cidades alagoanas de médio porte. Nos municípios alagoanos de menor porte, quando não aproveitados, os RCCs são dispostos nos lixões municipais.

A maior geração de RCC ocorre na Região Metropolitana com 1.646,75 t/dia sendo que em Maceió são coletados 966,22 t/dia correspondendo a 58,71% da geração de resíduos na região. No Agreste são geradas 336,25 enquanto apenas em Arapiraca são coletadas 200 toneladas por dia equivalente a 59,5% dos resíduos de construção civil gerados na região.

No Litoral Norte são geradas 156,96 t/dia sendo que na caracterização não foram informadas as quantidades de RCC geradas no município Polo, São Luiz do Quitunde. No Sul de Alagoas a geração é de 278,49 t/dia enquanto em Penedo são coletadas diariamente 12 t/dia.

Na Bacia Leiteira são geradas 134,13 t/dia sendo que em Santana do Ipanema são coletadas 35 t/dia correspondendo a 26% dos resíduos gerados na região já na Zona da Mata são geradas 189,39 t/dia sendo coletadas 3,57 t/dia em Ibateguara.

No Sertão são geradas 77,88 t/dia. Segundo os gestores em Delmiro Gouveia são coletadas 216 t/dia, entretanto provavelmente há equívoco na informação uma vez que a coleta informada é maior que a da cidade de Arapiraca que possui população urbana de 181.481 (IBGE, 2010) enquanto em Delmiro Gouveia é de 34.854 habitantes (IBGE, 2010).

Em relação aos resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) a CASAL tem o conhecimento das quantidades de lodos geradas diariamente nas estações visitadas, entretanto, o gerenciamento se resume ao lançamento destes nos mananciais de abastecimento, a jusante da captação de água bruta, na maioria das estações em Alagoas. A CASAL não soube informar os custos do gerenciamento destes lodos que se restringe ao consumo energético com bombeamento dos lodos dos decantadores e água de lavagem dos filtros uma vez que não há tratamento de resíduos.

Observa-se que a estação de Arapiraca é a que gera maior quantidade de lodo uma vez que é a que possui tratamento mais eficiente com geração de 126m³/dia, seguida pela ETA de Capela com 80m³/dia na Zona da Mata e 50m³/dia na ETA de Anadia na Região Sul. A ETA de Maceió gera 30m³/dia e a ETA do Sertão gera 10,5 m³/dia.

A ETA de Arapiraca foi inaugurada no final de 2014, portanto ainda não gerou quantidades suficientes de lodo que necessite a destinação. Desta forma, os lodos passam por processos de adensamento e acumulação em *big bags* para concentração dos sólidos e retirada máxima da quantidade de água do lodo. Em Maceió todo o lodo gerado na estação de tratamento de Água Pratagy é transportado para a ETE Benedito Bentes .

Floram Engenharia e Meio Ambiente

No caso dos lodos gerados nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) da CASAL considera-se que não há gerenciamento uma vez que são gerados e acumulados dentro das lagoas de estabilização que ainda não passaram por processo de esvaziamento e limpeza. Ressalta-se que as ETEs Benedito Bentes, em Maceió e Maragogi já deveriam ter sido esvaziadas para limpeza dos lodos acumulados.

Em relação aos resíduos de serviços de saúde destaca-se a atuação de empresa privada especializada no transporte e tratamento destes resíduos atendendo, em 2015, diversas unidades de saúde localizadas em 80 municípios do Estado, atendendo os clientes seja público ou privado, mediante contratos de prestação de serviços. A empresa possui contrato firmado com apenas algumas unidades de saúde dentro dos municípios, assim, nos outros estabelecimentos de saúde os RSS gerados passam por tratamento simplificado que não elimina o potencial de infecciosidade dos resíduos e destinação inadequada dos resíduos nos lixões municipais.

Assim, percebe-se grande diferença entre a quantidade de RSS estimada em função da população dos municípios e a coleta pela empresa. No Agreste são geradas 3,05 t/dia e coletadas 0,128 t/dia; na Bacia Leiteira são geradas 1,37 t/dia e coletadas 0,013t/dia; no Litoral Norte são geradas 1,17 t/dia e coletadas 0,027 t/dia; na Região Metropolitana são geradas 5,74 t/dia e coletadas 0,716 t/dia; No Sertão são geradas 0,85 t/dia e coletadas 0,014 t/dia; na Zona da Mata são geradas 1,31 t/dia e coletadas 0,02 t/dia. De fato a coleta não ocorre diariamente, entretanto é possível fazer um cálculo da coleta aparente diária dividindo a quantidade coletada em um período dividido pelo número de dias deste período de dias.

Sobre os resíduos de transporte rodoviário e ferroviário percebe-se o gerenciamento dos resíduos falho nos municípios com desconhecimento das quantidades geradas, ausência de iniciativas de reaproveitamento dos resíduos e disposição final nos lixões municipais, exceto em Maceió onde há aterro sanitário. Apenas em Santana do Ipanema, na Bacia Leiteira, foi informada a geração de 70kg/dia que é enviado para o lixão municipal. O custo de gerenciamento de resíduos na rodoviária da capital é de R$ 208,33 por tonelada enquanto nas demais rodoviárias intermunicipais e no sistema de trans urbanos do estado os custos do gerenciamento não foram informados pelos órgãos competentes.

O gerenciamento dos resíduos do Porto de Maceió e do Aeroporto Internacional Zumbi dos Palmares foram detalhados nos itens 13.2.7.7 e 13.2.7.5, respectivamente, e foram suprimidos do Quadro 15.2, pois se restringem apenas a Região Metropolitana, mas há maior organização com contratos com empresas de coleta e tratamento de resíduos de serviços de saúde, de coleta de resíduos sólidos e parcerias com cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis.

O Quadro 15.3 apresenta os custos do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos nos municípios alagoanos. Estes foram calculados para 46 municípios alagoanos que as prefeituras informaram os custos anuais e mensais com o gerenciamento de RSU, distribuídas da seguinte forma: dez (10) municípios no Agreste, nove (9) municípios na Bacia Leiteira, quatro (04) municípios no Litoral Norte, quatro (04) municípios na Região Metropolitana, quatro (04) municípios no Sertão, sete (07) municípios no Sul de Alagoas e oito (08) municípios na Zona da Mata Alagoana.

Sobre o custo do gerenciamento dos RSUs pela massa dos resíduos a capital Maceió tem o maior custo de R$ 3.388,41 por tonelada, seguida por Piaçabuçu no Sul do Estado, com R$ 1.893,56. Como o município de Piacabuçu não foi visitado e as informações solicitadas às empresas que prestam os serviços em Maceió não foram informadas não é possível explicar o alto valor do serviço prestado na capital, nem quais serviços estão contemplados.

Os custos médios do gerenciamento por tonelada de resíduos por região foram: Agreste (R$/t 293,83), Bacia Leiteira (R$ 289,07 por tonelada), Litoral Norte (R$ 261,00 por tonelada), Região Metropolitana (R$ 978,13 por tonelada), Sertão (R$ 600,85 por tonelada), Sul de Alagoas (R$ 500,21 por tonelada) e Zona da Mata Alagoana (R$ 320,72 por tonelada). Percebe-se que os altos custos de Maceió e Piaçabuçu interferem nas médias das regiões Metropolitana e Sul, respectivamente.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Observa-se que em todos os municípios do Sertão onde os custos do gerenciamento dos RSU foram informados os valores são acima de R$ 550,00 por tonelada o que eleva a média da região.

Sobre o custo *per capita* anual do gerenciamento dos RSUs, Piacabuçu foi o mais alto com R$ 3.238,79, seguido por Maceió, com R$ 1.493,31 por habitante por ano. Os custos médios *per capita* anual do gerenciamento de resíduos por região foram: Agreste (R$ 62,59 por tonelada), Bacia Leiteira (R$ 59,43 por tonelada), Litoral Norte (R$ 461,89 por tonelada), Região Metropolitana (R$ 404,19 por tonelada), Sertão (R$ 123,27 por tonelada), Sul de Alagoas (R$ 878,97 por tonelada) e Zona da Mata Alagoana (R$ 71,08 por tonelada).

Observa-se a grande variação dos custos *per capita* anual entre regiões. Enquanto no Sul de Alagoas obteve-se R$ 878,97 por tonelada em função dos altos valores causados por Piaçabuçu, na Bacia Leiteira e Zona da Mata, obteve-se, respectivamente, R$ 59,43 por tonelada e R$ 71,08 por tonelada.

Os valores médios para o Estado de Alagoas foram R$ 463,40 e R$ 294,49 por habitante ao ano e as variações dos custos do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos podem ser causadas pelo escopo das ações e complexidade dos serviços envolvidos. Por exemplo, em Maceió existe equipamentos mecanizados para retirada de algas das praias que não há em outras localidades, assim como compostagem de resíduos orgânicos dentro da Central de Tratamento de Resíduos de Maceió.

Reitera-se que, mesmo para resíduos sólidos urbanos, onde se tem maior conhecimento e informação que para outras tipologias de resíduos, mais da metade dos municípios do Estado não informaram os custos dos serviços.

Reitera-se a necessidade de fortalecimento do corpo técnico municipal, estruturação da gestão a fim de realizar o gerenciamento dos resíduos orientados nas normas da ABNT e resoluções do CONAMA. É necessária a criação de uma base de dados estadual sobre o gerenciamento de resíduos sólidos para todas as tipologias previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos identificando todos os entes envolvidos na cadeia de gerenciamento, as quantidades geradas e transportadas, os destinos dos resíduos e os custos dos processos envolvidos.

Quadro 15.3 - Custos do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Alagoas.

Região	Município	População Urbana (habitantes)	Geração Mensal RSU (t/mês)	Gasto Mensal Prefeitura (R$)	Custo por tonelada (R$ /t)	Custo anual *per capita* (R$/hab.ano)
Agreste	Arapiraca	181.481	4.301,1	1.000.000,00	232,50	66,12
	Belém	1.872	32,1	6.666,67	207,68	42,74
	Craíbas	7.328	125,4	58.333,33	465,18	95,52
	Feira Grande	3.421	58,5	3.333,33	56,98	11,69
	Girau do Ponciano	11.298	193,2	56.160,00	290,68	59,65
	Lagoa da Canoa	9.165	156,6	70.000,00	447,00	91,65
	Maribondo	9.978	170,7	33.333,33	195,27	40,09
	Palmeira dos Índios	51.610	1.068,3	106.364,87	99,56	24,73
	São Sebastião	12.309	210,6	120.000,00	569,80	116,99
	Traipu	8.027	137,4	51.333,33	373,61	76,74
	Custo Médio na região do Agreste Alagoano				**293,83**	**62,59**
Bacia Leiteira	Jaramataia	2.913	49,8	16.666,67	334,67	68,66
	Major Isidoro	9.306	159	2.684,58	16,88	3,46
	Maravilha	5.137	87,9	5.833,33	66,36	13,63
	Monteirópolis	2.515	42,9	18.083,33	421,52	86,28
	Olho d'Água das Flores	13.989	239,1	129.158,84	540,19	110,79
	Ouro Branco	6.880	117,6	50.000,00	425,17	87,21
	Santana do Ipanema	27.185	530,1	25.000,00	47,16	11,04
	São José da Tapera	11.637	198,9	100.000,00	502,77	103,12
	Senador Rui Palmeira	3.944	67,5	16.666,67	246,91	50,71
	Custo Médio na região da Bacia Leiteira de Alagoas				**289,07**	**59,43**
Litoral Norte	Jundiá	2.827	48,3	20.236,00	418,96	715,81
	Maragogi	18.625	363,3	10.000,00	27,53	53,69
	Novo Lino	7.328	125,4	45.742,00	364,77	624,21
	Porto Calvo	20.197	393,9	91.666,67	232,72	453,86
	Custo Médio na região do Litoral Norte Alagoano				**261,00**	**461,89**
Metropolitana	Maceió	932.129	34.233,3	115.996.554,55	3.388,41	1.493,31
	Rio Largo	55.947	1.158	425.999,34	367,88	91,37
	Santa Luzia do Norte	6.172	105,6	4.428,17	41,93	8,61
	Satuba	12.792	218,7	25.000,00	114,31	23,45
	Custo Médio na Região Metropolitana				**978,13**	**404,19**
Sertão	Água Branca	5.101	87,3	50.000,00	572,74	117,62
	Inhapi	6.699	114,6	70.000,00	610,82	125,39
	Pariconha	2.796	47,7	30.000,00	628,93	128,76
	Piranhas	13.189	225,6	133.309,33	590,91	121,29
	Custo Médio na região do Sertão Alagoano				**600,85**	**123,27**
Sul	Coruripe	46043,00	897,90	230078,90	256,24	499,70
	Igreja Nova	4775,00	81,60	8.125,00	99,57	170,16
	Junqueiro	7803,00	133,50	107786,33	807,39	1.381,34
	Penedo	45020,00	877,80	95.000,00	108,23	211,02
	Piaçabuçu	10436,00	178,50	338.000,00	1.893,56	3.238,79
	São Brás	3183,00	54,30	6.666,67	122,77	209,45
	São Miguel dos	52566,00	1.088,10	232.527,28	213,70	442,35

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Quadro 15.3 - Custos do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Alagoas. (Continuação)

Região	Município	População Urbana (habitantes)	Geração Mensal RSU (t/mês)	Gasto Mensal Prefeitura (R$)	Custo por tonelada (R$ /t)	Custo anual *per capita* (R$/hab.ano)
	Campos					
	Custo Médio na Região Sul de Alagoas				**500,21**	**878,97**
Zona da Mata	Cajueiro	16.484	321,3	212.984,00	662,88	155,05
	Ibateguara	9.335	159,6	53.190,00	333,27	68,37
	Mar Vermelho	1.638	27,9	10.000,00	358,42	73,26
	Murici	22.108	431,1	70.620,85	163,82	38,33
	Paulo Jacinto	4.908	84	5.166,67	61,51	12,63
	Santana do Mundaú	5.658	96,9	32.916,67	339,70	69,81
	São José da Laje	15.391	300	13.500,00	45,00	10,53
	União dos Palmares	47.651	929,1	558.522,62	601,14	140,65
	Custo Médio na região da Zona da Mata de Alagoas				**320,72**	**71,08**
Estado de Alagoas	**Custo Médio no Estado de Alagoas**				**463,40**	**294,49**

Fonte: FLORAM (2015).

16. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE ALAGOAS

O gerenciamento dos resíduos sólidos em Alagoas se encontra em diferentes estágios de organização em relação às tipologias de resíduos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Percebe-se ainda maior investimento em infraestrutura nas cidades de maior porte, especialmente Arapiraca e Maceió.

Em relação aos 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 praticamente todo o Estado, exceto em Maceió. É notável o baixo desenvolvimento da cadeia de reciclagem em Alagoas, com coleta seletiva instituída e funcionando efetivamente em poucos municípios. A atuação dos catadores de matérias recicláveis ainda é predominantemente informal, com a maioria trabalhando nas ruas e nos lixões sem vínculos com associações e cooperativas de reciclagem. Assim, há poucas associações e cooperativas devidamente instituídas e trabalhando no Estado.

Há desconhecimento na maioria dos municípios da composição gravimétrica dos resíduos, informação básica para uma gestão adequada dos mesmos. Esta ausência de caracterização ocorre não apenas para resíduos sólidos urbanos, também para resíduos de construção civil e de serviços de saúde.

Para os resíduos de construção civil que são gerados em grandes quantidades, especialmente nas cidades polo de cada região em função da expansão do setor imobiliário, apesar de ocorrer aproveitamento parcial destes, ainda são encontradas áreas de bota-fora, que se enquadram como áreas órfãs, 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 no Estado e que apenas em Maceió ocorre trituração destes resíduos para um aproveitamento mais racional.

Em relação aos resíduos de serviços de saúde há apenas duas empresas no Estado especializadas em coleta e tratamento por incineração e autoclavagem dos resíduos, entretanto, em 2013, 60 municípios não foram atendidos por estas empresas, ficando subentendido que estes resíduos foram destinados sem o tratamento previsto por lei.

Floram Engenharia e Meio Ambiente

Sobre o tratamento dos resíduos industriais perigosos há apenas um incinerador e aterro para destinação, localizados em Marechal Deodoro, de propriedade da Braskem. Há previsão da implantação na Central de Tratamento de Resíduos de Pilar de um incinerador para tratamento de resíduos perigosos e um aterro de resíduos perigosos. Ressalta-se a importância da realização dos inventários industriais exigidos por resolução do CONAMA e fiscalização dos órgãos estaduais no gerenciamento dos resíduos perigosos gerados nos diversos polos industriais no Estado, uma vez que há empresas especializadas em transporte de resíduos em Alagoas.

A estrutura existente para a gestão dos resíduos de logística reversa é mínima, com poucas iniciativas recentes principalmente em Maceió e Região Metropolitana, alguns se desenvolvendo em outras regiões do Estado, como Programa Jogue Limpo, iniciado em 2014, para recolhimento das embalagens de óleos lubrificantes e o Programa Papa-Pilhas com atuação em cidades das regiões Agreste, Metropolitana, Norte e Sertão do Estado.

Destaca-se em Maceió uma empresa realizando a coleta e descaracterização de resíduos eletroeletrônicos e uma empresa realizando a coleta e gerenciamento de lâmpadas fluorescentes. Há ainda no Estado um ponto para recolhimento de vasilhames de embalagens de agrotóxicos, em Marechal Deodoro, alguns pontos para recolhimento de pneus inservíveis, basicamente em Maceió e Arapiraca.

No setor de transporte a gestão dos resíduos do porto e aeroporto de Maceió apresentou-se em nível adequado com existência de contratos das administrações com empresas especializadas nos segmentos de coletas, tratamento e destinação final dos resíduos.

A atividade mineral do Estado não gera grandes quantidades de resíduos, e poucos perigosos, uma vez que praticamente inexistem atividades de exploração de minerais metálicos em Alagoas, se restringindo, principalmente a extração de areia, argila, brita, pedra e cascalho. Com o início da exploração de Cobre na região de Arapiraca, pela implantação da mineração Vale Verde prevista para iniciar a exploração em 2015, a geração de resíduos do setor aumentará significativamente.

Em relação aos resíduos de saneamento no Estado, percebe-se que praticamente não há estrutura para tratamento de lodos de estações de tratamento de água e de esgoto. É fato que o percentual de tratamento de esgoto no Estado é muito incipiente quando comparado as demais unidades da federação com predomínio das fossas sépticas, que acabam gerando e acumulando lodo por vários anos, mas que precisam de uma gestão adequada.

Neste sentido, ressalta-se a importância do Plano Estadual de Resíduos Sólidos e dos Planos Intermunicipais como instrumentos que não apenas realizam um panorama da situação dos resíduos em Alagoas, mas também apontam as diretrizes e metas para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.