

Com relação à localização ou situação do principal ponto de destinação dos resíduos sólidos municipais, de um total de 11 municípios, três (General Maynard, Itaporanga d’Ajuda e Laranjeiras) informaram que estão fora do perímetro urbano e um município (Rosário do Catete), dentro do perímetro urbano. Os municípios que enviam para Rosário do Catete são: Aracaju, Barra dos Coqueiros, Carmópolis, Maruim, Nossa Senhora do Socorro, Santo Amaro das Brotas e São Cristóvão.

Em alguns municípios, também se constata a existência de lixões já desativados, constituindo-se em passivos ambientais que necessitam ser identificados e removidos. É o caso de 7 municípios (64%) que informaram da sua existência: Aracaju, Carmópolis, Maruim (Figura 43), Nossa Senhora do Socorro, Rosário do Catete, Santo Amaro das Brotas e São Cristóvão. Aracaju é o único município que informou possuir dois lixões desativados, um na Zona Norte (bairro Soledade) e outro na Zona Sul (bairro Santa Maria); os demais têm apenas um lixão encerrado.



**Figura 43: Antigo lixão de Maruim/SE.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

#### **3.5.1.4. Coleta seletiva de materiais recicláveis**

Segundo os questionários aplicados, apenas 3 dos 11 municípios do consórcio (Aracaju, Barra dos Coqueiros e Nossa Senhora do Socorro) declararam ter

programa de coleta seletiva. A título de exemplo, em Aracaju, a coleta seletiva é efetuada pela Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) e pela Cooperativa de Reciclagem do Bairro Santa Maria (COORES), e, em Nossa Senhora do Socorro, pela Cooperativa de Reciclagem Reviravolta.

De acordo com a Rota da Reciclagem (2016), ainda existem outras entidades de reciclagem no consórcio: em Aracaju, a RECIPLAS Ltda e a Is Reciclagem; e, na Barra dos Coqueiros, a Cooperativa dos Agentes no Trabalho de Reciclagem (CATRE).

Quanto à existência de projeto para implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis, 9 municípios (82%) afirmaram que estava em fase de planejamento e somente 2 (18%) declararam não possuir.

Geralmente a iniciativa de planejamento, projeto e/ou implantação da coleta seletiva é da Prefeitura Municipal, mas há ações e propostas da iniciativa privada ou de outras instituições, a exemplo da Energisa, em Aracaju, que recebe materiais recicláveis da população em troca de descontos na conta de energia – Projeto Conta Cidadã.

A modalidade de coleta porta a porta é efetuada em Aracaju, por catadores na Barra dos Coqueiros e, em Nossa Senhora do Socorro, os materiais recicláveis são coletados nas escolas públicas. Itaporanga d’Ajuda pretende realizar a coleta seletiva por catadores. Alguns municípios (Maruim, Rosário do Catete e São Cristóvão) informaram que planejam coletar os materiais recicláveis mediante diversas modalidades, como: porta a porta, Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), catadores, centro de triagem e nas escolas públicas. Os demais municípios não responderam a este item do questionário.

De acordo com informações da Empresa Municipal de Serviços Urbanos de Aracaju (EMSURB, 2015) há um projeto em fase de licenciamento para a implantação de 25 ecopontos (Pontos de Entrega Voluntária – PEVs), a serem distribuídos pelo município para recebimento de materiais recicláveis e pequenos volumes de RCC e de resíduos volumosos.

Quanto à cobertura da coleta seletiva, Aracaju abrange de 25 a 50% dos domicílios do município, enquanto Barra dos Coqueiros e Nossa Senhora do Socorro têm cobertura menor que 25% de seus domicílios.

A maior eficiência nos trabalhos de coleta seletiva de resíduos sólidos depende da existência de campanha de esclarecimento/conscientização da população,

que segundo informações das prefeituras, tem ocorrido em Aracaju, Barra dos Coqueiros, Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro.

Entretanto sabe-se que há comercialização de materiais recicláveis em praticamente todos os municípios, pois existem catadores de rua (Figura 44), catadores nos lixões (Figura 45), atravessadores e ferros velhos (Figura 46).



**Figura 44: Catador de rua – Aracaju/SE.**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 45: Catador em lixão – Itaporanga d’Ajuda/SE.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 46: Atravessador/ferro velho – Aracaju/SE.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

Segundo as informações declaradas nos questionários de pesquisa, os materiais recuperados na coleta seletiva nos municípios foram papéis, plásticos, vidros,

metais (ferrosos e não-ferrosos) e tecidos. A distribuição por município é apresentada no Quadro 15.

**Quadro 15: Materiais recicláveis recuperados na coleta seletiva – Grande Aracaju.**

<b>Município</b>	<b>Papel</b>	<b>Papelão</b>	<b>Plástico</b>	<b>Vidro</b>	<b>Metal</b>	<b>Tecido</b>
Aracaju	X	X	X		X	
Barra dos Coqueiros	X	X	X	X	X	
Laranjeiras	X	X	X			
Maruim	X	X	X	X	X	
Nossa Senhora do Socorro	X		X		X	X
Rosário do Catete						X

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015. Elaboração: M&C Engenharia (2016).

Em 2013, segundo dados da Cooperativa CARE (Aracaju), foram comercializadas 150 t/mês de papel, papelão, plástico, metal, alumínio, madeira e sucata eletrônica (CARE, 2013).

Sobre a existência de indústrias recicladoras, conforme os questionários aplicados, no consórcio da Grande Aracaju, apenas Itaporanga d’Ajuda declarou possuir uma, denominada CICIP/Biorecycle. A CARE informou encaminhar seus recicláveis para a CICIP e também para a RECIPLAS, localizada em Aracaju (CARE, 2013), enquanto que os recicláveis de Nossa Senhora do Socorro são encaminhados para indústrias recicladoras localizadas dentro e fora do estado, com destaque à Bahia e Alagoas (SERGIPE, 2014).

É importante salientar a presença e atuação dos catadores nas unidades de destinação final dos resíduos nos municípios (Figura 47). De 11 Prefeituras Municipais, 6 (55%) afirmaram que têm conhecimento desses catadores, havendo até o desenvolvimento de um trabalho social, como cadastro em unidades de destino final, encaminhamento a postos de trabalho e organização social de catadores, em todos os municípios do consórcio, com exceção de Maruim.

Com relação à existência de cadastro municipal de catadores, apenas Aracaju respondeu que não tem cadastro. Segundo os cadastros dos demais 10 municípios, há 115 catadores em lixão, mais de 50 catadores de rua e 57 catadores em cooperativas. Os municípios de General Maynard, Maruim e Rosário do Catete não informaram seus quantitativos.



**Figura 47: Catador em lixão – Laranjeiras/SE.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

#### **3.5.1.5. Outras atividades de limpeza urbana**

Além dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos coletados, outras atividades são executadas pelo poder público ou por empresas terceirizadas visando manter a ordem e a limpeza urbana, como: varrição, capina, poda, limpeza de feiras livres, bueiros, cemitérios, entre outros.

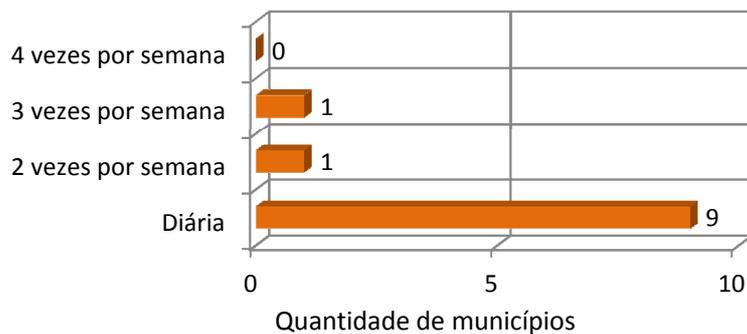
Na Grande Aracaju, todos os municípios realizam varrição das vias públicas, portanto este serviço faz parte do cotidiano municipal (Figura 48).



**Figura 48: Varrição – Rosário do Catete/SE.**

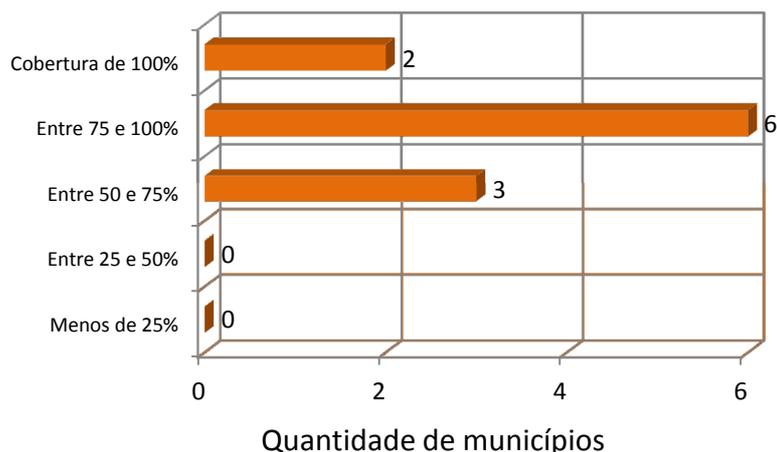
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

Nas Figuras 49 e 50, são apresentadas a frequência da varrição e a área de abrangência na área urbana, onde se pode observar que, na maioria dos municípios, a frequência de varrição acontece diariamente e a área de abrangência urbana é superior a 75%, ou seja, em quase toda ou em toda a cidade se tem a varrição de ruas e praças.



**Figura 49: Frequência da varrição – Grande Aracaju.**

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015. Elaboração: M&C Engenharia (2016).



**Figura 50: Abrangência da varrição na limpeza urbana – Grande Aracaju.**

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015. Elaboração: M&C Engenharia (2016).

Com referência a capina das vias públicas, na Tabela 47, é mostrada a sua frequência, a área de abrangência e a forma de capina realizada.

**Tabela 47: Características de capina das vias públicas – Grande Aracaju.**

<b>Capina de Vias Públicas</b>	
<b>Frequência</b>	<b>Nº de municípios</b>
1 vez por semana	3
1 vez por mês	2
1 vez por semestre	0
Quando necessária	6
Quando solicitada	0
<b>Área de Abrangência</b>	<b>Nº de municípios</b>
Menos de 25%	1
25% e 50%	1
50% e 75%	3
75% e 100%	3
100%	3
<b>Forma de Capina</b>	<b>Nº de municípios</b>
Manual	5
Mecânica	2
Manual e mecânica	4

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015. Elaboração: M&C Engenharia (2016).

A atividade de capina ocorre quando necessária em 6 de 11 municípios do consórcio, ou seja, quando se observa o porte da vegetação com altura entre 20 e 30 cm. Quanto à abrangência, 55% (6 municípios entre 11) realizam a capina em mais de 75% da área urbana. A capina manual (Figura 51) é a mais comum em 9 municípios, tendo em vista o emprego de mão de obra de baixo custo, com uso de enxada, sacho, facão e ancinho, mas 4 desses municípios se utilizam também de meios mecânicos utilizando roçadeiras.



**Figura 51: Serviço de capina manual – Nossa Senhora do Socorro/SE.**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

Os resíduos verdes como podas, galhos, galhadas, folhagens e restos da limpeza de quintais são também serviços prestados pela Prefeitura Municipal, ocorrendo em todos os 11 municípios consultados (Figura 52).



**Figura 52: Resíduos verdes – São Cristóvão/SE.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

Fazem parte também da limpeza urbana de ruas e logradouros públicos os serviços de pintura de meio-fio ou das guias da pista de rolamento de veículos, sendo que o fato ocorre também nos 11 municípios que responderam a questão.

Outro serviço público é a limpeza de bueiros e canais, uma vez que o impedimento do escoamento de águas pluviais pode ocasionar alagamentos de ruas. Esse serviço é realizado em 10 municípios dos 11 que responderam a questão (91%), sendo que Santo Amaro das Brotas declarou que não efetua esse tipo de serviço. A frequência de realização do serviço é bastante variada nos municípios, podendo ser: uma vez por semana, uma vez por mês, uma vez por semestre, quando solicitado ou quando necessário.

Com relação ao recolhimento de animais mortos em logradouros públicos todos os municípios afirmaram que efetuem este serviço.

Devido ao fluxo de pessoas e ambulantes nos terminais de transporte rodoviário dos municípios pesquisados, existe a coleta diária de resíduos gerados em 7 municípios dentre os 8 que responderam a questão. O município de Nossa Senhora do Socorro mencionou que os serviços são feitos três vezes por semana. Esses serviços de coleta de resíduos sólidos de transporte são realizados pela prefeitura em Itaporanga d’Ajuda, Maruim e Santo Amaro das Brotas. Já os municípios de Aracaju, Laranjeiras,

Nossa Senhora do Socorro, Rosário do Catete e São Cristóvão contam com empresas terceirizadas. Barra dos Coqueiros, Carmópolis e General Maynard não possuem terminais de transporte de passageiros e de carga.

Quanto à limpeza das praias dos municípios que têm as costas banhadas pelo mar ou em que existe orla fluvial, 6 municípios afirmaram que realizam o serviço: Aracaju, Barra dos Coqueiros, Itaporanga d’Ajuda, Laranjeiras, Maruim e Nossa Senhora do Socorro. As respostas quanto à frequência da limpeza foram diversas, desde diária à anual.

As feiras livres e mercados são locais onde são comercializados produtos para o consumo doméstico, principalmente, gêneros alimentícios como frutas, hortaliças e produtos animais, gerando restos vegetais, carcaças, ossos e embalagens. Cessado o período de comercialização, as áreas ocupadas são limpas pelos garis e os resíduos, recolhidos pelo veículo coletor. Em todos os locais onde existem mercados ou feiras livres, são realizadas essas atividades, sendo a Prefeitura Municipal a responsável pelo gerenciamento.

Acerca dos cemitérios, a pesquisa realizada abrangeu todos os 11 municípios do consórcio da Grande Aracaju, sendo relacionados 55 locais, contando inclusive com os encontrados nos povoados. A frequência da limpeza dos cemitérios e remoção dos resíduos cemiteriais variou entre aqueles municípios que realizam, semanalmente (1), mensalmente (3), semestralmente (2), anualmente (1), quando solicitado (1), não realiza limpeza (1) e outras respostas (2).

Nas ruas, praças e logradouros públicos do município podem existir coletores urbanos comunitários, que podem ser fixos ou móveis. Na Tabela 48, são mostrados os tipos e quantidades de coletores existentes e o número de municípios que utilizam essa forma de acondicionar os resíduos sólidos não coletados porta a porta. Não estão incluídos os valores de Aracaju e Maruim, pois não responderam este item do questionário. Rosário do Catete não indicou a quantidade de coletores.

**Tabela 48: Tipos de coletores urbanos comunitários usados – Grande Aracaju.**

<b>Tipos de coletores</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Nº de municípios</b>
Coletores pequenos (cestos de lixo/papeleira)	>103	5
Coletores médios (bombona/tambor de 160 a 240 litros)	>760	7
Coletores grandes (contêiner de 1 a 5 m <sup>3</sup> )	57	3
Outros	-	-

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015. Elaboração: M&C Engenharia (2016).

Nos 9 municípios que informaram, predominam as bombonas ou tambores de 200 litros. Em geral, os cestos de lixo (coletores pequenos) são fixos nas calçadas e muitas vezes estão sujeitos a vandalismo. Há ainda os coletores específicos para a coleta seletiva, que apresentam cores associadas ao tipo de material reciclável a ser descartado (Figura 53). Por sua vez, as bombonas são móveis, fabricados com polietileno de alta densidade (Figura 54), e os tambores, também móveis, podem ser de metal ou de plástico, reutilizados depois do uso original. Os coletores grandes (Figura 55) são contêineres de grande volume que podem atender comunidades onde não há coleta porta a porta, receber os resíduos sólidos acumulados nos coletores menores ou mesmo pequenos volumes de demolições. Para a remoção, são utilizados caminhões apropriados com guindaste.



**Figura 53: Coletores fixos (papeleiras de coleta seletiva) – Rosário do Catete/SE.**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 54: Coletor móvel (bambona) – Barra dos Coqueiros/SE.**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 55: Caixa estacionária de 5m<sup>3</sup> – Nossa Senhora do Socorro/SE.**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

De todos os resíduos sólidos coletados nos municípios, deve-se salientar que somente parte é considerada lixo na acepção popular, sendo que a outra parte são os entulhos resultantes da construção civil ou de demolições, que serão abordados no

capítulo específico sobre resíduos de construção e demolição (RCC). Dos 11 municípios, apenas São Cristóvão informou não realizar a coleta de entulhos.

Os resíduos sólidos urbanos, além dos entulhos misturados com os resíduos sólidos domiciliares e os de limpeza pública, também podem ter materiais provenientes das unidades de prestação de serviços de saúde. Evidentemente esses materiais devem ser coletados e segregados na origem, mas se constata que são encontrados nos lixões municipais junto aos resíduos comuns, sem nenhum tratamento ou mal incinerados. Existem relativamente poucas informações sobre os resíduos sólidos de saúde coletados pelas Prefeituras Municipais ou de empresas especializadas de coleta. Detalhamento específico sobre o tema será abordado no capítulo específico sobre resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS).

#### **3.5.1.6. Custos da limpeza urbana**

Os serviços de limpeza pública, coleta e transporte de resíduos sólidos, realizados pelas Prefeituras Municipais, representam despesas e custos financeiros que podem ser cobertos pelos orçamentos anuais. No entanto, alguns municípios podem, mediante leis específicas, efetuar a cobrança dos munícipes pelos serviços prestados. Dentre os 11 municípios que prestaram informações na pesquisa, todos responderam que não fazem essa cobrança, nem mesmo no IPTU.

Quanto ao percentual do Orçamento Municipal destinado aos serviços de limpeza pública, apenas os municípios de Carmópolis, General Maynard, Nossa Senhora do Socorro e Santo Amaro das Brotas responderam este item. Carmópolis informou que destina menos de 2% do orçamento municipal com os serviços de limpeza pública, enquanto que os demais municípios declararam destinar entre 2 e 5% de seus orçamentos.

O custo médio mensal das Prefeituras com os serviços de coleta, transporte, limpeza pública e destinação final dos resíduos sólidos, só foi detalhado por dois municípios: Barra dos Coqueiros e Santo Amaro das Brotas. Rosário do Catete e São Cristóvão responderam de modo incompleto e os demais municípios não preencheram este item.

Deve-se ressaltar que as informações sobre custos prestadas pelos municípios necessitam ter definições bem delineadas e seguir critérios das etapas

conforme as quantidades e os custos parciais, para se obter custos mais próximos da realidade.

### 3.5.2. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico são aqueles gerados nos serviços de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Durante a realização destes serviços, são gerados principalmente os resíduos provenientes das Estações de Tratamento de Água (ETAs) e de Esgotos (ETEs) que, em virtude de suas características, podem poluir o meio ambiente e prejudicar a saúde da população, quando não tratados e dispostos de maneira adequada. Porém, quando há tratamento de água e de esgoto, ocorre redução das doenças de veiculação hídrica e queda no índice de mortalidade infantil.

Nos municípios da Grande Aracaju, os serviços de água e esgoto são realizados principalmente pela companhia estadual de saneamento (Companhia de Saneamento de Sergipe – DESO), mas também pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) na sede dos municípios de Carmópolis e de São Cristóvão (Tabela 49).

**Tabela 49: Prestadores dos serviços de água e esgoto – 2013 – Grande Aracaju.**

Município	Prestador do serviço	
	Água	Esgoto
Aracaju	DESO	DESO
Barra dos Coqueiros	DESO	DESO
Carmópolis	SAAE (sede)	-
General Maynard	DESO	-
Itaporanga d'Ajuda	DESO	-
Laranjeiras	DESO	-
Maruim	DESO	-
Nossa Senhora do Socorro	DESO	DESO
Rosário do Catete	DESO	-
Santo Amaro das Brotas	DESO	-
São Cristóvão	DESO (localidades) SAAE (sede)*	DESO

\* A sede de São Cristóvão é abastecida pelo SAAE, mas esta informação não consta no SNIS (2014).

Fonte: Adaptado de SNIS (2014). Elaboração: M&C Engenharia (2015)

Conforme pode ver observado na Tabela 49, todos os municípios possuem o serviço de abastecimento de água, mas apenas 4 dos 11 municípios do consórcio possuem o de esgotamento sanitário. Existem coleta e tratamento do esgoto apenas em Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão.

### **3.5.2.1. Resíduos provenientes da limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais**

Com o objetivo de conhecer a realidade acerca dos resíduos sólidos dos municípios do consórcio, foi enviado um questionário a cada município no início da elaboração deste Plano.

Do total de 11 municípios, apenas o município de Santo Amaro das Brotas declarou não existir o serviço de limpeza de bueiros e canais pluviais. A frequência difere bastante nos municípios do consórcio. Em Laranjeiras, por exemplo, este serviço é realizado uma vez por semana, enquanto que, em Aracaju, Barra dos Coqueiros, Carmópolis, General Maynard e São Cristóvão, o serviço é realizado quando solicitado ou necessário.

Apesar de 10 dos 11 municípios realizarem este serviço de limpeza, nenhum apresentou informações sobre a quantidade de resíduos gerados, impossibilitando a quantificação desses resíduos no consórcio da Grande Aracaju, como também evidenciando a falta de controle da geração desses resíduos.

Embora os resíduos resultantes da limpeza dos sistemas de drenagem sejam classificados como RSPSB pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), estes resíduos são geralmente considerados como resíduos sólidos urbanos (RSU) pelas municipalidades. Desta maneira estes resíduos são gerenciados juntamente com os resíduos sólidos dos serviços de limpeza pública, contribuindo para a dificuldade de quantificá-los.

### **3.5.2.2. Resíduos gerados no tratamento de água**

Conforme comentado anteriormente, todos os municípios do consórcio da Grande Aracaju são atendidos com água. Segundo dados do SNIS (2014), o nível de atendimento com água de abastecimento no consórcio (74,92%) é semelhante ao valor

de Sergipe (81,3%), como pode ser observado na Tabela 50. Vale ressaltar que o ideal é atingir 100% de atendimento em todos os municípios.

**Tabela 50: Atendimento de abastecimento de água – 2013 – Grande Aracaju**

<b>Município</b>	<b>Atendimento total de água (%)</b>
Aracaju	99,17
Barra dos Coqueiros	97,62
Carmópolis	92,78
General Maynard	60,90
Itaporanga d'Ajuda	59,83
Laranjeiras	62,35
Maruim	73,10
Nossa Senhora do Socorro	76,31
Rosário do Catete	69,87
Santo Amaro das Brotas	70,47
São Cristóvão	61,70*
<b>Consórcio da Grande Aracaju</b>	<b>74,92</b>

\*Refere-se apenas ao abastecimento das localidades do município.

Fonte: Adaptado de SNIS (2014). Elaboração: M&C Engenharia (2015)

Cabe destacar que os maiores índices de abastecimento são observados nos municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros com valores superiores a 97%, enquanto que os menores índices são verificados em General Maynard, Itaporanga d'Ajuda, Laranjeiras e São Cristóvão, com índices em torno de 60%. É importante comentar que o índice de São Cristóvão deve ser superior ao apresentado na Tabela 50, pois não foi obtido o valor referente ao abastecimento da sede municipal que é feito pelo SAAE.

De acordo com o sítio da DESO (2015), a distribuição de água em Aracaju é suprida por quatro sistemas:

- Sistema integrado do São Francisco: A captação é feita no rio São Francisco e a adutora possui 188 km de extensão. A produção de água tratada corresponde a 6.773.940m<sup>3</sup>/h e atende os municípios de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros, São Cristóvão e Malhada dos Bois;
- Sistema integrado Poxim: A captação é feita no rio Poxim e a adutora possui 8,5 km de extensão. A produção de água tratada corresponde a 3.000m<sup>3</sup>/h e atende apenas o município de Aracaju;

- Sistema integrado Cabrita: A captação é feita no rio Pitanga e a adutora possui 17 km de extensão. A produção de água tratada corresponde a 1.000m<sup>3</sup>/h e atende também apenas o município de Aracaju;
- Sistema integrado de Ibura: A captação é feita na Fonte Ibura e a adutora possui 13 km de extensão. A produção de água tratada corresponde a 1.629m<sup>3</sup>/h e atende o município de Nossa Senhora do Socorro.

Ainda segundo DESO (2015), há sistemas independentes no Estado com adutora de 784 km de extensão que captam água do rio São Francisco. A produção de água tratada corresponde a 26.609.784m<sup>3</sup>/h e atendem diversos municípios sergipanos, dentre os quais Aracaju, Itaporanga d'Ajuda, Laranjeiras, Maruim, Nossa Senhora do Socorro, Rosário do Catete, Santo Amaro das Brotas, que pertencem ao consórcio da Grande Aracaju. Não há informações sobre a distribuição de água aos municípios de Carmópolis e General Maynard.

A depender da qualidade da água do manancial, a água a ser distribuída deve passar por uma simples desinfecção, por um processo simplificado de tratamento ou por um tratamento completo (BRASIL, 2005 – Resolução CONAMA 357), ressaltando que toda água destinada ao abastecimento para consumo humano deve ser tratada.

Ainda de acordo com informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2014), 96% da água distribuída na Grande Aracaju é tratada em ETAs (Estações de Tratamento de Água) e, em 4% da água distribuída no Consórcio, ocorre apenas simples desinfecção. É considerado que a água tratada em ETA é submetida ao tratamento denominado convencional, que é aquele em que a água é submetida à coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e fluoretação. As informações sobre o tratamento da água no Consórcio podem ser melhor visualizadas na Tabela 51.

**Tabela 51: Informações sobre o tratamento de água – 2013 – Grande Aracaju**

<b>Município</b>	<b>Vazão de água tratada em ETA (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Vazão de água tratada por simples desinfecção (m<sup>3</sup>/ano)</b>
Aracaju	84.141.420	496.000
Barra dos Coqueiros	3.413.310	-
Carmópolis	800.000	-
General Maynard	-	185.820

**(Continuação)**

<b>Município</b>	<b>Vazão de água tratada em ETA (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Vazão de água tratada por simples desinfecção (m<sup>3</sup>/ano)</b>
Itaporanga d'Ajuda	1.519.070	-
Laranjeiras	-	1.742.520
Maruim	-	1.844.260
Nossa Senhora do Socorro	15.122.200	56.000
Rosário do Catete	-	808.890
Santo Amaro das Brotas	709.530	-
São Cristóvão	5.951.270*	-
<b>Consórcio da Grande Aracaju</b>	<b>111.656.800</b>	<b>5.133.490</b>

\*Refere-se apenas ao abastecimento das localidades do município.

Fonte: Adaptado de SNIS (2014). Elaboração: M&amp;C Engenharia (2015)

Pela Tabela 51, percebe-se claramente que a maior quantidade de água tratada é encontrada no município de Aracaju (75%) e, conseqüentemente, a maior geração de resíduos provenientes do tratamento da água também deve ser gerada neste município.

A partir de visitas técnicas e informações da DESO acerca das ETAs que tratam a água distribuída nos municípios de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros, São Cristóvão, têm-se as seguintes dados sobre suas estações de tratamento:

- **ETA Cabrita** (vazão média de 21.144m<sup>3</sup>/dia): está localizada no povoado Cabrita, no município de São Cristóvão, e abastece parte dos municípios de Aracaju e São Cristóvão. Faz captação no rio Pitanga e trata a água pelo sistema convencional. É composta por uma calha Parshall, onde é adicionado sulfato de alumínio como agente coagulante; floculadores chicanas; quatro decantadores, que são limpos quinzenalmente e quatro filtros de fluxo descendente (areia, carvão, louça e seixo). Os filtros são limpos geralmente duas vezes por dia. A cloração é feita após a filtração, mas, quando a água bruta possui elevado teor de matéria orgânica, é feita uma pré-cloração;
- **ETA Oviêdo Teixeira** (vazão média de 29.123m<sup>3</sup>/dia): abastece Nossa Senhora do Socorro e capta água da Fonte do Imbura e também do rio São Francisco. Trata a água pelo processo convencional. A água bruta é pré-clorada, segue para a coagulação na calha Parshall, onde é adicionado sulfato de alumínio; dois

floculadores hidráulicos; dois decantadores e dois filtros de filtração descendente (pedra, areia e carvão ativado). A desinfecção é feita com cloro gasoso e a fluoretação com flúor silicato de sódio. Os filtros são limpos de 2 a 3 vezes por dia, através de limpeza ascendente com água e ar, e os decantadores passam por descarga de lodo duas vezes por semana e são limpos mensalmente. A desinfecção com cloro e a fluoretação são realizadas após a filtração;

- **ETA Poxim** (vazão média de 62.244m<sup>3</sup>/dia): está localizada no bairro Capucho, em Aracaju, abastece parte dos municípios de Aracaju e São Cristóvão e capta água do rio Poxim. Esta ETA foi projetada para tratar a água pelo processo convencional. É composta por coagulação com sulfato de alumínio, seguida de floculadores em chicana, de quatro decantadores e de seis filtros de fluxo descendente (areia, carvão, pedregulho e seixo). Estes filtros são lavados diariamente e o número de lavagens varia de acordo com a necessidade. O tratamento é complementado por desinfecção e fluoretação;
- **ETA João Ednaldo** (vazão média de 139.495m<sup>3</sup>/dia – 60% acima da vazão de projeto): é responsável por abastecer cerca de 70% de Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão. Faz captação na Fonte do Imbura e no rio São Francisco e, recentemente, passou a captar uma pequena parcela do rio Poxim. Esta ETA é a principal do Consórcio e possui dois sistemas de tratamento, o convencional e um sistema compacto, que, basicamente, realiza apenas a filtração. O sistema compacto é responsável por cerca de 2.700m<sup>3</sup>/h e o restante fica por conta do tratamento convencional. Neste sistema convencional, a água passa por pré-cloração, coagulação na calha Parshall com sulfato de alumínio, segue para os floculadores, 4 decantadores e 6 filtros (pedra, areia e carvão ativado). A limpeza dos decantadores é mensal e a dos filtros, diária. A desinfecção com cloro e a fluoretação são realizadas após a filtração. A água tratada é armazenada no reservatório R0, o principal da Grande Aracaju, e de lá segue para distribuição.

Estas quatro ETAs e as que tratam a água dos municípios apresentados na Tabela 51 utilizam o processo convencional para a clarificação da água. Neste processo de tratamento, os decantadores e os filtros que são as unidades do tratamento da água, onde há maior geração de resíduos sólidos, denominados de lodos de ETA. Neste

diagnóstico, será considerado que não há geração de lodo quando a água é submetida apenas à desinfecção.

Os lodos de ETA – águas de lavagem do filtro e os resíduos dos decantadores – contêm impurezas retidas durante o tratamento da água.

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004), esses lodos são classificados como resíduos sólidos e devem ser tratados e dispostos adequadamente de forma a não provocar danos ao meio ambiente. Ainda de acordo com esta norma, os lodos de ETA são classificados como resíduos Classe II - A. O descarte irregular destes lodos em corpos d'água podem alterar a qualidade de sua água, afetar a flora e fauna presente, causar riscos à saúde humana e comprometer o uso da água, até mesmo de potenciais fontes de abastecimento, à jusante do ponto de lançamento desses resíduos.

Segundo Di Bernardo et al. (2011), as características dos lodos de ETA dependem de vários fatores, dentre os quais podem ser citados:

- qualidade da água bruta;
- tecnologia de tratamento;
- características da coagulação: tipo e dosagem de coagulante, alcalinizante e/ou acidificante;
- uso, característica e dosagem do auxiliar de coagulação, floculação ou filtração;
- método de limpeza dos decantadores ou flotadores;
- método de lavagem dos filtros; automação de processos e operações na ETA.

De maneira geral, os lodos de ETA são compostos basicamente por sólidos suspensos, material orgânico carregado para água bruta e subprodutos gerados pela adição de produtos químicos à água (CORDEIRO, 2001), mas também por micro-organismos patogênicos presentes na água bruta.

Estes resíduos têm um elevado teor de umidade, geralmente superior a 95% (CORDEIRO, 1999), e, por isso, devem ser desidratados para diminuir os custos de transporte e para que possam ser dispostos de maneira ambientalmente correta, reduzindo os riscos de poluição ambiental. Di Bernardo e Dantas (2005) recomendam que esses resíduos sejam submetidos ao condicionamento, adensamento e desaguamento, antes da disposição final.

Para o desenvolvimento da pesquisa “Resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água de Aracaju”, a DESO forneceu dados das ETAs Poxim, Cabrita, João Ednaldo e Oviêdo Teixeira quanto à qualidade da água bruta, tecnologia

empregada no tratamento da água, vazão de água tratada, tipo e dosagem de coagulante. Conforme comentado anteriormente, essas ETAs tratam a água que abastece Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão. Para a estimativa da geração de lodo gerado nessas ETAs, foi utilizada a metodologia de Richter (2001) apud Oliveira (2015). Como resultado, obteve-se que são geradas cerca de 187t/dia de lodo úmido com 95% de umidade.

Como a DESO não disponibilizou informações sobre as ETAs que tratam a água de Carmópolis, Itaporanga d’Ajuda e Santo Amaro das Brotas, optou-se por fazer a estimativa do lodo das ETAs desses municípios de maneira proporcional ao gerado nas ETAs que abastecem Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão. Como pode ser visto na Tabela 51, todos estes sete municípios tratam a água em ETAs. A proporcionalidade foi feita com base no valor da vazão.

Pela Tabela 51, verifica-se que a vazão de água para Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão é de 108.628.200m<sup>3</sup>/ano, enquanto que a vazão para Carmópolis, Itaporanga d’Ajuda e Santo Amaro das Brotas é 3.028.600m<sup>3</sup>/ano. Assim se estima que sejam geradas aproximadamente 5t/dia de lodo úmido, provenientes da limpeza dos decantadores e das águas de lavagem dos filtros nas ETAs desses três municípios.

Conforme comentado anteriormente, considerou-se que General Maynard, Laranjeiras, Maruim e Rosário do Catete são municípios que não geram RSPSB referente ao tratamento de água, pois a água é submetida apenas à desinfecção.

Desta maneira, estima-se que sejam geradas 195t/dia de lodo úmido nas ETAs da Grande Aracaju.

Apesar da elevada quantidade de resíduos gerados diariamente, em nenhuma ETA de Sergipe é dado tratamento ao lodo produzido e, geralmente, esses resíduos são descartados nos rios, em ponto a jusante da captação, ou em terreno próximo à estação de tratamento. Esta conduta prejudica imensamente o meio ambiente com o lançamento de sólidos, produtos químicos e micro-organismos patogênicos, e poderá afetar também a saúde pública se essa água poluída for utilizada.

Como não foram obtidas informações da companhia de saneamento, não foi possível inferir sobre a forma de transporte, o fluxo de resíduos e o controle de entrada e saída dos resíduos gerados, impossibilitando também a estimativa de projeção de geração desses resíduos.

Assim como os demais resíduos sólidos gerados no município, deve ser dada atenção especial ao tratamento e disposição dos resíduos gerados nas ETAs, para evitar a poluição ambiental. Além disso, cabe salientar que os responsáveis pelos serviços públicos de saneamento básico são responsáveis pela elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), segundo a Lei 12.305 (BRASIL, 2010).

### 3.5.2.3. Resíduos gerados no tratamento de esgoto

O índice de atendimento com esgotamento sanitário na Grande Aracaju, com base nas informações do SNIS (2014), com relação ao ano de 2013, é de 13,27%. O maior índice é observado no município de Barra dos Coqueiros, porém é importante notar que todos os índices estão muito aquém do ideal a ser atingido, que é de 100%. O baixo índice de coleta de esgoto no consórcio evidencia a grande carência de implantação de rede coletora de esgotos, assim como de Estações de Tratamento de Esgotos. Existe coleta de esgoto apenas em quatro municípios (Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão), como pode ser observado na Tabela 52. Este serviço de coleta de esgotos é realizado pela DESO.

**Tabela 52: Níveis de atendimento com rede de esgotos – 2013 – Grande Aracaju**

Município	Atendimento total de esgoto (%)	Índice de tratamento de esgoto (%)
Aracaju	33,74	100,00
Barra dos Coqueiros	57,94	100,00
Carmópolis	-	-
General Maynard	-	-
Itaporanga d'Ajuda	-	-
Laranjeiras	-	-
Maruim	-	-
Nossa Senhora do Socorro	27,33	100,00
Rosário do Catete	-	-
Santo Amaro das Brotas	-	-
São Cristóvão	27,00	100,00
<b>Consórcio da Grande Aracaju (média)</b>	<b>13,27</b>	<b>36,36</b>

Fonte: Adaptado de SNIS (2014). Elaboração: M&C Engenharia (2015).

Além da coleta de esgoto, o SNIS (2014) indica que é feito tratamento em todo esgoto coletado nesses quatro municípios. No entanto, é importante ressaltar que apenas 13,27% do esgoto gerado na Grande Aracaju são tratados. Esta situação indica que a maior parte (86,73%) do esgoto gerado é despejada sem qualquer tipo de tratamento nos corpos hídricos do consórcio. Em outras palavras, este lançamento de poluentes que contêm matéria orgânica, sólidos, patógenos, nutrientes, dentre outros, pode causar sérios problemas de poluição nos recursos hídricos do consórcio e na saúde da população que utiliza a água desses corpos d'água.

Com informações da DESO, foi possível elaborar a Tabela 53, na qual são apresentadas as Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) do consórcio com suas respectivas vazões.

**Tabela 53: Vazão das estações de tratamento de esgoto – Grande Aracaju**

Município	ETE	Vazão	
		(L/s)	(%)
Aracaju	ERQ Oeste	83,3	8,4
	ETE Orlando Dantas	22,7	2,3
	ERQ Sul	309	31,1
	ETE Visconde de Maracaju	2,3	0,2
Barra dos Coqueiros	ETE Barra dos Coqueiros	42	4,3
Nossa Senhora do Socorro	ERQ Norte	486	49,2
	ETE Jardim	12	1,2
São Cristóvão	ETE Rosa Elze	30	3,0

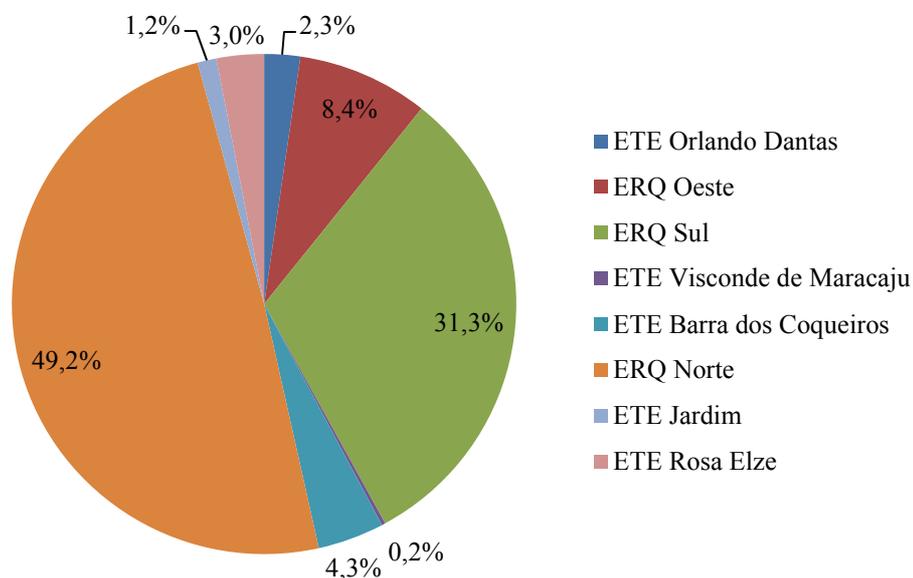
Fonte: DESO. Elaboração: M&C Engenharia (2015)

Com base na Tabela 53, percebe-se que Aracaju é o município do consórcio que abriga um maior número de estações de tratamento. É possível notar claramente que a ETE com maior capacidade de tratamento é ERQ Norte (49,21%), situada no bairro Marcos Freire do município de Nossa Senhora do Socorro, onde é tratada parte dos esgotos gerados em Nossa Senhora do Socorro e em Aracaju. A ERQ Sul também tem grande capacidade com 31,3% de tratamento da vazão do consórcio.

Segundo informações da DESO, a ERQ Norte será ampliada e uma nova ETE será construída no bairro Jabotiana em Aracaju para atender a ampliação do sistema de coleta de esgoto da capital sergipana nos próximos anos.

Na Figura 56, são apresentados os percentuais das vazões das ETEs que tratam esgotos sanitários nos municípios sergipanos, segundo informações obtidas na

DESO (2015). É bastante perceptível que é no município de Nossa Senhora do Socorro onde ocorre o tratamento da maior parte dos esgotos tratados em Sergipe.



**Figura 56: Vazão de esgotos sanitários tratados – Grande Aracaju**

Elaboração: M&C Engenharia (2015)

A partir de visitas de campo, foi possível a elaboração da Tabela 54, na qual são apresentados as etapas de tratamento de esgoto de cada ETE do consórcio.

**Tabela 54: Etapas de tratamento das ETEs – Grande Aracaju**

Município	ETE	Tratamento Preliminar		Tratamento Secundário (biológico)	Tratamento Terciário (desinfecção)
		Grade	Caixa de areia		
Aracaju	ERQ Oeste	Sim	Sim	DAFA + valos de oxidação	Cloração
	ETE Orlando Dantas	Sim	Sim	Valos de oxidação	Cloração
	ERQ Sul	Sim	Sim	DAFA + lagoa de polimento/ valos de oxidação	Cloração
	ETE Visconde de Maracaju	Sim	Sim	Valos de oxidação	Cloração
Barra dos Coqueiros	ETE Barra dos Coqueiros	Sim	Sim	DAFA + valos de oxidação	Cloração
Nossa Senhora do	ERQ Norte	Sim	Sim	Lagoas de estabilização	Natural

(Continuação)

Município	ETE	Tratamento Preliminar		Tratamento Secundário (biológico)	Tratamento Terciário (desinfecção)
		Grade	Caixa de areia		
Socorro	ETE Jardim	Não	Não	Lagoas de estabilização	Natural
São Cristóvão	ETE Rosa Elze	Sim	Sim	DAFA + lagoas de estabilização	Natural

Elaboração: M&C Engenharia (2015)

O tratamento do esgoto coletado no consórcio é constituído pelo tratamento preliminar, onde são removidos materiais grosseiros e areia, em seguida há o tratamento biológico para remoção da matéria orgânica e finalmente, no tratamento terciário, ocorre a desinfecção para remoção dos micro-organismos patogênicos. O tratamento biológico é realizado em diferentes configurações de tratamento, dentre as quais são utilizadas lagoas de estabilização em série (facultativas seguidas por lagoas de maturação) ou valos de oxidação ou sistemas combinados compostos por digestor anaeróbio de fluxo ascendente (DAFA) seguido por valos de oxidação. As etapas de tratamento de cada ETE podem ser verificadas na Tabela 54.

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Esgotos são considerados resíduos sólidos.

A geração de resíduos em uma ETE ocorre principalmente nas unidades de tratamento preliminar (grade e caixa de areia) e no tratamento secundário. Para que não causem poluição ao meio ambiente e não prejudiquem a saúde pública, esses resíduos devem ser tratados e dispostos adequadamente.

De maneira geral, nas ETEs são gerados os resíduos inorgânicos e os lodos, que são resíduos principalmente orgânicos.

Os resíduos inorgânicos são removidos nas grades (Figura 57) e nas caixas de areia (Figura 58) e suas características são função de vários aspectos, mas principalmente da educação sanitária da população servida que frequentemente lança, na rede coletora de esgoto, resíduos que deveriam ser destinados com os RSD. No gradeamento, são removidos os sólidos grosseiros, que são constituídos geralmente por madeira, trapos, plásticos, cabelo, etc. e, na caixa de areia, os sólidos inertes, basicamente areia.



**Figura 57: Grade – ERQ Oeste**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 58: Caixa de areia – ETE Orlando Dantas**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

Nas ETEs também são gerados outros resíduos: os lodos. No consórcio, os lodos são gerados nas unidades de decantação dos valos de oxidação, mas também nas lagoas de estabilização e nos reatores anaeróbios (DAFAs). Esses resíduos são basicamente constituídos por matéria orgânica e possuem elevada quantidade de micro-organismos patogênicos. Devido ao elevado poder de contaminação do meio ambiente e pelo risco de prejuízo à saúde humana, os lodos devem ser devidamente tratados antes de sua disposição final.

Não foram obtidas informações da DESO acerca da quantidade de resíduos gerados em suas estações de tratamento de esgoto. Assim, com dados da literatura e valores da vazão das ETEs, estima-se que sejam geradas, no consórcio, cerca de 0,6t/dia de material grosseiro, proveniente do gradeamento, aproximadamente 4,2t/dia de areia nos desarenadores e 10t/dia de lodo no tratamento secundário.

A DESO costuma destinar o material grosseiro juntamente com os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município, e a areia, no terreno da própria ETE. Ou seja, o

material removido nas unidades de gradeamento segue do município onde é gerado, para a destinação final adotada para os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), em caminhões da empresa terceirizada responsável pelo transporte e destinação dos RSU do município. Deste modo os municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão destinam parte de seus RSPSB juntamente com seus RSU, para o aterro sanitário, localizado em Rosário do Catete.

Na ERQ Norte, na ETE Rosa Elze e na ETE Jardim, que têm lagoas de estabilização, o lodo gerado nestas unidades de tratamento biológico é mantido nas lagoas por um período muito longo, podendo atingir 20 anos. Na ERQ Norte e na ETE Rosa Elze, a remoção desses resíduos foi realizada uma única vez. Nestas ocasiões, foi colocada cal no lodo, como forma de desinfetá-lo, porém sem nenhum controle tecnológico, e então o lodo foi disposto nas áreas adjacentes às lagoas.

Nas demais ETEs, que contêm reatores anaeróbios (DAFA) e/ou aeróbios (valos de oxidação), o lodo gerado é removido frequentemente, mas, independentemente da frequência de remoção, este resíduo deve ser tratado e disposto adequadamente, de forma a evitar a contaminação ambiental. Nessas estações de tratamento, o lodo é desidratado em leitos de secagem e desinfetado com cal, também sem controle na dosagem ideal a ser aplicada. Após o tratamento (desidratação e desinfecção), o lodo é enviado à ERQ Norte, onde é lançado em uma vala revestida com manta sintética para evitar contaminação do solo e do lençol freático.

As informações sobre a estimativa da quantidade dos RSPSB gerados no tratamento de esgoto estão sintetizadas na Tabela 55. Nesta tabela, é também apresentada a destinação desses resíduos feita pela concessionária.

**Tabela 55: Quantidade e destinação de RSPSB do tratamento de esgoto – Grande Aracaju**

Município	ETE	Quantidade de resíduos gerados (t/dia)			Destino dos resíduos gerados		
		Grade	Caixa de areia	Lodo	Grade	Caixa de areia	Lodo
Aracaju	ERQ Oeste	0,6	4,2	10	Aterro sanitário	Própria ETE	ERQ Norte
	ETE Orlando Dantas				Aterro sanitário	Própria ETE	ERQ Norte
	ERQ Sul				Aterro sanitário	Própria ETE	ERQ Norte
	ETE Visconde				Aterro	Própria	ERQ

(Continuação)

Município	ETE	Quantidade de resíduos gerados (t/dia)			Destino dos resíduos gerados		
		Grade	Caixa de areia	Lodo	Grade	Caixa de areia	Lodo
	de Maracaju				sanitário	ETE	Norte
Barra dos Coqueiros	ETE Barra dos Coqueiros				Aterro sanitário	Própria ETE	ERQ Norte
Nossa Senhora do Socorro	ERQ Norte				Aterro sanitário	Própria ETE	ERQ Norte
	ETE Jardim				-	-	ERQ Norte
São Cristóvão	ETE Rosa Elze				Aterro sanitário	Própria ETE	ERQ Norte

Elaboração: M&C Engenharia (2015)

Até o momento não existe controle de entrada e saída dos resíduos removidos das ETES do consórcio e o fluxo de transporte ocorre das ETES para o aterro sanitário de Rosário do Catete e para a ERQ Norte.

É importante relembrar que a Lei 12.305 (BRASIL, 2010) estabelece que os responsáveis pelos serviços públicos de saneamento básico são responsáveis pela elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

### **3.5.3. Resíduos Industriais**

Sabe-se que a indústria é um segmento econômico essencial ao desenvolvimento de um país ou região. Esse segmento é capaz de gerar uma diversidade de resíduos que compõem uma complexa teia de soluções. Por conta disso, o conjunto de regramento brasileiro obriga o gerenciamento adequado dos resíduos e de outros poluentes potencializadores de impactos ao meio ambiente, à sociedade e à economia.

Em seu artigo 2º, a Resolução CONAMA nº 313/2002 define resíduos sólidos industriais (RI) como todo aquele resultante de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso – quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso, soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Em 1998 foi publicada a Resolução CONAMA nº 06, que obrigava as empresas a apresentarem informações sobre os resíduos gerados e aos órgãos estaduais de meio ambiente a consolidação das informações recebidas das indústrias. Com base nessas informações seria produzido o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos.

Os resíduos industriais constituem os refugos sólidos das diversas atividades da produção de bens de consumo. Esses resíduos são preocupantes não pela quantidade, mas pelo grau de periculosidade que representam para o meio ambiente e à saúde pública.

Os RI apresentam características diversas, em função das matérias-primas, dos insumos e dos processos produtivos nos quais esse tipo de resíduo é gerado. Nesse sentido, é importante que seja feita a adequada identificação e segregação dos resíduos na fonte geradora, de modo a indicar a forma de gerenciamento mais adequada dos mesmos.

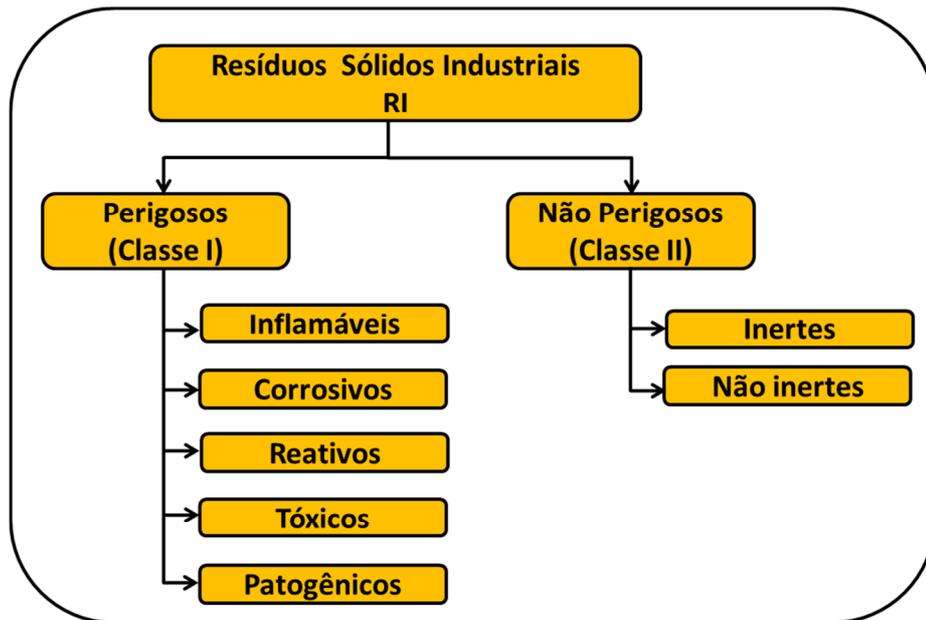
A Resolução CONAMA nº 313/2002 lista os setores industriais que devem apresentar informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos. Essa mesma Resolução disciplina o registro da geração de resíduos através do Inventário Nacional dos Resíduos Industriais, cujas indústrias têm que encaminhar as devidas informações ao órgão ambiental competente.

Os setores industriais que devem enviar registros para compor este inventário são:

- preparação de couros e fabricação de artefatos de couro;
- fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool;
- fabricação de produtos químicos;
- metalurgia básica;
- fabricação de produtos de metal;
- fabricação de máquinas e equipamentos, máquinas para escritório e equipamentos de informática;
- fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias;
- fabricação de outros equipamentos de transporte.

Segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004a), é necessário identificar os processos ou atividades que deram origem aos resíduos sólidos, seus constituintes e características, para que se possa fazer a classificação dos mesmos, que podem ser perigosos ou não perigosos. A classificação dos RI em perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II) é ilustrada na Figura 59.

Os resíduos perigosos, ou Classe I, são aqueles que apresentam característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou constam dos Anexos A ou B da NBR 10.004. Já os resíduos não perigosos, ou Classe II, são aqueles que não possuem características de periculosidade (ABNT, 2004).



**Figura 59: Classificação dos resíduos industriais.**

Fonte: Adaptado de ABNT (2004).

Barbosa e Ilbrahin (2014) destacam algumas recomendações para a gestão adequada dos RI: I) buscar redução na geração; II) procurar destinação adequada; III) manter a coleta, o acondicionamento, o armazenamento, o transporte adequadamente; dentre outros.

Desse modo, a gestão desses resíduos tem que ser eficiente, de forma a garantir o manuseio e destinação controlados, segundo as normas nacionais sobre o tema. A PNRS tem induzido a responsabilização do gerador, para as boas práticas de gestão, uma vez que não há cultura consolidada de gerenciamento ambientalmente correto desses resíduos nas diversas atividades produtivas.

Em Sergipe, existem atualmente 98 indústrias que recebem apoio do governo estadual pelo Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial, as quais foram consideradas como amostragem para fins desse plano. Tais indústrias estão distribuídas espacialmente de maneira heterogênea, havendo maior concentração no território da Grande Aracaju, com 54,1%, como pode ser observado na Tabela 56.

**Tabela 56: Empresas participantes do Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial – PSDI.**

Tipo de Indústria	Agreste Central	Baixo São Francisco	Grande Aracaju	Sul e Centro Sul	Sergipe
Alimentos, bebidas	2	4	12	9	27
Cimentícia	-	1	2	-	3

(Continuação)

<b>Tipo de Indústria</b>	<b>Agreste Central</b>	<b>Baixo São Francisco</b>	<b>Grande Aracaju</b>	<b>Sul e Centro Sul</b>	<b>Sergipe</b>
Cosméticos e produtos de higiene e limpeza	-	-	2	-	2
Curtume	2	-	-	-	2
Embalagens plásticas	-	-	1	3	4
Máquinas e equipamentos	-	-	3	-	3
Metalurgia	-	-	5	1	6
Minerais não metálicos, cerâmicas e vidros	-	-	2	-	2
Mobiliário e estofados	-	3	2	-	5
Produtos químicos	-	-	2	2	4
Reciclagem	-	-	1	-	1
Têxtil, confecções e calçados	5	2	12	9	28
Outras	1	-	9	1	11
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>53</b>	<b>25</b>	<b>98</b>
<b>Percentual do total</b>	<b>10,2%</b>	<b>10,2%</b>	<b>54,1%</b>	<b>25,5%</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: Adaptado de Companhia de Desenvolvimento Industrial de Sergipe – CODISE (2012).  
Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

A concentração de indústrias por tipo/categoria/atividade industrial no território da Grande Aracaju é confirmada através das tabelas que se seguem.

As atividades de mineração possuem relevante importância econômica e social. Elas respondem por 4,2% do PIB nacional e 20% das exportações brasileiras (Tabelas 57, 58 e 59). Esse tipo de indústria gera dois tipos de resíduos: os estéreis e os rejeitos (BARBOSA, ILBRAHIN, 2014)

**Tabela 57: Indústrias de extração de petróleo e gás natural - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Extração de petróleo e gás natural	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9
Extração e beneficiamento de areias betuminosas	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 58: Indústrias de extração de minerais não metálicos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Extração de mármore e beneficiamento associado	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	3	5
Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	2	-	-	-	12	-	-	-	-	2	6	22	42
Extração de argila e beneficiamento associado	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	6
Extração e britamento de pedras e outros materiais para construção e beneficiamento associado	2	-	-	-	2	-	-	-	1	-	1	6	15

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1
Extração de sal marinho	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Extração de outros minerais não-metálicos não especificados anteriormente	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 59: Indústrias de atividades de apoio à extração de minerais - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Atividades de apoio a extração de petróleo e gás natural	14	3	1	-	-	-	1	-	3	-	1	23	23
Atividades de apoio a extração de minerais não-metálicos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 60: Indústrias de bens de consumo - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Abate de aves	2		-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	11
Fabricação de produtos de carne	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Preservação de peixes, crustáceos e moluscos			-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de conservas de peixes, crustáceos e moluscos	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
Fabricação de conservas de frutas	3		1	-	-	-	-	-	2	-	-	6	10
Fabricação de sucos concentrados de frutas, hortaliças e legumes	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	5	15
Fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes, exceto concentrados	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2
Fabricação de laticínios	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	34
Fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis	26	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	29	36
Beneficiamento de arroz	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	10
Moagem de trigo e fabricação de derivados	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de alimentos para animais	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
Fabricação de açúcar em bruto	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2
Torrefação e moagem de café	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	4
Fabricação de produtos de panificação industrial	62	2	-	-	-	-	3	-	10	-	5	82	132
Fabricação de produtos de padaria e confeitaria com predominância de produção própria	93	5	-	4	2	1	-	-	16	-	10	131	248
Fabricação de biscoitos e bolachas	4	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	7	10
Fabricação de produtos derivados do cacau e de chocolates	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
Fabricação de massas alimentícias	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	7	17
Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	7
Fabricação de alimentos e pratos prontos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de vinagres	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7
Fabricação de gelo comum	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	9
Fabricação de produtos para infusão (chá, mate, etc.)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de alimentos dietéticos e complementos alimentares	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente	5	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	8	16

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 61: Indústrias de fabricação de bebidas - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de aguardente de cana-de-açúcar	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	4
Fabricação de águas envasadas	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	7	8	9

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Fabricação de refrigerantes	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de refrescos, xaropes e pós para refrescos, exceto refrescos de frutas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

A indústria têxtil é uma das mais antigas da história humana. Desse tipo de indústria os resíduos mais perigosos são os líquidos residuais. Os subprodutos do processo produtivo como o caroço do algodão, o pó do processo de produção podem ser facilmente aproveitados.

**Tabela 62: Indústrias de fabricação de produtos têxteis - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Preparação e fiação de fibras de algodão	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	10
Preparação e fiação de fibras têxteis naturais, exceto algodão	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Tecelagem de fios de algodão	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	7
Tecelagem de fios de fibras artificiais sintéticas	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Fabricação de tecidos de malha	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	6
Estamparia e texturização em fios, tecidos, artefatos têxteis e peças de vestuário	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	4
Alvejamento, tingimento e torção em fios, tecidos, artefatos têxteis e peças do vestuário	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Outros serviços de acabamento em fios, tecidos, artefatos têxteis e peças do vestuário	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7
Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico	11	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	13	174
Fabricação de outros produtos têxteis não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 63: Indústrias de confecção de artigos de vestuário e acessórios - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Confecção de roupas íntimas	17	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	21	44
Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas e as confeccionadas sob medida	36	-	1	-	-	-	-	-	7	-	1	45	108
Confecção, sob medida, de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	20	-	-	-	1	-	-	-	5	-	-	26	41
Facção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5
Confecção de roupas profissionais, exceto sob medida	12	-	-	-	-	-	-	-	4	-	1	17	22
Confecção, sob medida, de roupas profissionais	19	-	1	1	-	-	-	-	1	-	4	26	29
Fabricação de acessórios do vestuário, exceto para segurança e proteção	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
Fabricação de artigos do vestuário, produzidos em malharias e tricotagens, exceto meias	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 64: Indústrias de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de artigos para viagem, bolsas e semelhantes de qualquer material	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
Fabricação de artefatos de couro não especificados anteriormente	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Fabricação de calçados de materiais não especificados anteriormente	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 65: Indústrias de fabricação de produtos de madeira - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada e aglomerada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2
Fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira para instalações industriais e comerciais	6	-	-	-	1	1	-	-	2	-	-	10	31

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de outros artigos de carpintaria para construção	7	-	1	-	-	-	-	-	3	-	1	12	18
Fabricação de artefatos diversos de madeira, exceto móveis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	11
Fabricação de artefatos diversos de cortiça, bambu, palha, vime e outros materiais trancados, exceto moveis	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

A polpa é uma pasta fruto da madeira e que é utilizada para a fabricação do papel. Os resíduos galhos, cascas e outros materiais particulados podem ser usualmente aproveitados em caldeiras de biomassa para fins energéticos. (BARBOSA, IBRAHIN, 2014).

**Tabela 66: Indústrias de fabricação de celulose, papel e produtos de papel - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de papel	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de embalagens de papel	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Fabricação de embalagens de	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
cartolina e papel-cartão													
Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	7	8
Fabricação de produtos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e do escritório, exceto formulário contínuo	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2
Fabricação de fraldas descartáveis	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Fabricação de absorventes higiênicos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico-sanitário não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de produtos de pastas celulósicas, papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado não especificados anteriormente	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 67: Indústrias de impressão e reprodução de gravações - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Impressão de jornais	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Impressão de livros, revistas e outras publicações periódicas	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	6	7
Impressão de material de segurança	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Impressão de material para uso publicitário	38	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1	44	56
Impressão de material para outros usos	38	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	41	51
Serviços de pré-impressão	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	16
Serviços de acabamentos gráficos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Serviços de acabamentos gráficos, exceto encadernação e plastificação	19	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	20	25
Reprodução de software em qualquer suporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 68: Indústrias de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de produtos do refino de petróleo	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	3

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 69: Indústrias de fabricação de produtos químicos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de adubos e fertilizantes	1	-	-	-	-	1	4	2	-	-	-	8	8
Fabricação de gases industriais	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de fibras artificiais e sintéticas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de sabões e detergentes sintéticos	6	-	1	-	-	-	-	-	4	-	1	12	16
Fabricação de produtos de limpeza e polimento	8	-	1	-	-	-	-	-	4	-	-	13	18
Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	7	9
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e laca	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	4
Fabricação de impermeabilizantes, solventes e produtos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
afins													
Fabricação de aditivos de uso industrial	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	3
Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	3

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

A indústria farmacêutica tem por finalidade a fabricação de medicamentos e seu controle ambiental deve ser focado na prevenção das águas por conta da lavagem dos equipamentos, máquinas e arredores da empresa. (BARBOSA, IBRAHIN, 2014).

**Tabela 70: Indústrias de fabricação de produtos Farmoquímicos e farmacêuticos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Fabricação de medicamentos fitoterápicos para uso humano	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 71: Indústrias de fabricação de produtos de borracha e de material plástico - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Reforma de pneumáticos usados	7	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	11	17
Fabricação de artefatos de borracha não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Fabricação de embalagens de material plástico	10	-	-	-	1	-	-	-	6	-	3	20	39
Fabricação de artefatos de material plástico para uso comercial e doméstico	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Fabricação de artefatos de material plástico para uso na construção, exceto tubos e acessórios	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2
Fabricação de artefatos de material plástico para outros usos não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 72: Indústrias de fabricação de produtos de minerais não metálicos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de vidro plano e de segurança	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Fabricação de artigos de vidro	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Fabricação de cimento	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	3	4
Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em serie e sob encomenda	5	1	-	1	-	-	-	-	9	-	-	16	27
Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção	13	-	-	-	-	-	-	2	10	-	6	31	58
Fabricação de artefatos de fibrocimento para uso na construção	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Preparação de massa de concreto e argamassa para construção	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	6	10
Fabricação de outros artefatos e produtos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	17
Fabricação de azulejos e pisos	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	3
Fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, exceto azulejos e pisos	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	117

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Britamento de pedras, exceto associado a extração	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
Aparelhamento de pedras para construção, exceto associado a extração	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6
Aparelhamento de placas e execução de trabalhos em mármore, granito, ardósia e outras pedras	16	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	19	47
Fabricação de cal e gesso	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Decoração, lapidação, gravação, vitrificação e outros trabalhos em cerâmica, louca, vidro e cristal	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	4
Fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	3

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

A indústria metalúrgica tem por objetivo a produção de matérias primas, produtos e subprodutos de metais não ferrosos como alumínio, cobre, chumbo, etc. O reaproveitamento dos resíduos ocorre quase sempre em todos os processos que os geram. Deve-se, portanto, ter preocupação com o tratamento de escórias e particulados metálicos que liberam óleos, graxas, solventes, etc.

**Tabela 73: Indústrias de metalurgia - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço, exceto arames	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	3
Produção de tubos de aço com costura	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	4
Produção de laminados de alumínio	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Metalurgia de outros metais não-ferrosos e suas ligas não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fundição de ferro e aço	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4
Fundição de metais não-ferrosos e suas ligas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 74: Indústrias de fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Fabricação de estruturas metálicas	13	-	2	-	-	-	-	-	9	-	1	25	32
Fabricação de esquadrias de metal	35	1	-	-	1	-	-	-	4	-	4	45	93

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras para aquecimento	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	3
Produção de artefatos estampados de metal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Serviços de usinagem, tornearia e solda	17	1	3	-	-	-	1	-	3	1	2	28	38
Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias	6	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	7	15
Fabricação de produtos de trefilados de metal padronizados	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2
Fabricação de produtos de trefilados de metal, exceto padronizados	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Fabricação de artigos de metal para uso doméstico e pessoal	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	5	7
Fabricação de outros produtos de metal não especificados anteriormente	7	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	11	13

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 75: Indústrias de fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Fabricação de componentes eletrônicos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de periféricos para equipamentos de informática	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação, peças e acessórios	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 76: Indústrias de fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
Fabricação de lâmpadas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de luminárias e outros equipamentos de iluminação	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Fabricação de outros aparelhos eletrodomésticos não especificados anteriormente, peças e acessórios	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 77: Indústrias de fabricação de máquinas e equipamentos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de pessoas, peças e	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
acessórios													
Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de cargas, peças e acessórios	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente, peças e acessórios	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	6	6
Fabricação de máquinas-ferramenta, peças e acessórios	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de máquinas e equipamentos para a prospecção e extração de petróleo, peças e acessórios	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2
Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente, peças e acessórios	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 78: Indústrias de fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhões	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	14
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para outros veículos automotores, exceto caminhões e ônibus	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão de veículos automotores	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	3
Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 79: Indústrias de fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Construção de embarcações de grande porte	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Construção de embarcações para	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
uso comercial e para usos especiais, exceto de grande porte													
Construção de embarcações para esporte e lazer	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de motocicletas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 80: Indústrias de fabricação de móveis - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de moveis com predominância de madeira	43	1	-	-	-	-	-	-	9	-	2	55	100
Fabricação de moveis com predominância de metal	5	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	8	11
Fabricação de moveis de outros materiais, exceto madeira e metal	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	5	9
Fabricação de colchoes	8	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	10	14

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 81: Indústrias de fabricação de produtos diversos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Fabricação de bijuterias e artefatos semelhantes	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8
Fabricação de instrumentos musicais, peças e acessórios	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de artefatos para pesca e esporte	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Fabricação de mesas de bilhar, de sinuca e acessórios associada a locação	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de outros brinquedos e jogos recreativos não especificados anteriormente	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4
Fabricação de mobiliário para uso medico, cirúrgico, odontológico e de laboratório	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral sob encomenda	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
aparelhos ortopédicos em geral, exceto sob encomenda													
Fabricação de materiais para medicina e odontologia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Serviços de prótese dentária	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de artigos óticos	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4
Fabricação de escovas, pinceis e vassouras	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Fabricação de roupas de proteção e segurança e resistentes a fogo	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Fabricação de canetas, lápis e outros artigos para escritório	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Fabricação de letras, letreiros e placas de qualquer material, exceto luminosos	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	21
Fabricação de painéis e letreiros luminosos	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Fabricação de velas, inclusive decorativas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2
Fabricação de produtos diversos não especificados anteriormente	9	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	10	11

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 82: Indústrias de manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Manutenção e reparação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras, exceto para veículos	3	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	6	6
Manutenção e reparação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle	4	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	7	8
Manutenção e reparação de aparelhos Eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	7
Manutenção e reparação de geradores, transformadores e motores elétricos	5	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	9	10
Manutenção e reparação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Manutenção e reparação de máquinas motrizes não-elétricas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Manutenção e reparação de compressores	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	3
Manutenção e reparação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial	9	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	11	11
Manutenção e reparação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de cargas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Manutenção e reparação de máquinas de escrever, calcular e de outros equipamentos não-eletrônicos para escritório	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos para uso geral não especificados anteriormente	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8	8
Manutenção e reparação de	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
maquinas e equipamentos para agricultura e pecuária													
Manutenção e reparação de tratores agrícolas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	5
Manutenção e reparação de maquinas e equipamentos para a prospecção e extração de petróleo	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4
Manutenção e reparação de maquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1
Manutenção e reparação de tratores, exceto agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Manutenção e reparação de maquinas e equipamentos de terraplenagem, pavimentação e construção, exceto tratores	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	2
Manutenção e reparação de maquinas e	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
equipamentos para a indústria têxtil, do vestuário, do couro e calçados													
Manutenção e reparação de outras máquinas e equipamentos para usos industriais não especificados anteriormente	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	3	4
Manutenção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Manutenção e reparação de equipamentos e produtos não especificados anteriormente	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	5
Instalação de máquinas e equipamentos industriais	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	6
Serviços de montagem de móveis de qualquer material	13	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	14	16

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 83: Indústrias de eletricidade, gás e outras unidades - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Geração de energia elétrica	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1		3	6
Comercio atacadista de energia elétrica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Distribuição de energia elétrica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Produção de gás; processamento de gás natural	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 84: Indústrias de captação, tratamento e distribuição de água - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Captação, tratamento e distribuição de água	2	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	10	66

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

**Tabela 85: Indústrias de coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Coleta de resíduos não-perigosos	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	6
Tratamento e	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	2

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
disposição de resíduos não-perigosos													
Recuperação de sucatas de alumínio	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
Recuperação de materiais metálicos, exceto alumínio	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Recuperação de materiais plásticos	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3
Recuperação de materiais não especificados anteriormente	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	6

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 86: Indústrias de construção de edifícios - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Incorporação de empreendimentos imobiliários	38	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	39	43
Construção de edifícios	308	15	8	-	9	5	3	5	57	2	60	472	675

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 87: Indústrias de obras de infraestrutura - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju												Sergipe
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão	Total	
Construção de rodovias e ferrovias	4	-	1	-	2	-	-	-	4	-	1	12	19
Pintura para sinalização em pistas rodoviárias e aeroportos	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2
Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	6	25
Construção de barragens e represas para geração de energia elétrica	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Construção de estações e redes de distribuição de energia elétrica	6	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	9	11
Manutenção de redes de distribuição de energia elétrica	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	7
Construção de estações e redes de telecomunicações	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Manutenção de estações e redes de telecomunicações	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	4
Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, exceto obras de irrigação	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	5

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	5
Obras portuárias, marítimas e fluviais	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
Montagem de estruturas metálicas	4	-	2	-	-	1	-	-	2	-	1	10	15
Obras de montagem industrial	2	-	5	-	-	-	-	-	2	-	-	9	9
Construção de instalações esportivas e recreativas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Outras obras de engenharia civil não especificadas anteriormente	13	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	18	19

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

**Tabela 88: Indústrias de serviços especializados para construção - Grande Aracaju**

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Demolição de edifícios e outras estruturas	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Preparação de canteiro e limpeza de terreno	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	2

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Perfurações e sondagens	1		2	-	-	-	-	-	-	1	-	4	4
Obras de terraplenagem	18	2	2	-	-	-	-	-	4	1	5	32	48
Instalação e manutenção elétrica	53	3	2	-	1	-	1	-	6	-	8	74	85
Instalações hidráulicas, sanitárias e de gás	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	17
Instalação e manutenção de sistemas centrais de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	27	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	32	34
Instalações de sistema de prevenção contra incêndio	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2
Instalação de painéis publicitários	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9
Instalação, manutenção e reparação de elevadores, escadas e esteiras rolantes, exceto de fabricação própria	3	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	7	7
Montagem e instalação de sistemas e equipamentos de iluminação e sinalização em vias públicas, portos e aeroportos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
Tratamentos térmicos, acústicos ou de vibração	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Outras obras de instalações em construções não especificadas anteriormente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Impermeabilização em obras de engenharia civil	8	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	9	11
Instalação de portas, janelas, tetos, divisórias e armários embutidos de qualquer material	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8	11
Obras de acabamento em gesso e estuque	13	1	-	-	-	-	-	-	6	-	1	21	23
Serviços de pintura de edifícios em geral	27	1	-	-	-	-	-	-	9	-	6	43	49
Aplicação de revestimentos e de resinas em interiores e exteriores	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	4
Outras obras de acabamento da construção	8	-	2	-	-	-	-	-	1	-	2	13	14
Obras de fundações	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	6	9
Administração de obras	8	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	12	16
Montagem e desmontagem de	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5

(Continuação)

Atividade Industrial	Grande Aracaju											Sergipe	
	Aracaju	Barra dos Coqueiros	Carmópolis	General Maynard	Itaporanga d'Ajuda	Laranjeiras	Maruim	Rosário do Catete	Nossa Senhora do Socorro	Santo Amaro das Brotas	São Cristóvão		Total
andaimés e outras estruturas temporárias													
Obras de alvenaria	15	-	-	-	-	1	-	-	2	-	8	26	35
Serviços de operação e fornecimento de equipamentos para transporte e elevação de cargas e pessoas para uso em obras	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	7
Perfuração e construção de poços de água	4	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	6	7
Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	1	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	5	5

Fonte: Adaptado do Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES-. Elaboração: M&amp;C Engenharia, 2016.

Os municípios de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro são destaques por possuírem os maiores distritos industriais de Sergipe.

Como se pode verificar, as atividades industriais são as mais diversas e, portanto, seus resíduos gerados podem ter características muito específicas, tais como apresentar periculosidade, patogenicidade, inflamabilidade, toxicidade, entre outros inerentes a resíduos perigosos. No entanto, no ambiente industrial, também podem ser gerados resíduos não perigosos.

Vale ressaltar que os geradores de resíduos industriais estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS (BRASIL, 2010), elemento obrigatório para o licenciamento ambiental e ferramenta de planejamento para garantir a adequada gestão dos resíduos gerados.

A situação da Grande Aracaju em termos desses resíduos não é diferente da que ocorre em outros municípios de Sergipe, ou seja, não existe qualquer levantamento que assegure os aspectos quantitativos, qualitativos e de destinação dos mesmos.

#### **3.5.3.2. Coleta, transporte, tratamento e destinação de RI**

A coleta e transporte destes resíduos na Grande Aracaju é realizada por empresas cadastradas e/ou licenciadas nos órgãos públicos responsáveis.

Há uma diversidade de tratamento e destinação para os resíduos gerados, como o coprocessamento em fornos de cimento, recuperação de metais, e ainda, a disposição final em aterros classe I no município do Rosário do Catete (Figuras 60 e 61).



**Figura 60: Vista da Estre ambiental, Rosário do Catete.**

Fonte: Relatório da Estre Ambiental (2016).



**Figura 61: Aterro Classe I da Estre Ambiental, Rosário do Catete.**

Fonte: Relatório da Estre Ambiental (2016).

No processo de gestão de resíduos sólidos devem ser considerados importantes instrumentos, os quais são imprescindíveis para que a autoridade municipal tenha informação do que ocorre em seu território, a saber:

- Elaboração e exigência de formas de controle e monitoramento como a obrigatoriedade dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos;
- Os inventários e os sistemas declaratórios anuais de resíduos sólidos;
- O Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- O licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

Os municípios da Grande Aracaju têm a responsabilidade de estabelecer regras para o manejo de todos os tipos de resíduos gerados ou que transitem no seu território e, portanto, isto inclui os resíduos perigosos.

### **3.5.3.1. Resíduos Pneumáticos**

De acordo com a Resolução CONAMA 416/09, pneus ou pneumático é o componente de um sistema de rodagem, constituído de elastômeros, produtos têxteis, aço e outros materiais que, quando montado em uma roda de veículo e contendo fluido(s) sobre pressão, transmite tração, dada a sua aderência ao solo, sustenta elasticamente a carga do veículo e resiste à pressão provocada pela reação do solo.

Essa Resolução estabelece ainda que o resíduo pneumático é aquele gerado durante a produção, reforma ou uso de pneumáticos e que contenha características físicas e químicas semelhantes aos pneumáticos. E o pneu inservível, o pneu usado que apresenta danos irreparáveis em sua estrutura, não se prestando mais à rodagem ou à reforma.

Em 1999, teve início o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, com base na Resolução CONAMA 258/99, atualizada pela Resolução CONAMA 416/09.

Destaca-se ainda que a Resolução CONAMA 416/09 está alinhada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010 e estabelece entre outros itens, no seu artigo 9º, que os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.

As tecnologias de destinação ambientalmente adequadas praticadas pelas empresas destinadoras, conforme IBAMA (2013), são:

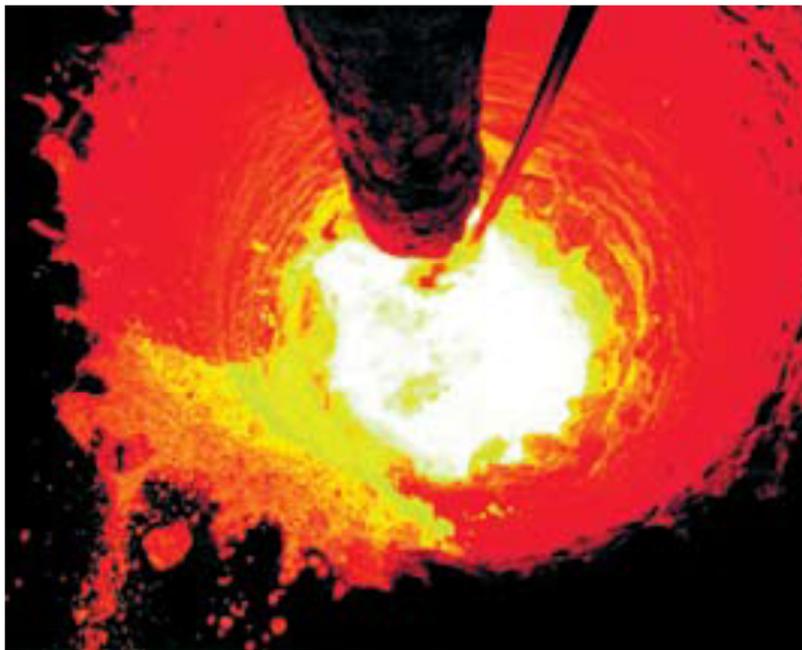
- Coprocessamento: Utilização dos pneus inservíveis em fornos de clínquer como substituto parcial de combustíveis e como fonte de elementos metálicos;
- Laminação: Processo de fabricação de artefatos de borracha;
- Granulação: Processo industrial de fabricação de borracha moída, em diferente granulometria, com separação e aproveitamento do aço;
- Industrialização do Xisto: Processo industrial de coprocessamento 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.

A destinação dos pneus usados pode ser: reciclagem, cimenteiras, granulação (para ser usado como asfalto borracha, pisos de quadras poliesportivas e tapetes de borracha para carros, entre outros).

Na Grande Aracaju, grande parte dos resíduos de pneus são destinados para indústria cimenteira Votorantim Cimento N/NE S/A localizada no município de Laranjeiras, conforme IBAMA (2013), correspondendo a um percentual de 0,02% do destinado no país e objetivando valorização energética, como combustível alternativo ao coque de petróleo,



**Figura 62: Pneus processados para utilização em forno de clínquer.**  
Fonte: Miranda & Matioli, 2009.



**Figura 63: Forno de clínquer em indústria cimenteira.**  
Fonte: Miranda & Matioli, 2009.

### **3.5.4. Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**

#### **3.5.4.1. Atividades de Serviços de Saúde**

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA – RDC nº 358/2005), definem os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS) como àqueles derivados de atividades relacionadas com o atendimento à saúde humana ou animal que, por suas características, demandam por processos diferenciados seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio ante a sua disposição final. (ANVISA, 2004; CONAMA, 2005).

A ANVISA (BRASIL, 2004 – RDC Nº 306) e o CONAMA (BRASIL, 2005 – Resolução Nº 358) qualificam os resíduos gerados nas atividades de serviços de saúde em cinco grupos: infectantes (grupo A); químicos (grupo B); radioativos (grupo C); comuns ou de características semelhantes aos resíduos domiciliares (grupo D) e perfurocortantes (grupo E). Os resíduos do Grupo A não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados, muito menos utilizados para alimentação animal.

Esses resíduos apresentam as seguintes características:

**Grupo A1:** são resíduos que possuem presença de agentes biológicos, abanam risco de contaminação. A sua disposição final em aterro sanitário deverá passar previamente por um processo de desinfecção.

**Grupo A2:** esses tipos de resíduos devem ser submetidos a processo de tratamento com redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde, ou sepultamento em cemitério de animais.

**Grupo A3:** Os resíduos do Grupo A3, quando não houver requisição pelo paciente ou familiares e/ou não tenham mais valor científico ou legal, devem ser encaminhados para sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente do Município, do Estado ou do Distrito Federal, ou tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim.

**Grupo A4:** Os resíduos do Grupo A4 podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde.

**Grupo A5:** Os resíduos do Grupo A5, devem ser submetidos a tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.

O Quadro 16 faz uma síntese dos tipos de resíduos que compõem cada subgrupo de resíduos infectantes.

**Quadro 16: Tipo de Resíduos do Grupo A – RSS.**

<b>Tipo</b>	<b>Exemplo</b>
A1	Culturas e estoques de micro-organismos, resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes
A2	Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos
A3	Peças anatômicas do ser humano
A4	Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada, resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de micro-organismos, bolsas transfusionais vazias
A5	Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons

Fonte: BRASIL (2005) – Resolução N<sup>o</sup> 358 do CONAMA.

**Grupo B:** Os resíduos pertencentes a esse Grupo sem características de periculosidade, não necessitam de tratamento prévio. Esses resíduos preferencialmente devem ser reutilizados, recuperados ou reciclados. A parcela que não for passível de aproveitamento deverá ser submetida a tratamento e disposição final específicos;

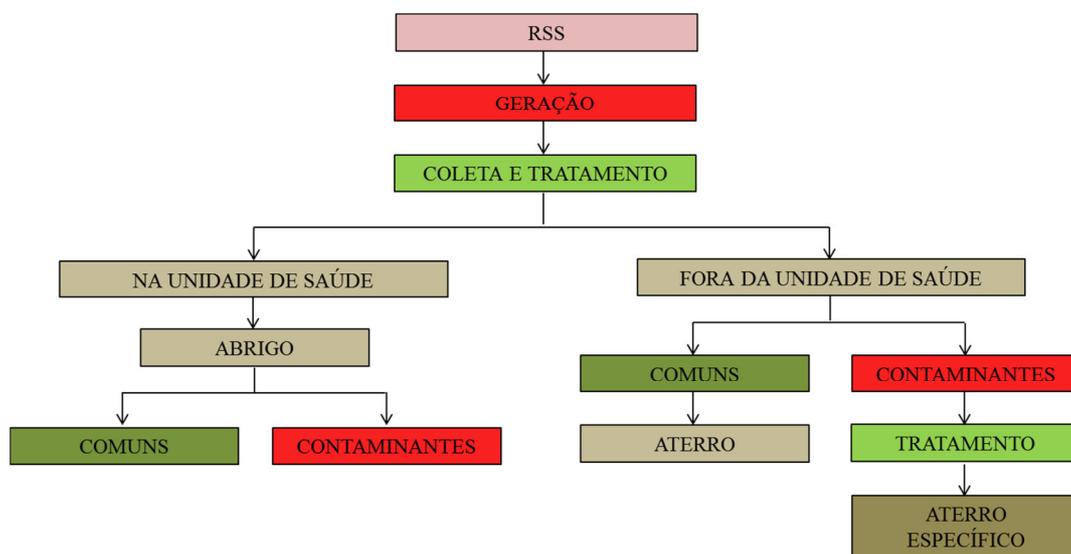
**Grupo C:** Quaisquer materiais resultantes de atividades exercidas pelos serviços que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados na norma CNEN-NN-6.02 – Licenciamento de Instalações Radiativas, e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista, são considerados rejeitos radioativos (Grupo C) e devem obedecer às exigências definidas pela CNEN. A reutilização dos resíduos desse grupo é considerada imprópria ou não prevista.

**Grupo D:** Os resíduos pertencentes ao Grupo D, quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente. Vale ressaltar que os resíduos desse grupo, quando

forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.

**Grupo E:** Os resíduos pertencentes ao Grupo E devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica. Os resíduos devem ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação.

O manuseio dos RSS abrange atividades dispostas conforme demonstra a Figura 64.



**Figura 64: Modelo de Gerenciamento dos RSS.**

Fonte: Adaptado de Batista, (2010, p. 38)

A Resolução nº 306/2004 da ANVISA conceitua o tratamento dos RSS como a aplicação de método, técnica ou processo que modifique as peculiaridades dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes de trabalho ou de dano ao meio ambiente, podendo ser aplicado no próprio estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento, observando-se as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento (BRASIL, 2006).

Segundo Cunha (2013), um sistema organizado de manuseio dos resíduos de serviços de saúde deve ser disposto conforme consta no Quadro 17:

**Quadro 17: Sistema de manuseio de resíduos sólidos do Serviço de Saúde**

<b>SISTEMA DE MANUSEIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DO SERVIÇO DE SAÚDE</b>						
<b>Separação/Segregação</b>	<b>Acondicionamento</b>	<b>Coleta e Transporte Interno</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>Coleta e Transporte Externo</b>	<b>Tratamento dos RSS</b>	<b>Destinação final dos RSS</b>
Consiste na separação dos resíduos no momento e no local de sua geração, de acordo com as propriedades físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos (ANVISA, 2004).	Consiste em controlar os riscos para a saúde e facilitar as operações de coleta, armazenamento externo e transporte, sem causar prejuízo às atividades desenvolvidas pelo estabelecimento, segundo o Centro Pan- Americano de Engenharia Sanitária e Ciências Ambientais (1997).	A coleta interna dos RSS deve ser esquematizada de acordo com os tipos de resíduos, volume gerado, roteiros (itinerários), dimensionamento dos abrigos, regularidade e frequência dos horários de coleta externa. Observa-se o quantitativo de funcionários disponíveis, número de carros de coleta, equipamentos de proteção individuais (EPIs) e as outras ferramentas e utensílios necessários (BRASIL, 2006).	O armazenamento consiste na estocagem dos resíduos de forma segura em locais apropriados do estabelecimento e pode ser dividido em armazenamento temporário e armazenamento externo (BRASIL, 2006)	A coleta externa consiste na retirada dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, usando-se de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos funcionários, da população e do meio ambiente, devendo atender às orientações dos órgãos de limpeza urbana municipal (BRASIL, 2006).	A Resolução nº 306/2004 conceitua o tratamento dos RSS como a aplicação de método, técnica ou processo que modifique as peculiaridades dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes de trabalho ou de dano ao meio ambiente, observando-se as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento (BRASIL, 2006).	Para a Resolução de nº 283/01 do CONAMA, a destinação final dos RSS constitui-se no conjunto de instalações, processos e procedimentos que objetivam a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, obedecendo às exigências dos órgãos ambientais competentes, assegurando a proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Fonte: Cunha, 2013.

### 3.5.4.2. Os estabelecimentos de saúde

Para o Consórcio da Grande Aracaju foram registrados 174 estabelecimentos de saúde compreendendo hospitais, clínicas médicas, clínicas veterinárias, laboratórios, farmácias, unidades de atenção básica de saúde (UABS), centro de especialidades, clínicas odontológicas, clínicas de fisioterapia, centro de especialidades ortopédicas e centros de atenção psicossocial. Vale ressaltar que não estão inclusas todas as informações sobre o número de unidades de saúde dos municípios de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, General Maynard e Maruim, uma vez que os representantes das prefeituras não disponibilizaram as informações no questionário padrão de levantamento de dados e informações. As questões sobre essa demanda não foram contrapostas pela administração municipal.

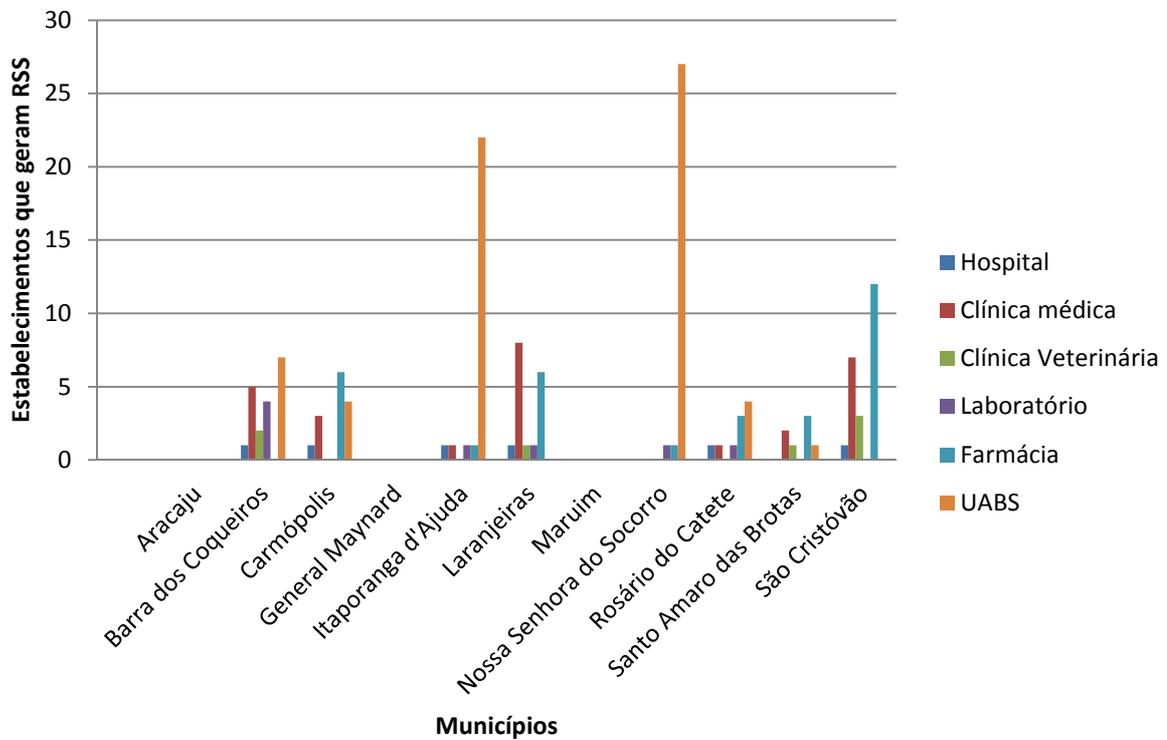
Na Tabela 89, pode ser observada a quantidade de unidades de prestação de serviços de saúde presentes nos 11 municípios a partir de dados coletados junto as prefeituras (questionários).

**Tabela 89: Unidades de Prestação de Serviços de Saúde presente em municípios da Grande Aracaju.**

Coleta e Destinação Final dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)						
Municípios	Hospital	Clínica médica	Clínica Veterinária	Laboratório	Farmácia	UABS
Aracaju	*	*	*	*	*	*
Barra dos Coqueiros	1	5	2	4		7
Carmópolis	1	3	*	*	6	4
General Maynard	*	*	*	*	*	*
Itaporanga d'Ajuda	1	1	-	1	1	22
Laranjeiras	1	8	1	1	6	0
Maruim	*	*	*	*	*	*
Nossa Senhora do Socorro	*	*	*	1	1	27
Rosário do Catete	1	1	0	1	3	4
Santo Amaro das Brotas	0	2	1	0	3	1
São Cristóvão	1	7	3	0	12	0

\* Dados não declarados pelas respectivas Prefeituras  
 Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015.

Com base nos dados apresentados, observa-se que há um predomínio das Unidades de Atenção Básica de Saúde (44,6 %), estabelecimentos que estão ligados às Secretarias Municipais de Saúde (Figura 65).



**Figura 65: Predominância de Unidades de Atenção à Saúde Básica no Consórcio da Grande Aracaju**

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015.

As Unidades de Atenção Básica de Saúde como hospitais e clínicas estão presentes em todos os municípios que fazem parte do Consórcio da Grande Aracaju, segundo dados secundários no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2013), conforme Tabela 90. Observam-se que os dados obtidos com os questionários para as municipalidades que fazem parte do Consórcio Intermunicipal da Grande Aracaju estão incompletos não permitindo um comparativo com os dados do CNES (2013).

**Tabela 90: Unidades de Saúde em Sergipe cadastradas no CNES.**

Municípios	Estabelecimentos Cadastrados
Aracaju	2.138
Barra dos Coqueiros	13

<b>(Continuação)</b>	
<b>Municípios</b>	<b>Estabelecimentos Cadastrados</b>
Carmópolis	15
General Maynard	3
Itaporanga d'Ajuda	35
Laranjeiras	21
Maruim	9
Nossa Senhora do Socorro	83
Rosário do Catete	10
Santo Amaro das Brotas	7
São Cristóvão	32

Fonte: CNES, 2013

Durante as visitas aos municípios foi possível registrar algumas das unidades de saúde como hospitais e unidades de atenção básica de saúde (Figuras 66, 67 e 68).



**Figura 66: Unidade de atenção básica de saúde da Barra dos Coqueiros/SE**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 67: Unidade de pronto atendimento de Rosário do Catete**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 68: Unidade básica de saúde de Santo Amaro das Brotas/SE**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

Vale ressaltar que as informações fornecidas pelo CNES (2013) em comparação com a coleta de dados a partir dos questionários não coincidem, ou não se assemelham devido à falta de informação, carência de pessoal capacitado para

responder o questionário ou ainda falta de empenho dos gestores em repassar esse tipo de informação.

### **3.5.4.3. Geração e acondicionamento de RSS**

Os RSS, após a coleta interna, são devidamente segregados e armazenados em abrigos temporários de resíduos que em geral apresentam dois compartimentos, devidamente identificados, sendo um local destinado aos resíduos comuns e outro para os resíduos infectantes. As Figuras 69 e 70 ilustram padrões de depósitos nas cidades de Rosário do Catete e Laranjeiras, respectivamente.



**Figura 69: Depósito temporário para RSS, unidade de saúde de Rosário do Catete**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)



**Figura 70: Depósito temporário para RSS, unidade de saúde de Laranjeiras**  
Crédito da foto: M&C Engenharia (2015)

Os principais geradores (hospitais) de RSS no consórcio da Grande Aracaju, segundo dados da Secretaria de Estado da Saúde estão concentrados principalmente na capital sergipana 05(cinco), em Laranjeiras (01), Itaporanga d’Ajuda (01), Nossa Senhora do Socorro (01), São Cristóvão (01) e em Rosário do Catete, 02 unidades (Tabela 91):

**Tabela 91: Principais Unidades de Saúde – Grande Aracaju**

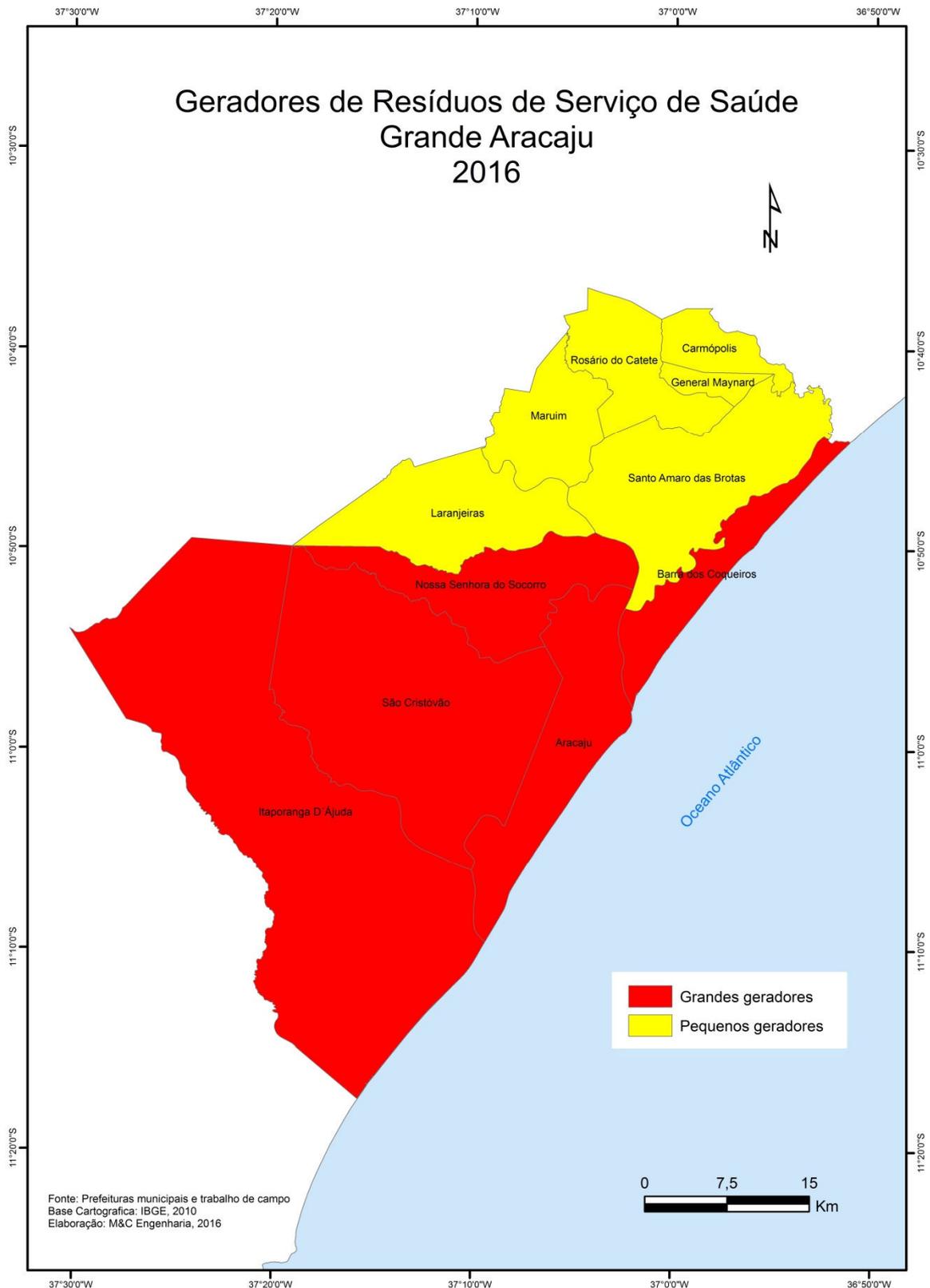
Município	Unidade de Saúde	População do Município (IBGE, 2013)
Aracaju	Hospital de Urgência de Sergipe Governador João Alves Filho (HUSE) Maternidade Nossa Senhora de Lourdes (MNSL) Associação Aracajuana de Beneficência (Hospital Santa Isabel) Fundação de Beneficência Hospital de Cirurgia Hospital São José	571.149
Laranjeiras	Associação Beneficente Hospital São João de Deus	26.902
Itaporanga d’Ajuda	Associação de Proteção e Maternidade Inf. Arnaldo Garcez	30.419

**(Continuação)**

<b>Município</b>	<b>Unidade de Saúde</b>	<b>População do Município (IBGE, 2013)</b>
Nossa Senhora do Socorro	Hospital Regional José Franco	160.827
São Cristóvão	Hospital e Maternidade N. Sr. dos Passos	78.864
Rosário do Catete	Associação de Caridade de Rosário do Catete	9.221

Fonte: Secretaria de Estado da Saúde, 2015.

Ao identificar como geradores principais de RSS as unidades de saúde a partir do número populacional de cada um verificam-se 05 (cinco) grandes geradores, conforme expostos na Figura 71 a seguir:



**Figura 71: Principais Geradores RSS – Consórcio Intermunicipal da Grande Aracaju**

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015.

A Resolução nº 306/2004 da ANVISA determina que toda instituição geradora é responsável pela elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), considerando as características dos resíduos produzidos, estabelecendo as diretrizes de manejo de RSS, além de obedecer aos critérios estabelecidos pelos órgãos federais, estaduais e municipais de vigilância sanitária e meio ambiente (BRASIL, 2006).

Lobo (2010) apresenta o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde do Hospital Universitário vinculado à Universidade Federal de Sergipe (PGRSS). O PGRSS tem como finalidade contribuir com uma melhor segregação dos resíduos promovendo a redução do seu volume e contribuir com a redução de incidência de acidentes ocupacionais através de uma Educação Continuada, dentre outras. O plano apresenta os elementos de todo o processo de gerenciamento: segregação, acondicionamento, identificação dos RSS, armazenamento Interno (temporário), coleta e transporte Internos, armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento Interno e Externo.

Cunha (2013) em seu estudo sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nas Unidades Hospitalares, apresentou três planos de gerenciamento de RSS: Hospital da Polícia Militar, Hospital Santa Isabel e Hospital do Coração, todos localizados na cidade de Aracaju.

O estudo baseou-se na caracterização do processo de gerenciamento e manejo adotado por cada unidade, conforme podem ser vistos de forma sintética nos Quadros 18 e 19:

**Quadro 18: Fases de geração, segregação, acondicionamento, coleta e transporte interno dos RSS nas unidades hospitalares pesquisadas.**

Instituição	Geração	Segregação	Acondicionamento	Coleta e Transporte Interno
<b>Hospital da Polícia Militar</b>	Cerca de 14.237 kg semanais de resíduos distribuídos em: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo A: 6.633 kg;</li> <li>• Grupo B: 3,8 kg;</li> <li>• Grupo C: 0,152Kg; e</li> <li>• Grupo D: 7.600 kg.</li> </ul>	Resíduos comuns; Infectantes; e Perfurocortantes	Sacos brancos leitosos - resíduos infectantes; Sacos pretos - resíduos comuns; Caixas de material rígido - perfurocortantes.	Coleta interna: seis vezes ao dia, duas vezes por turno, podendo ocorrer outras caso haja necessidade. Transporte: resíduos comuns em carrinhos amarelos (funcionais) e infectantes em carrinhos brancos com tampas e o símbolo de material infectante.
<b>Hospital Santa Isabel</b>	Aproximadamente 5.200 kg/dia de resíduos, destes cerca de 43,85% (2.280Kg) são resíduos infectantes e perfurocortantes.	Resíduos sépticos – infectantes (Classe A), especiais (Classe B), radioativos (Classe C), perfurocortantes (Classe E); Resíduos assépticos – comuns (Classe D).	Sacos brancos para os resíduos infectantes; Sacos azuis para as roupas sujas; Sacos pretos para os resíduos comuns; Caixas de material rígido para os perfurocortantes.	Coleta interna: três vezes ao dia, duas no período da manhã (entre às 07h30min e 08h30min e às 11h30min) e uma no período da tarde (entre as 15 e 16h), podendo ocorrer outras caso haja a necessidade. Transporte: resíduos comuns em carrinhos de limpeza (funcionais) e infectantes em carrinhos vermelhos com tampa, identificados com o símbolo de material infectante.
<b>Hospital do Coração</b>	Cerca de 1.976 kg mensais de RSS	Resíduos comuns; Infectantes; e Perfurocortantes	Sacos brancos são utilizados para os resíduos infectantes; Sacos pretos para os resíduos comuns; Material perfurocortante em caixas rígidas.	Coleta interna: uma vez ao dia no período da tarde (16h), podendo ocorrer outras caso haja necessidade. Entretanto, as caixas com material perfurocortante são recolhidas imediatamente após seu fechamento. Transporte: resíduos comuns em carrinhos de limpeza (funcionais) e infectantes em carrinhos com tampa, identificados com o símbolo

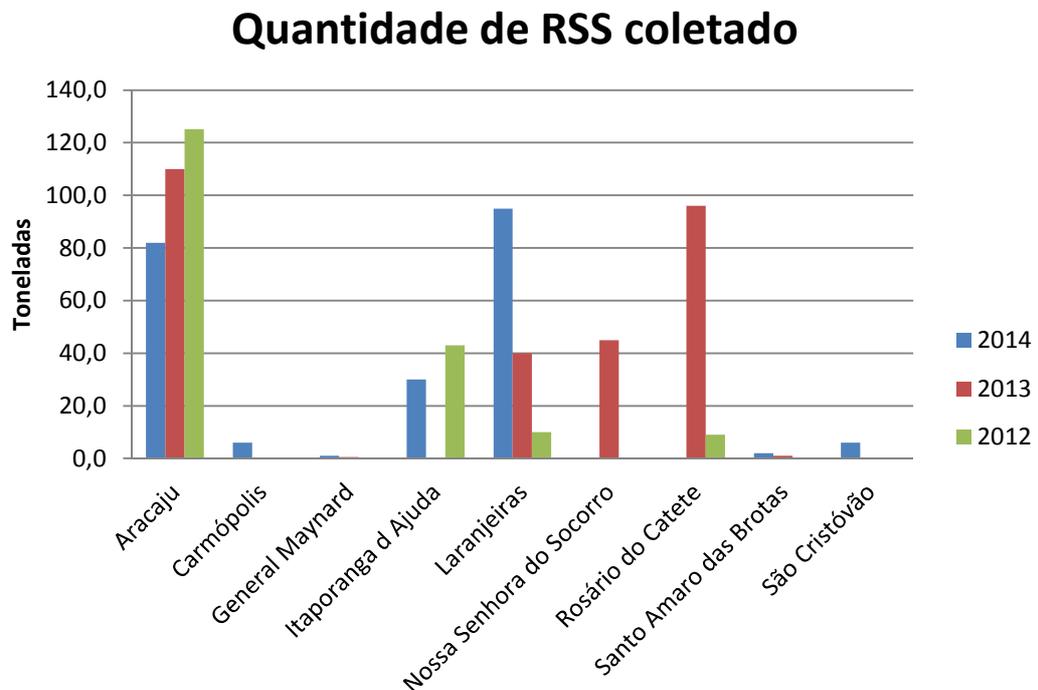
Fonte: Cunha (2013, p. 103)

**Quadro 19: Fases de armazenamento interno e externo, coleta externa e transporte e tratamento e destinação final dos RSS.**

Instituição	Armazenamento interno	Armazenamento externo	Coleta Externa e Transporte	Tratamento e Destinação Final
<b>Hospital Polícia Militar</b>	Não possui local para armazenamento interno.	Possui dois depósitos externos, um para resíduo comum e outro para os infectantes (resíduos biológicos, químicos e perfurocortantes).	Realizados pela empresa Torre, uma vez ao dia de segunda a sexta, exceto feriados, geralmente no turno da manhã. Os resíduos comuns são coletados as segundas, quartas e sextas-feiras, geralmente, no turno da tarde.	Os RSS dos grupos A1, A2, A4 e E são encaminhados para a autoclavagem no Bairro Santa Maria; já os do grupo A3, A5 e B são enviados para incineração na cidade de Maceió/AL. Após o tratamento, são enviados para um aterro sanitário localizado no Estado da Bahia.
<b>Hospital Santa Isabel</b>	Possui onze salas de expurgo, utilizadas para acondicionar as roupas sujas, os resíduos biológicos, comuns, infectantes e perfurocortantes.	Possui dois depósitos externos, um para resíduo comum e outro para os infectantes (resíduos biológicos, químicos e perfurocortantes).	Realizados pela empresa Brascon, de segunda a sexta-feira, entre as 7 e 8h da manhã. Os resíduos comuns são coletados pela empresa Torre, diariamente, geralmente no turno da tarde.	São encaminhados para autoclavagem e após o tratamento, o material é enviado ao aterro sanitário pertencente à empresa Estre, localizado no município de Rosário do Catete/SE. Com relação aos resíduos de placentas, peças anatomopatológicas e aos fetos, gerados no hospital, os mesmos são enterrados no Cemitério Cruz Vermelha, de propriedade da instituição, situado no Bairro Getúlio Vargas.
<b>Hospital do Coração</b>	Possui quatro salas de expurgo, onde são armazenados as roupas sujas, os resíduos biológicos, comuns, infectantes e perfurocortantes.	Possui dois depósitos externos, um para resíduo comum e outro para os infectantes (resíduos biológicos, químicos e perfurocortantes).	Realizados pela empresa Torre de segunda a sexta-feira, em dias alternados, sempre no turno da manhã. Os resíduos comuns são coletados diariamente, geralmente no turno da noite.	Os RSS dos grupos A1, A2, A4 e E são encaminhados para a autoclavagem no Bairro Santa Maria; já os do grupo A3, A5 e B são enviados para incineração na cidade de Maceió/AL. Após o tratamento, são enviados para um aterro sanitário localizado no Estado da Bahia. As peças anatômicas amputadas são entregues aos familiares para disposição final.

Fonte: Cunha (2013, p. 104)

Os dados da Figura 72 apontam a quantidade de RSS coletado declarado pelo órgão ambiental ao SNIS. Os municípios de Barra dos Coqueiros e Maruim não declararam nenhum dado ao SNIS nos anos pesquisados. Em 2014, os municípios de Nossa Senhora do Socorro e Rosário do Catete não declararam o quantitativo coletado. No entanto, para o município de Rosário do Catete, os anos anteriores as declarações foram de 96t em 2013 e 9t em 2012, apresentando uma diferença de valores declarados muito grande. Pode-se perceber isso, também, para o município de Laranjeiras que em 2012 declarou a coleta de 10t, em 2013 esse valor subiu para 40t e 2014 foi para 95t de resíduos dos serviços de saúde. Destarte que Aracaju é o maior gerador do território. Observa-se que há uma variação no quantitativo informado talvez relacionado ao processo de disposição de informações ao SNIS.



**Figura 72: Grande Aracaju – Quantitativo de RSS coletado.**

Fonte: SNIS, 2013.

#### 3.5.4.4. Coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS

O serviço de coleta dos RSS compreende um conjunto de procedimentos para recolhimento dos resíduos infectantes ou perfurocortantes gerados nos estabelecimentos de saúde, os quais por suas características específicas necessitam de

métodos especiais de acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final (BRASIL, 2006).

A coleta externa consiste na retirada dos RSS do abrigo de resíduos até a unidade de tratamento ou disposição final, usando-se de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos funcionários, da população e do meio ambiente, devendo atender às orientações dos órgãos de limpeza urbana municipal (BRASIL, 2006).

O Quadro 20, apresenta se há coleta e a forma que cada município integrante do Consórcio da Grande Aracaju utiliza-se para realizar a coleta dos RSS. A coleta nos municípios é realizada por empresas terceirizadas, a partir dos depósitos de resíduos existentes nas unidades de saúde e posterior tratamento em local especializado. Dentre essas empresas, destacam-se a Torre Empreendimentos e a Via Norte. Essas empresas são responsáveis ainda pelo transporte, tratamento, descaracterização e disposição final dos resíduos hospitalares dos grupos A, B e E.

**Quadro 20: Coleta de resíduos de saúde por município**

Municípios	Execução de coleta diferenciada de RSS			
	Existência	Prefeitura ou SLU	Empresa Contratada pela prefeitura ou pelo SLU	Próprio Gerador ou empresa cont. por ele
Aracaju	Sim	Não	Sim	Sim
Barra dos Coqueiros	*	*	*	*
Carmópolis	Sim	Não	Sim	Sim
General Maynard	Sim	Sim	Não	*
Itaporanga d'Ajuda	Não	*	*	*
Laranjeiras	Sim	Não	Sim	Não
Maruim	*	*	*	*
Nossa Senhora do Socorro	Sim	Não	Sim	Sim
Rosário do Catete	Sim	Sim	Sim	Sim
Santo Amaro das Brotas	Sim	Não	Não	Sim
São Cristóvão	Não	*	*	*

\* Dados não informados.

Fonte: SNIS, 2013.

Com relação aos transportes utilizados para coletar e destinar os RSS, 100% dos municípios utilizam veículos destinados exclusivamente a coleta de resíduos das unidades de saúde e hospitalares.

Ainda sobre a coleta dos RSS constatou-se, que a frequência de coleta de RSS é realizada, predominantemente, de 2 a 3 vezes por semana. Entretanto o município de General Maynard relatou que a coleta no município é realizada 1 (uma) vez por semana. No Quadro 21 é apresentada a frequência de coleta em número de vezes por semana.

**Quadro 21: Coleta dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) – Grande Aracaju**

<b>Municípios</b>	<b>Periodicidade</b>
Aracaju	*
Barra dos Coqueiros	2x/semana
Carmópolis	2x/semana
General Maynard	1x/mês
Itaporanga d'Ajuda	*
Laranjeiras	*
Maruim	2x/semana
Nossa Senhora do Socorro	3x/semana
Rosário do Catete	*
Santo Amaro das Brotas	2x/semana
São Cristóvão	*

\* Dados não declarados.

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015. Elaboração: M&C Engenharia (2016).

Concernente ao tratamento dos RSS, os dados obtidos em 2015 pelos questionários aplicados revelaram que 36,4% dos municípios utilizam incinerador como forma de tratamento de RSS. Os municípios de Itaporanga d'Ajuda e Rosário do Catete declararam que não realizam tratamento dos RSS. O município de Aracaju declarou que se utiliza de autoclave como forma de tratamento para os RSS gerados. Vale ressaltar que nenhum dos municípios utiliza-se da queima a céu aberto ou não tratam seus RSS, melhorando a situação desses resíduos no Estado.

Após tratamento os RSS seguem para disposição final. Nesse contexto, segundo dados fornecidos através dos questionários respondidos pelos gestores municipais foram declarados que os RSS seguem para aterros de resíduos perigosos ou sanitários, conforme apresenta o Quadro 22.

**Quadro 22: Disposição final de RSS nos municípios do Consórcio da Grande Aracaju.**

<b>Municípios</b>	<b>Forma de Disposição Final</b>
Aracaju	Aterro de Terceiros
Barra dos Coqueiros	Aterro Sanitário
Carmópolis	Outro
General Maynard	Outro
Itaporanga d'Ajuda	Aterro de resíduos Especiais
Laranjeiras	Incineração
Maruim	Outro
Nossa Senhora do Socorro	*
Rosário do Catete	Aterro
Santo Amaro das Brotas	Incineração
São Cristóvão	Aterro de Terceiros

\* Dados não declarados

Fonte: Trabalho de Campo/ Questionários aplicados/2015.

Para que haja êxito é relevante e indispensável o desenvolvimento de um sistema integrado de gestão de resíduos dos serviços de saúde em todo o Estado, com ênfase na habilitação das pessoas envolvidas no processo, bem como o cumprimento das normas e procedimentos quanto ao manejo desses resíduos em todas as suas etapas, que vão desde a geração até a sua destinação final.

### **3.5.5. Resíduos da Construção e Demolição**

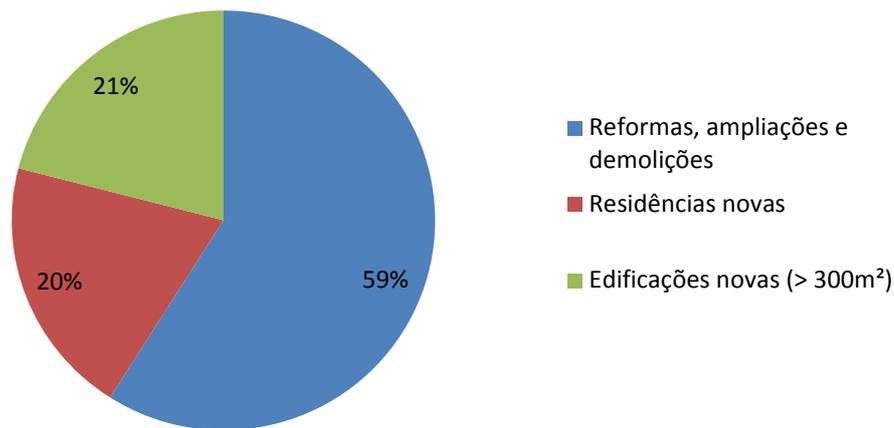
As relações de consumo das sociedades estão fortemente associadas a conceitos de satisfação pessoal, contrapondo-se aos aspectos finitos dos recursos naturais. As atividades de produção e consumo, impulsionados por interesses antrópicos, refletem-se também na indústria da construção civil resultando em impactos ambientais desfavoráveis em todos os países.

No Brasil a produção de bens e serviços na indústria da construção civil necessariamente deve estar associada aos impactos da geração do Resíduo da Construção e Demolição (RCD) nas diversas etapas empreendidas. Neste particular cabe destacar a relevância da previsibilidade da geração de resíduos que deve compor os princípios dos projetos executivos.

O emprego dos conceitos previstos na Lei N° 12.305/2010 no que diz respeito a geração de resíduos terá efeito e adequação na indústria da construção civil se

aplicados desde as etapas da elaboração dos anteprojetos, do desenvolvimento dos projetos básicos e projetos executivos, bem como a antecipação ao reuso, reciclagem e tratamento do RCD quando do encerramento da funcionalidade de um empreendimento, momento então, em que se dará o desmonte e/ou a demolição seletiva.

Em geral, os RCD são originados por obras de reforma, por ampliações, por reformas residenciais e obras de demolições conforme distribuição da Figura 73.



**Figura 73: Distribuição do RCD pela finalidade da obra.**

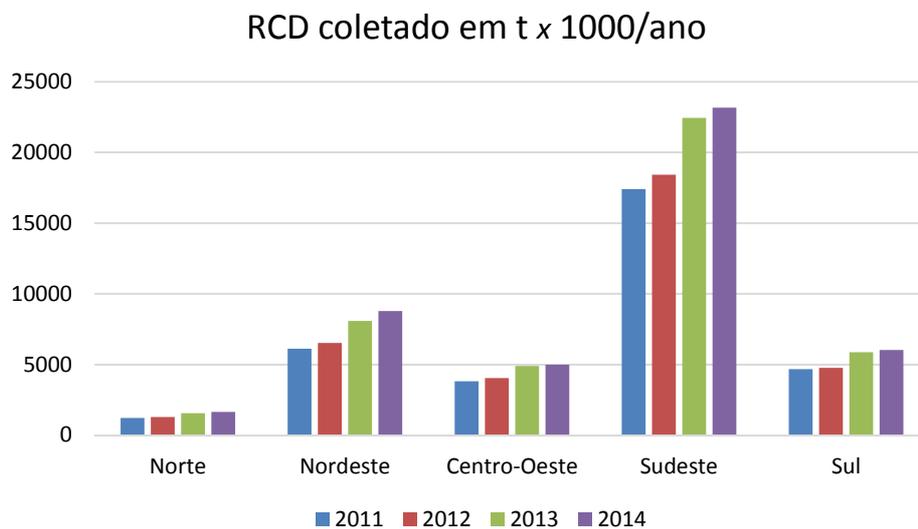
Fonte: PINTO e GONZÁLEZ, 2005. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Das obras de demolição resultam elevados volumes de RCD que são armazenados temporariamente para posterior movimentação até os locais de disposição final ou reutilização. Toda essa atividade de manejo do RCD traz a necessidade de armazenagem transitória e inserção das caçambas estacionárias em vias públicas, contribuindo para a reserva de material pulverulento nas cidades, exposição de resíduos de composição adversa, e assim elevando o potencial de riscos à saúde pública (MELO, FERNANDES, 2010).

Um outro aspecto desfavorável do RCD está associado à baixa percepção dos riscos oferecidos e observados a partir da sua disposição irregular que contribui negativamente para a qualidade de vida urbana e rural, possibilitando acidentes, contaminações e favorecendo a proliferação de vetores ativos ou passivos de agentes infecciosos (MELO, FERNANDES, 2010).

Com relação à coleta de RCD, a maior parte dos municípios registra e divulga apenas os dados da coleta executada pelo serviço público, o qual usualmente limita-se a recolher os resíduos desta natureza lançados em logradouros públicos, pois a responsabilidade da coleta e destino final destes resíduos é de seu gerador. Portanto, de maneira geral, as projeções sobre tais resíduos não incluem os RCD oriundos de demolições e construções coletados por serviços privados (ABELPRE, 2014).

A Figura 74 traz os valores obtidos da coleta dos municípios brasileiros entre 2011 e 2014. No ano de 2014 o total informado foi de cerca de 45 milhões de toneladas de RCD. Cabe destacar que nesta mesma figura, também é possível observar que a região nordeste possui a segunda maior geração por região, indicando demandas e processos construtivos intensos.



**Figura 74: Coleta do RCD no Brasil.**

Fonte: Pesquisa ABRELPE e IBGE, 2011 a 2015. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Ainda segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABELPRE (2012, 2014) o crescimento do RCD coletado pela iniciativa pública teve crescimento de 23,85 % no ano de 2013 em relação a 2011 e continuou a crescer na ordem de 8,59% em 2014 tendo por base a coleta de 2013. Desde 2011 o crescimento foi de 43,31% somente na região nordeste do Brasil.

Em Sergipe, menor estado da região nordeste, o território da Grande Aracaju, acompanha a expressiva geração de RCD, atribuindo-se a esses valores o efeito do adensamento populacional, bem como ao fato da região ser polo de atividades

econômicas no Estado. Cabe esclarecer que em relação as informações que alimentaram o SNIS entre 2004 a 2011 a Grande Aracaju apresentou maior regularidade de informações, mesmo assim 54% dos municípios não declararam geração de RCD, essa ausência de dados justifica historicamente a fragilidade dos valores que representam a geração do ‘RCD declarado’, conduzindo a um panorama de subdimensionamento da geração e significativamente distante das práticas urbanas. Na Tabela 92 é possível observar a significativa discrepância da geração per capita entre os quatro territórios sergipanos, mesmo observando-se o fato do subdimensionamento.

**Tabela 92: Geração Média RCD por Território 2004 a 2011 – Sergipe**

<b>Território</b>	<b>Geração (t/ano)</b>	<b>Geração (kg/(hab.ano))</b>	<b>Geração (kg/(hab.dia))</b>
Baixo São Francisco	4.548,42	10,22	0,028
Agreste Central	2.48,33	0,73	0,002
Sul e Centro Sul	2.691,50	5,475	0,015
Grande Aracaju	156.844,87	163,15	0,453

Fonte: SNIS (2005 a 2012).

Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Na perspectiva de estimar-se a geração de RCD na Grande Aracaju a curto, médio e longo prazos, foram utilizados os dados do SNIS entre 2004 a 2011. Na Tabela 93 a coluna ‘RCD declarado’ os valores correspondem aos dados declarados pelos municípios sergipanos ao SNIS durante o período, os quais apresentam uma discrepância decorrente da ausência de declaração dos municípios, conduzindo a um panorama de subdimensionamento da geração.

Ainda conforme indicador da pesquisa SNIS para a geração média de RCD per capita por habitante/ano para a região Nordeste do Brasil foi possível modelar os valores que compõem a coluna RCD SNIS<sup>1</sup> da Tabela 93. A sexta coluna da Tabela 93 contém a estimativa de geração do ‘RCD como sendo de 1/3’ da geração do resíduo sólido urbano e foi possível ainda organizar a correlação com valores obtidos na literatura a partir de Boscov (2008).

**Tabela 93: Estimativa de geração do RCD em Sergipe.**

Consórcios	Estimativa de geração do RCD Coletado (tonelada/ano)					
	Nº de municípios	População (2010)	RCD declarado	RCD - SNIS <sup>1</sup>	1/3 RDO + RPU <sup>2</sup>	BOSCOV (2008)
Baixo São Francisco	28	363.644	13.664,33	42.946,36	101.820,32	181.822,00
Agreste Central	20	286.322	445,00	33.814,63	80.170,16	143.161,00
Sul e Centro Sul	16	471.508	5.795,50	55.685,09	132.022,24	235.754,00
Grande Aracaju	11	946.543	205.222,70	111.786,73	265.032,04	473.271,50
<b>Sergipe</b>	<b>75</b>	<b>2.068.017</b>	<b>225.127,53</b>	<b>244.232,81</b>	<b>579.044,76</b>	<b>1.034.008,50</b>

<sup>1</sup> Valor médio per capita de 118,1 tonelada/1.000hab/ano.

<sup>2</sup> Valor atribuído por inferência em relação RDO + RPU como sendo de 36,5% indicando que a geração de RCC equivale a 1/3 da geração dos resíduos sólidos domiciliares e públicos. O valor de referência utilizado foi de 1,0 kg/hab/dia (SNIS, 2011) como sendo o indicador de Sergipe.

Os valores mínimos e máximos obtidos estão distantes de representarem uma modelagem adequada da geração do RCD para o estado de Sergipe, bem como para a Grande Aracaju, podendo-se atribuir essa incerteza a vários fatores dentre eles, a ausência de ferramentas de controle público sobre a gestão do resíduo urbano e rural. Como aproximação de um valor que indique a geração de RCD em Sergipe, cabe aceitar como possível, uma estimativa de geração em torno de 199,04 kg (hab/ano), até que se apresentem outras referências. O valor sugerido foi obtido através da mediana entre os dados apontados pela pesquisa SNIS e a referência de 1/3 do Resíduo Doméstico Urbano (RDO) e do Resíduo Público Urbano (RPU) coletado e disponível nas pesquisas do SNIS (2011).

Dados da ABRELPE (2014) dão conta que o valor sugerido de 0,453 kg/hab/dia ainda mantém pertinência, uma vez que na região nordeste do Brasil, no ano de 2014, constatou-se uma geração de 0,428 Kg/hab/dia. A Tabela 94 foi construída atribuindo-se o valor de 0,552 kg/hab/dia para as populações estimadas que corresponde a mediana da geração de 199,04 kg (hab/ano).

**Tabela 94: Estimativa da população e geração de RCD a curto, médio e longo prazos – Grande Aracaju.**

Municípios	Curto	Geração RCD*	Médio	Geração RCD*	Longo	Geração RCD*
	2020		2025		2035	
Aracaju	681.940	135.733,34	735.199	146.334,00	844.594	168.107,99

(Continuação)

<b>Municípios</b>	<b>Curto 2020</b>	<b>Geração RCD*</b>	<b>Médio 2025</b>	<b>Geração RCD*</b>	<b>Longo 2035</b>	<b>Geração RCD*</b>
Barra dos Coqueiros	32.222	6.413,46	35.705	7.106,72	42.870	8.532,84
Carmópolis	17.699	3.522,80	19.715	3.924,07	23.957	4.768,40
General Maynard	3.464	689,47	3.721	740,62	4.252	846,31
Itaporanga d'Ajuda	35.409	7.047,80	37.808	7.525,30	42.738	8.506,57
Laranjeiras	30.280	6.026,93	31.904	6.350,17	35.274	7.020,93
Maruim	17.242	3.431,84	17.673	3.517,63	18.553	3.692,78
Nossa Senhora do Socorro	190.288	37.874,92	204.450	40.693,72	233.506	46.477,03
Rosário do Catete	11.363	2.261,69	12.392	2.466,50	14.511	2.888,26
Santo Amaro das Brotas	12.158	2.419,92	12.517	2.491,38	13.255	2.638,27
São Cristóvão	93.234	18.557,29	100.141	19.932,06	114.323	22.754,84
<b>Consórcio da Grande Aracaju</b>	<b>1.125.296</b>	<b>223.978,91</b>	<b>1.211.227</b>	<b>241.082,62</b>	<b>1.387.833</b>	<b>276.234,28</b>

\* Os valores foram obtidos a partir da geração de 199,04 kg(hab.ano) perfazendo uma geração diária de 0,552 kg(hab.dia).

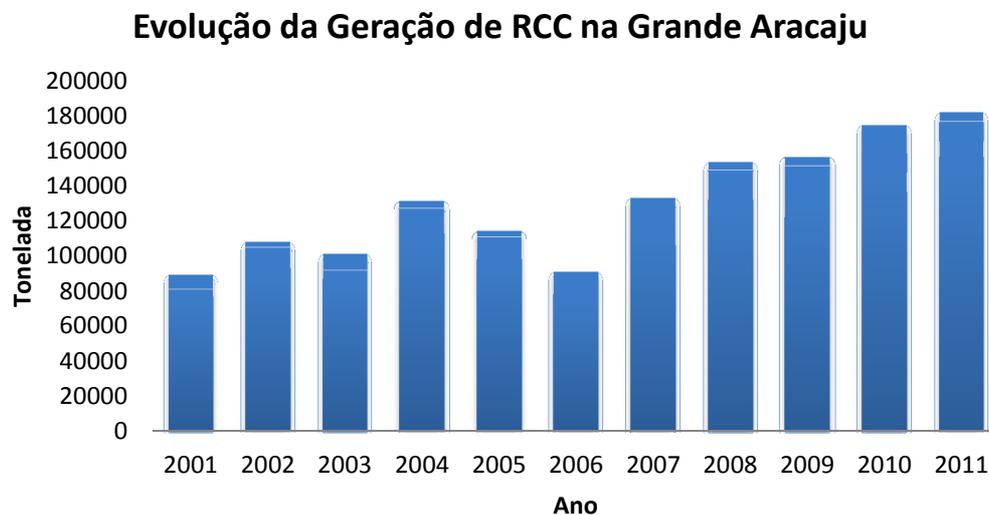
Elaboração: M&C Engenharia (2016).

O território da Grande Aracaju detém maior número de indústrias e também os maiores investimentos destinados ao desenvolvimento urbano, indicando que a concentração da geração do RCD em Sergipe tenderá a intensificar-se em seus 11 (onze) municípios até o momento em que existam demandas diferenciadas em outros territórios do estado sergipano.

Estudos sobre a geração do RCD especificamente voltados para o município de Aracaju e publicados em 2005 chegaram ao valor de 320 kg (hab/ano) gerado de RCD (DALTRO FILHO *et al.*, 2005). Ao se utilizar a referência de Boscov (2008) que considera uma geração entre 13% a 67% dos resíduos sólidos urbanos e tomando-se os valores de referência do ano de 2005 sobre o total dos resíduos coletados, tem-se que a geração de RCD variou entre 43 kg (hab/ano) a 224 kg (hab/ano) a considerar-se a população de 491.898 habitantes (IBGE, 2005). As diferenças entre os valores permitem afirmar que existe intensa atividade urbana em Aracaju e seu entorno, bem

como aponta um crescimento da geração per capita maior que as estimativas previstas na literatura acadêmica.

Em 2006, a disposição média mensal de RCD no lixão da Terra Dura, dentro do município de Aracaju, foi da ordem de 591,82 toneladas. Essa disposição foi efetuada pelas transportadoras de entulho, empresas, particulares ou avulsos (TAVARES, 2007). Na Figura 75 tem-se a evolução da geração dos RCD nos anos de 2001 a 2011 em Aracaju e foi construída com base nos dados do SNIS (2012). Verifica-se que, apesar da desaceleração dos volumes coletados em 2011, a tendência é de crescimento da geração de RCD.

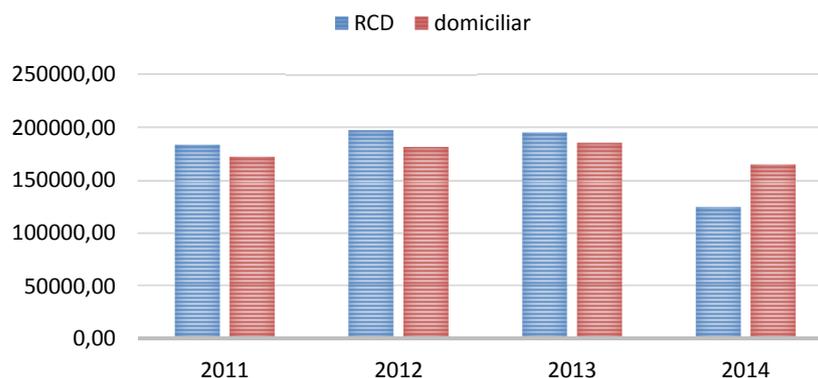


**Figura 75: Coleta de RCD em Aracaju de 2001 a 2011.**

Fonte: SNIS (2001 a 2011). Elaboração: M&C Engenharia, 2013.

No diagnóstico sobre RCD de Aracaju realizado em 2005 (DALTRO FILHO *et al.*, 2005) foi possível constatar que as obras irregulares predominam na geração e disposição clandestina dos RCD no meio urbano, além de que a massa específica aparente dos RCD de Aracaju em 2005 foi de 1.235 Kg/m<sup>3</sup>.

A geração de RCD em Aracaju entre os anos de 2011 a outubro de 2014 foi superior a geração dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO), excetuando-se no ano de 2014, conforme se pode observar na Figura 76.

**GERAÇÃO DE RCD E RDO****Figura 76: Geração de RCD e RDO em Aracaju entre 2011 a outubro de 2014**

Fonte: Relatório do plano de saneamento. EMSURB, 2015. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Este fato ratifica que as referências literárias não se aplicam ao município, para o período de referência equivalente a 4 anos. Os valores podem refletir demandas relativas ao desenvolvimento econômico, assim como podem associar-se ao fato da não segregação dos RCD. Desse modo os números guardam em seu cômputo geral os resíduos de outras classes, apesar das fontes de informação do município identificarem os quantitativos distintamente como traz a Tabela 95.

**Tabela 95: Resumo quantitativo dos resíduos coletados em Aracaju entre 2011 até outubro de 2014**

Tipo de resíduos	Volume de resíduos (t)			
	2011	2012	2013	2014 até out.
Animal morto	-	-	35,36	75,82
Caixa estacionária de 5 m <sup>3</sup>	5.549,96	5.555,60	3.852,68	1.305,31
Caixa estacionária de 30 m <sup>3</sup>	24.790,05	19.068,06	15.982,77	11.678,96
Entulho	153.623,09	173.030,68	155.811,02	70.135,27
Equipes de áreas verdes	729,04	844,31	481,66	931,00
Limpeza de canal manual	991,17	819,02	529,55	814,35
Limpeza de praia	1.002,23	844,93	513,12	504,79
Limpeza mecânica de canal	30.877,16	3.511,50	5.860,47	3.112,18
Lixo domiciliar	173.014,42	181.798,78	185.741,35	165.640,49
Produção de equipes de limpeza	15.273,54	14.711,01	15.275,34	8.552,17
Rejeito entulho Emsurb	-	-	404,03	1.825,41
Rejeito entulho Torre/RCD	-	-	19.441,41	39.676,98
Resíduo de poda	1.454,16	1.917,45	907,68	1.259,48
Total anual em t.	407.304,82	402.101,34	404.836,44	305.512,21

Fonte: Relatório do plano de saneamento. EMSURB, 2015. Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Em relação a descrição dos tipos de resíduos constante na Tabela 95 deve-se destacar que as caixas estacionárias para 5m<sup>3</sup> e 30m<sup>3</sup> são equipamentos previstos para armazenagem de RCD. Entretanto estes dispositivos corriqueiramente são utilizados pela população para armazenagem de outros resíduos que não exclusivamente o RCD como se pode constatar nas Figura 77, de modo usual também se constata o hábito em exceder a capacidade de carga colocada na caixa, implicando em risco ao munícipe, conforme se vê na Figura 78.



**Figura 77: Caçamba Estacionária em via pública com resíduo distintos a classe A do RCD. acondicionamento inadequado.**

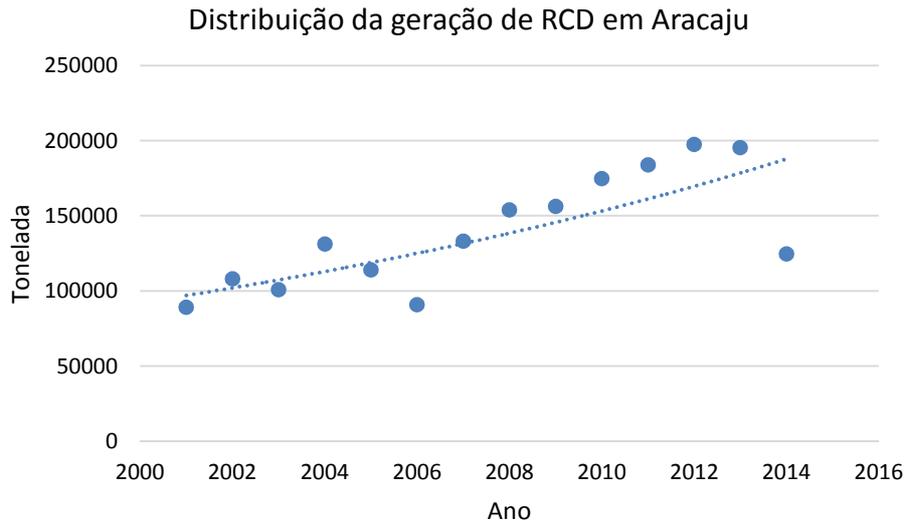
Elaboração: M&C Engenharia, 2016.



**Figura 78: Caçamba Estacionária em via pública com acondicionamento inadequado.**

Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Esses resultados indicam a necessidade de cuidado particular, uma vez que o território da grande Aracaju possui zonas costeiras e de manguezais, além de dunas e extensa área com corpos d'água que devem ser preservados. Na Figura 79 tem-se a linha de tendência da geração de RCD construída com os valores coletados em Aracaju entre 2001 a outubro de 2014 onde pode-se observar a consolidação do crescimento da geração e a condição atípica dos anos de 2006 e 2014.



**Figura 79: Distribuição de RCD em Aracaju de 2001 a outubro de 2014.**

Fonte: SNIS (2001 a 2011); EMSURB (2015). Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

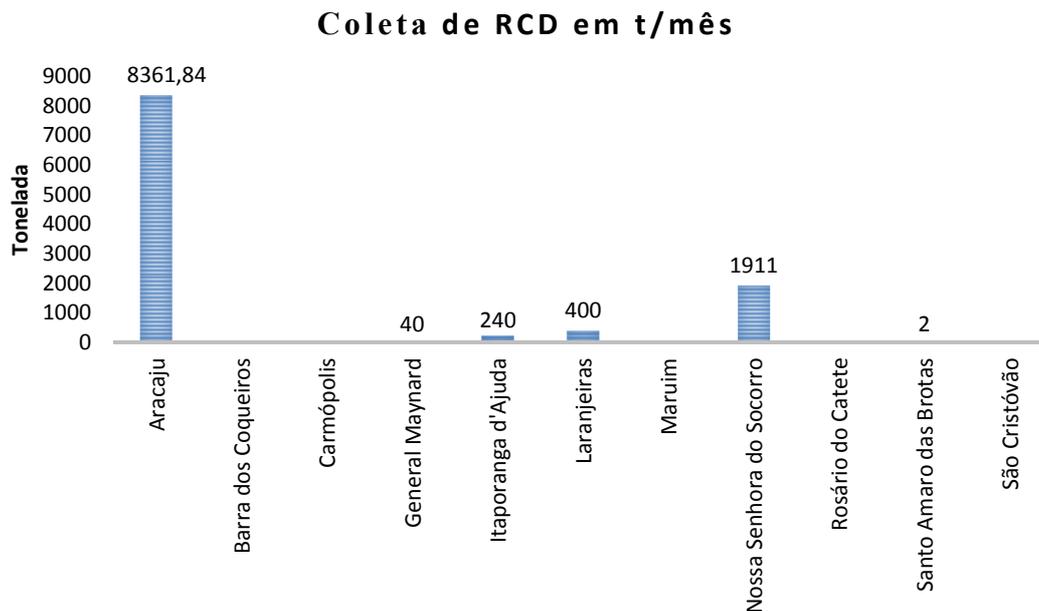
Com população projetada para 2016 em torno de 1.053.347 habitantes a região da Grande Aracaju possui ambiente propício as práticas construtivas pouco adaptadas a menor agressividade ambiental no que tange ao reuso, reciclagem, tratamento e disposição final do RCD.

Os dados obtidos sobre a coleta de RCD nos municípios da Grande Aracaju identificam que somente no município de São Cristóvão não se realiza coleta em separado do RCD. O fato do município realizar coleta de RCD junto com os demais resíduos potencializa os efeitos negativos, pois é o terceiro município da região em população, atrás somente de Aracaju com 637.346 habitantes e de Nossa Senhora do Socorro com 178.430 habitantes.

A expectativa de geração de RCD do município de São Cristóvão fica em torno de 12.000 t/ano, considerando-se uma população é de 87.450 habitantes no ano de 2016. Outro fator negativo está no fato do município está conurbado a Aracaju, a exemplo do Bairro Rosa Elze e Eduardo Gomes, sofrendo influência das demandas de crescimento urbano da capital do estado que se mantém como polo de investimentos. Vale ressaltar que nesse cálculo do valor foi considerada a população de 87.450 habitantes prevista para o ano de 2016 e utilizou-se o valor obtido da média entre 43 kg (hab/ano) e 224 kg (hab/ano) conforme IBGE (2005).

Em relação a quantidade de RCD coletada pelo poder público do meio urbano foi possível constatar que Aracaju se confirma como centro gerador com um

valor de 8.361,84 t/mês em contrapartida a 2 t/mês do município de Santo Amaro das Brotas, conforme diagramado na Figura 80. Dentre os municípios que informaram a quantidade de RCD coletado, somente em Aracaju não se obteve a declaração de quanto é coletado pela iniciativa privada nos logradouros públicos. Entre os municípios de General Maynard, Itaporanga d'Ajuda, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro e Santo Amaro das Brotas são coletados pelo poder público um total acumulado de 2.593 t/mês de RCD não segregado.



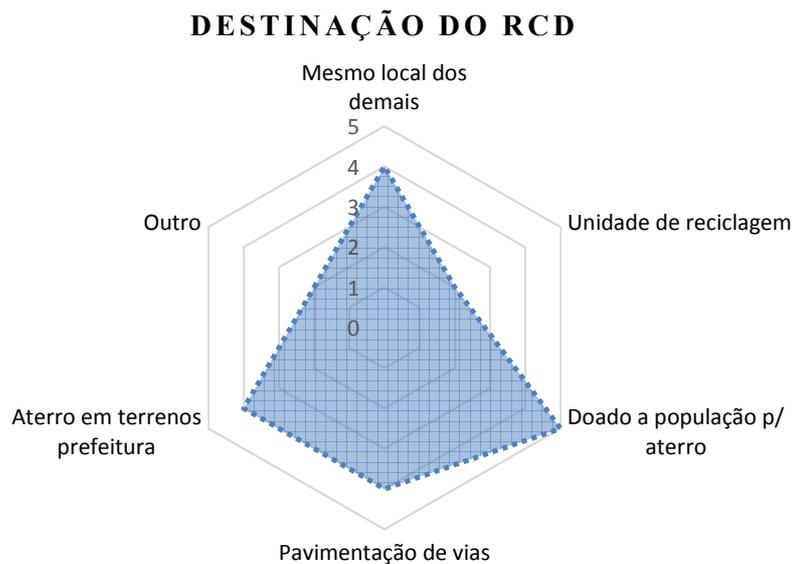
**Figura 80: Geração mensal de RCD na grande Aracaju**

Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Dos municípios que não informaram os valores da coleta de RCD mensal, apesar da declaração da realização do serviço, têm população estimada para 2016 de 160.146 habitantes, o que equivale a pouco mais de 15% do total da região da Grande Aracaju. Considera-se, portanto, que os municípios da Barra dos Coqueiros, São Cristóvão, Rosário do Catete, Carmópolis e Maruim sofrem influências da capital em relação ao seu crescimento, uma vez que suas demandas industriais (em especial o de extração de petróleo e produção de fertilizantes nitrogenados) e imobiliário são expressivos. Nesse sentido, é possível indicar que os municípios detêm considerado potencial gerador de RCD.

No município da Barra dos Coqueiros em especial, espera-se um crescimento das demandas construtivas decorrente da interligação criada pela ponte Construtor João Alves, ao menos 5 empreendimentos em fase de licenciamento que totalizarão ao final cerca de 6 mil novos moradores, e a região a partir do macrozoneamento proposto pela prefeitura ganhará características urbanas (PMBC, 2016).

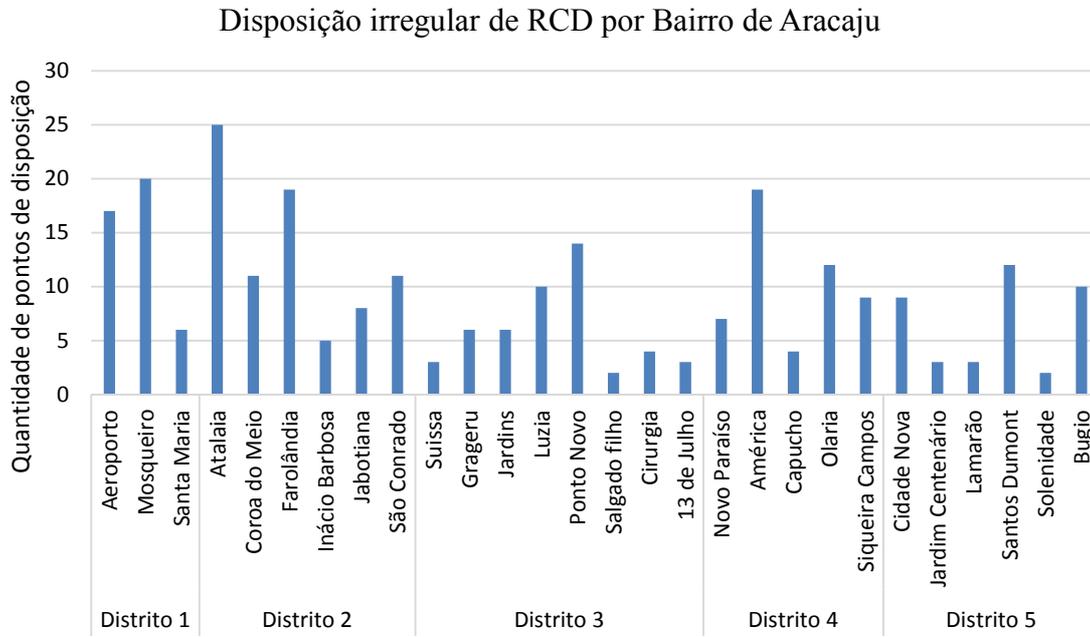
Em alguns municípios a destinação do RCD é pulverizada em mais de uma forma de utilização, cabendo destacar que em 09 (nove) dos 11 (onze) municípios elas desatendem a Lei N° 12.305/2010, assim como as determinações do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e as recomendações estabelecidas pelo conjunto de Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que dispõem sobre o tema. A distribuição da disposição final do RCD pode ser constatada na Figura 81.



**Figura 81: Geração mensal de RCD na grande Aracaju**  
Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

A disposição final do RCD junto aos outros resíduos coletados na malha urbana favorece o desconhecimento sobre o que se armazena e sob a possibilidade de tratamento sanitário adequado, uma vez que utilizado como cobertura aos resíduos domiciliares, ainda assim são ineficientes como cobertura, pois desatendem a granulometria e aos requisitos necessários ao uso.

Na capital sergipana, as áreas de disposição irregular estão espalhadas pelos bairros indistintamente, nelas normalmente se depositam os RCD oriundos da construção e de demolições. A Figura 82 traz a distribuição geográfica de alguns bairros com disposição irregular no município (DALTRO FILHO *et al.*, 2005).



**Figura 82: Aracaju. Quantitativo dos pontos de distribuição irregular de RCC por bairro.**

Fonte: Adaptado de DALTRO FILHO *et al.*, (2005)

O fato do RCD não possuir odor decorrente de decomposição orgânica e comumente originar-se de substâncias como argila, areia e pedregulho torna-o um resíduo que corriqueiramente tem destinação associada ao fechamento de buracos, aterro para enchimento de alicerces e regularização de declives em áreas públicas e privadas. Esta forma de uso descomprometida das técnicas da engenharia civil para formação de relevos e aterros depõe contra a estabilidade do uso futuro desses terrenos.

Outros riscos também podem ser citados, uma vez que inexistente coleta diferenciada dentre as classes do RCD (solventes, metais pesados, hidrocarbonetos, entre outros que compõem alguns tipos de materiais de construção), desse modo é pertinente destacar os riscos de contaminação humana por substâncias tóxicas, riscos de contaminação do ar, riscos de contaminação do solo e das águas subterrâneas a partir da dissolução decorrente do contato prolongado com a água das chuvas e dos lençóis

freáticos, a exemplo do que se observa nas Figuras 83 e 84 em que o RCD está disposto as margens de lagoa e em área alagadiça.



**Figura 83: Disposição irregular de RCD no ambiente urbano e seu entorno.**  
Fonte: M&C Engenharia.



**Figura 84: Disposição irregular no meio rural**  
Fonte: M&C Engenharia.

Outro fator que reduz a condição sanitária do ambiente urbanizado e rural da Grande Aracaju diz respeito a ausência de fiscalização por parte das prefeituras sobre o entulho coletado pelas empresas privadas que prestam serviço à população. Cerca de 72% das empresas de coleta do RCD realizam suas atividades por declaração, desse modo confiando-se que a disposição final é adequada e por assim afirmar conhecida.

O desconhecimento sobre a atividade do transporte do RCD vai desde a ausência do cadastro que identifique e quantifique os transportadores, as relações trabalhistas decorrentes da atividade até o número e características dos veículos envolvidos.

O conhecimento sobre a modalidade do transporte do RCD utilizado contribui favoravelmente para a gestão urbana, reduzem as condições de risco ao município, pois minimiza as contaminações, no entanto na região da grande Aracaju a frota utilizada no deslocamento do RCD e as condições de manutenção dela também são desconhecidas.

Os municípios que possuem cadastro dos transportadores o fazem para a pessoa jurídica e por capacidade de carga do veículo. Em Aracaju, o cadastro não inclui pessoa física, desse modo deixando sem controle efetivo as formas de transporte do RCD do pequeno volume e de todos os que não se enquadrem dentro das condições de disposição até 1m<sup>3</sup>/dia.

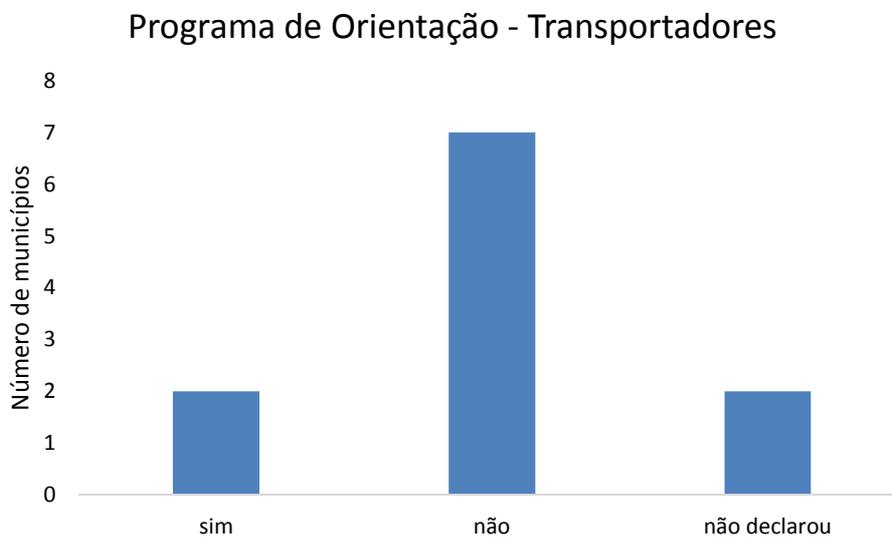
Em 91% dos municípios da Grande Aracaju não se realiza a coleta do RCD por classe, implicando em condições desfavoráveis ao aproveitamento mineral dos RCD servíveis para reciclagem, inviabilizando as condições de reuso aos materiais que poderiam ser destinados a comercialização ou doação. De modo prejudicial ainda pode-se citar o desperdício de energia no acondicionamento, transporte e compactação do RCD de questionável aproveitamento como material para aterro.

A ausência de declaração sobre a coleta segregada de RCD em 9% dos municípios pode indicar que essa prática não ocorra ou ainda mais preocupante, a ideia de que a coleta do RCD possa se dar de modo compartilhado e associado uma vez que decorre da mesma indústria geradora.

Das implicações que afetam negativamente a saúde da população pode-se citar o desconhecimento sobre os perigos e riscos potenciais envolvidos na armazenagem não segregada de substâncias tóxicas e perigosas, na coleta inadequada, no transporte e disposição final insatisfatória.

As caçambas basculantes, os tratores e as retroescavadeiras são os meios de transporte declarados pelos municípios. No município de São Cristóvão a declaração de não haver coleta diferenciada do RCD condiz com a ausência de declaração do uso de veículo ou equipamento diferente dos utilizados para o transporte dos resíduos domiciliares, ampliando as condições de risco e insalubridade para a população.

O cenário municipal em relação a reduzida capacidade de controlar os RCD gerados na região da Grande Aracaju torna-se completo com a declaração de que 54% dos municípios controlam as empresas de transporte de RCD porém sem esclarecimentos sobre como se dá o controle.



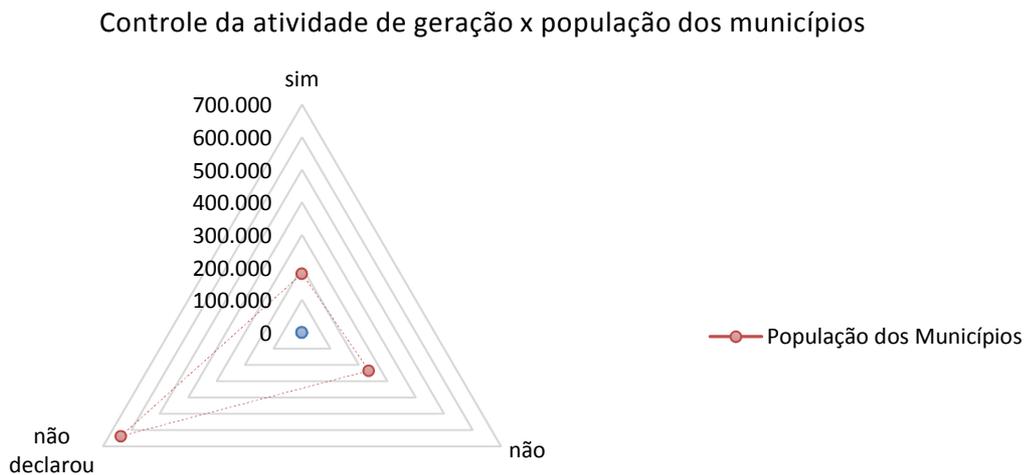
**Figura 85: Número de municípios da Grande Aracaju com Programa de orientação aos transportadores de RCD.**

Fonte: M&C Engenharia.

Nos municípios da Grande Aracaju o controle da atividade da construção civil se dá pela comprovação da geração, na etapa final do controle da atividade. Em relação as etapas que identificam o início da geração não houve manifesto de qualquer dispositivo utilizado pelo poder público. Neste aspecto, os municípios reduzem as condições e expectativas imediatas de traduzirem em números e referências qualitativas a real demanda da gestão do RCD nos seus territórios.

Em consequência da relação população x geração do RCD pode-se destacar que nos municípios adensados predominam o impacto ambiental negativo. Na Figura 86 somente o município de Aracaju possui pouco mais de 60% da população dos outros 10

municípios da região da grande Aracaju. Neste particular o fato da prefeitura de Aracaju não controlar as atividades da construção civil com ações diretas sobre a identificação, a fiscalização e regularização dos imóveis contribui diretamente para maior geração de RCD, deixando de atuar na prevenção da geração através das normativas aos projetos de construção e das iniciativas de orientação para as classes de menor renda.



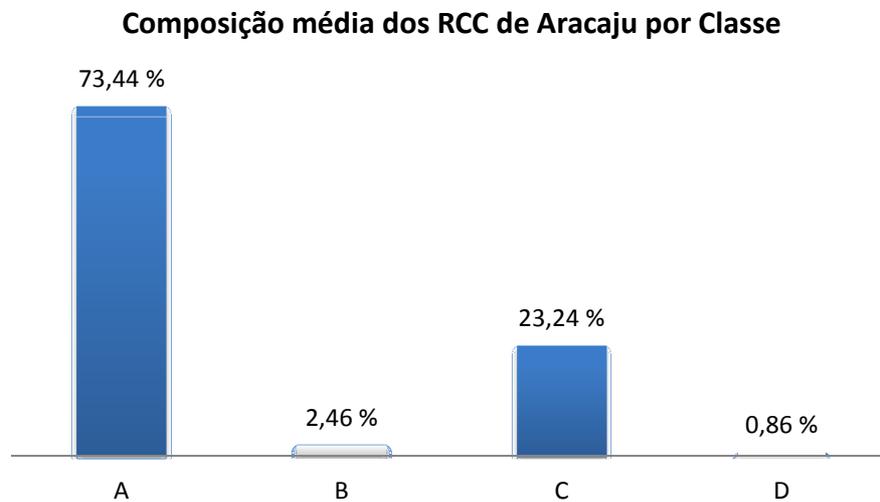
**Figura 86: Controle da geração de RCD por parte dos municípios em relação a população geradora.**

Fonte: M&C Engenharia.

Dentre os municípios da Grande Aracaju que exigem o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), somente em Aracaju o procedimento é pré-requisito para obtenção do licenciamento da obra. Cabe observar que o PGRCC é um documento de comprovação de que haverá geração e de compromisso com o cumprimento da legislação, etapa em que já foram superadas as proposições sobre não geração e reuso do RCD relacionadas ao anteprojeto, projeto básico e projetos executivos.

Em relação à gravimetria, estudos de Tavares (2007) indicam que em Aracaju há predominância média de cinco tipos de entulhos que são dispostos clandestinamente pela população, sendo eles: torrões de argamassa (36%), solo/areia (19,96%), brita (0,23%), concreto (0,35%), mármore (0,44%), pedra (2,04%), cerâmica

vermelha (9,05%), cerâmica branca (5,37%) e restos em geral (19,85%). A Figura 87 apresenta a gravimetria do RCC do município de Aracaju.



**Figura 87: Gravimetria do RCC no município de Aracaju por Classe conforme Resolução N° 448/2012 CONAMA**

Fonte: Aracaju (2005).

A gravimetria do RCD de Aracaju possui condições favoráveis ao aproveitamento, uma vez que pouco mais de 80% é da Classe A, podendo ser reciclado para emprego na forma de agregado. Entretanto, cabe observar que os volumes gerados superam as expectativas, fato que se contrapõe as boas práticas da construção civil, indicando que as ações de controle da atividade da construção civil para não geração e reuso estão negligenciadas ou mesmo esquecidas.

Desde agosto de 2013 a usina de reciclagem de RCC da Torre Empreendimentos iniciou suas atividades para produção de agregado reciclado conforme se observa nas Figuras 88 e 89. A unidade fica localizada no Polo de Gerenciamento de Resíduos Itacanema, no município de Nossa Senhora do Socorro, na região da Grande Aracaju. Por ser uma unidade privada, a usina reduz o RCD de empresas da Construção Civil e seus primeiros clientes atuam em Aracaju. Em função da localização, o polo deve concentrar a destinação do RCD gerado pelos 11 municípios que formam o território da Grande Aracaju e possui condições favoráveis de ampliação da área de atuação.



**Figura 88: Polo de Gerenciamento de Resíduos Itacanema, Nossa do Senhora do Socorro.**

Fonte: M&C Engenharia/2013.



**Figura 89: Complexo de britadores de mandíbula do Polo de Gerenciamento de Resíduos Itacanema.**

Fonte: M&C Engenharia/2013.

A capacidade de redução do complexo de britadores de mandíbula e martelo da usina de reciclagem de RCC da Torre é de aproximadamente 100 toneladas/dia. Como outras unidades de redução do RCC do país, a usina sergipana também mantém um histórico de pouco recebimento de RCC nos meses iniciais de funcionamento.

No entanto, a perspectiva de produção de rachão, brita, pó de brita para pavimentação e produção de pré-fabricados com agregado reciclado, além das sobre taxas para destinação dos RCC, torna a usina um investimento promissor para região da Grande Aracaju.

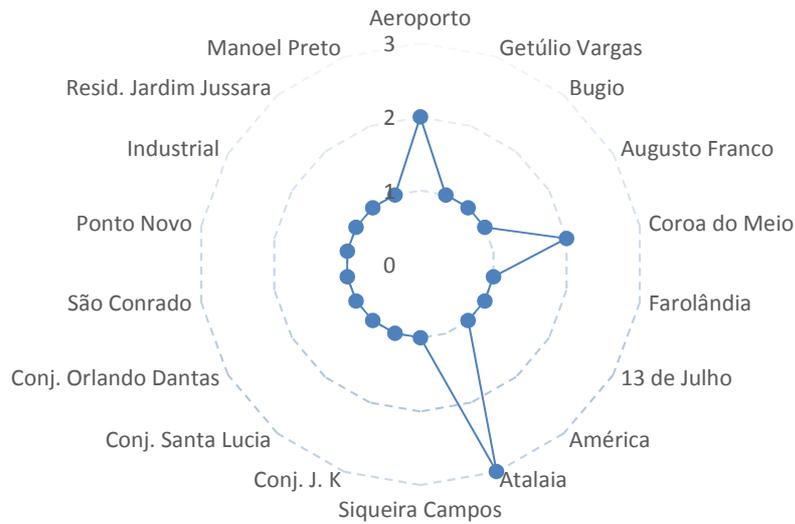
Em relação a cobrança da sobre taxa para recebimento do RCD não segregado, essa diferenciação pode ser vista como uma política inibidora de práticas de canteiro, entretanto pouco contribui em relação a destinação de RCD contaminado, desse modo reafirmando práticas do poluidor pagador.

Ainda é possível indicar que as sobre taxas são ineficazes pois prejudicam a produção do agregado reciclado em virtude da contaminação do RCD, fato que reduz a empregabilidade e altera requisitos técnicos de desempenho do produto reciclado. Por consequência ainda, contribui negativamente para a imagem do produto reciclado que é preterido aos produtos confeccionados com matéria-prima natural.

Uma das formas de inserir e ampliar a aceitação dos produtos reciclados surge com o funcionamento dos ecopontos para entrega do RCD. Em Aracaju, a prefeitura municipal colocou a disposição aproximadamente 25 pontos distribuídos pela malha urbana para entrega de RCD. Nele as caçambas estacionárias de 5m<sup>3</sup> e os contêineres de 30m<sup>3</sup> são disponibilizados para disposição de RCD e resíduos volumosos entregues pelo munícipe. Nestes pontos os volumes entregues são limitados a 1m<sup>3</sup> por descarga e a prefeitura declara existir suporte para a coleta seletiva.

Os pontos estão distribuídos conforme se apresenta na Figura 90 e observe-se que o maior número de pontos se encontram nas zonas menos adensadas da capital, indicando que a política pública municipal está associada a disponibilização de mais pontos de entrega nas regiões mais propícias a expansão construtiva. Entretanto há de considerar-se que os RCD possuem massa específica elevada, o que torna o transporte oneroso ao poder público e resulta em baixa eficiência em relação ao desperdício da matéria prima mineral existente no RCD.

### Bairros de Aracaju com Ponto de Entrega RCD



**Figura 90: Distribuição dos Ecopontos para entrega de RCD no município de Aracaju.**

Elaboração: M&C Engenharia/2016.

As políticas públicas que convirjam em ações visando educação, não geração e redução dos RCD gerados tenderão sempre a resultados eficazes e de efeito prolongado para o município. Cabe também enfatizar que essas políticas também serão significativamente mais econômicas que os investimentos em transporte, com combustíveis não renováveis, e destinação final adequadas as técnicas de construção.

#### 3.5.6. Resíduos Agrossilvopastoris

A Lei Federal nº 12.305, de 02/08/2010, define os resíduos agrossilvopastoris como aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.

Para a estimativa dos montantes de resíduos gerados pelas atividades da agricultura, pecuária, silvicultura e agroindústrias associadas consideraram-se a identificação e quantificação dos resíduos em inorgânicos e em orgânicos, dos rejeitos e dos subprodutos resultantes do beneficiamento ou da produção industrial em suas diversas fases.

Este relatório dos resíduos agrossilvopastoris tem como base os Relatórios de Pesquisa, elaborados pelo IPEA em 2013 e 2012, respectivamente, “Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril – Resíduos sólidos inorgânicos” e “Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas” que utilizaram dados e informações do IBGE e outras fontes para o ano de 2009. No presente diagnóstico, na medida do possível, as fontes foram as mesmas, porém atualizaram-se os dados para o ano de 2014 ou os mais recentes disponíveis, com os mesmos parâmetros e metodologia dos autores dos trabalhos do IPEA.

O diagnóstico da geração de resíduos agrossilvopastoris é apresentado com os seguintes itens:

- a) Agricultura: resíduos inorgânicos (defensivos agrícolas e fertilizantes), resíduos orgânicos (cultivo e colheita da produção em campo) e os rejeitos das agroindústrias associadas (beneficiamento);
- b) Pecuária: resíduos inorgânicos (produtos veterinários), resíduos orgânicos (dejetos) e os resíduos e rejeitos das agroindústrias associadas (abatedouros, graxaria e laticínio);
- c) Silvicultura e extrativismo: resíduos florestais (plantadas e naturais) produzidos no desflorestamento e os gerados como sobras em grande quantidade nas diversas aplicações da madeira, de menor valor comercial no processo produtivo; e
- d) Resíduos Sólidos Domésticos gerados na zona rural.

#### **3.5.6.1. Resíduos da Agricultura**

A agricultura sergipana constitui-se, basicamente, das lavouras permanentes de laranja, coco-da-baía e banana, e das lavouras temporárias de milho, feijão, arroz, mandioca, com destaque, para a cana-de-açúcar, além de outras culturas de menor expressão.

Na área do Consórcio da Grande Aracaju são encontradas pequenas áreas das culturas do limão, mamão, manga, maracujá, amendoim, abacaxi e batata-doce. Em anos anteriores havia também fava, fumo e melancia que não foram plantados em 2014.

A Tabela 96 apresenta as culturas permanentes e as Tabela 97 e Tabela 98 as culturas temporárias encontradas na área da Grande Aracaju, indicando as áreas colhidas e quantidades produzidas para o Brasil, Nordeste, Sergipe e para os municípios

que integram a área com o objetivo de destacar a participação de cada um no contexto da agricultura em que está inserido.

**Tabela 96: Culturas Permanentes - Área Colhida e Quantidade Produzida**

<b>Cultura</b>	<b>Laranja</b>		<b>Coco-da-baía</b>		<b>Banana</b>	
<b>Variável</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>
<b>Unidade</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>	<b>ha</b>	<b>Mil frutos</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>
<b>Brasil</b>	<b>680.047</b>	<b>16.927.637</b>	<b>250.554</b>	<b>1.946.073</b>	<b>478.060</b>	<b>6.946.567</b>
<b>Nordeste</b>	<b>123.524</b>	<b>1.722.455</b>	<b>205.784</b>	<b>1.375.672</b>	<b>191.301</b>	<b>2.454.308</b>
<b>Sergipe</b>	<b>51.880</b>	<b>614.227</b>	<b>37.548</b>	<b>239.211</b>	<b>2.552</b>	<b>35.301</b>
<b>Grande Aracaju</b>	<b>1.377</b>	<b>16.524</b>	<b>10.500</b>	<b>27.786</b>	<b>292</b>	<b>3.104</b>
Aracaju	0	0	40	100	0	0
Barra dos Coqueiros	0	0	1.200	2.916	0	0
Carmópolis	0	0	590	1.770	45	441
General Maynard	0	0	25	75	0	0
Itaporanga d'Ajuda	1.377	16.524	4.195	11.275	110	1.320
Laranjeiras	0	0	80	240	0	0
Maruim	0	0	60	180	5	49
Nossa Senhora do Socorro	0	0	180	540	50	490
Rosário do Catete	0	0	0	0	0	0
Santo Amaro das Brotas	0	0	3.400	8.500	62	608
São Cristóvão	0	0	730	2.190	20	187

Fonte: IBGE/SIDRA – Produção Agrícola Municipal, 2015.

**Tabela 97: Culturas Temporárias – Área Colhida e Quantidade Produzida**

<b>Cultura</b>	<b>Cana-de-açúcar</b>		<b>Milho</b>	
<b>Variável</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>
<b>Unidade</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>
<b>Brasil</b>	<b>10.437.567</b>	<b>737.155.724</b>	<b>15.431.709</b>	<b>79.877.714</b>
<b>Nordeste</b>	<b>1.192.919</b>	<b>69.272.542</b>	<b>2.496.560</b>	<b>6.693.954</b>
<b>Sergipe</b>	<b>48.799</b>	<b>3.037.432</b>	<b>162.545</b>	<b>762.472</b>
<b>Grande Aracaju</b>	<b>14.751</b>	<b>916.780</b>	<b>1.000</b>	<b>3.653</b>
Aracaju	0	0	0	0
Barra dos Coqueiros	0	0	0	0
Carmópolis	595	36.890	25	40
General Maynard	0	0	10	6
Itaporanga d'Ajuda	0	0	700	3.360
Laranjeiras	6.805	435.520	75	78
Maruim	1.708	102.480	10	10
Nossa Senhora do Socorro	0	0	30	25

(Continuação)

<b>Cultura</b>	<b>Cana-de-açúcar</b>		<b>Milho</b>	
<b>Variável</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>
<b>Unidade</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>
Rosário do Catete	3.310	201.910	20	17
Santo Amaro das Brotas	1.130	67.800	60	54
São Cristóvão	1.203	72.180	70	63

Fonte: IBGE/SIDRA – Produção Agrícola Municipal, 2015.

**Tabela 98: Culturas Temporárias – Área Colhida e Quantidade Produzida**

<b>Cultura</b>	<b>Feijão</b>		<b>Mandioca</b>	
<b>Variável</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Quant. Produzida</b>
<b>Unidade</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>
<b>Brasil</b>	<b>3.185.745</b>	<b>3.294.586</b>	<b>1.567.683</b>	<b>23.242.064</b>
<b>Nordeste</b>	<b>1.541.226</b>	<b>674.666</b>	<b>583.474</b>	<b>5.668.126</b>
<b>Sergipe</b>	<b>11.945</b>	<b>10.177</b>	<b>26.956</b>	<b>415.910</b>
<b>Grande Aracaju</b>	<b>163</b>	<b>102</b>	<b>1.348</b>	<b>15.856</b>
Aracaju	0	0	0	0
Barra dos Coqueiros	2	2	20	200
Carmópolis	10	7	110	1.110
General Maynard	5	4	18	196
Itaporanga d'Ajuda	116	64	725	9.425
Laranjeiras	10	10	150	1.510
Maruim	0	0	50	550
Nossa Senhora do Socorro	6	6	70	710
Rosário do Catete	5	3	45	455
Santo Amaro das Brotas	4	3	80	890
São Cristóvão	5	3	80	810

Fonte: IBGE/SIDRA – Produção Agrícola Municipal, 2015.

A Tabela 99 apresenta, para as principais culturas da Grande Aracaju, um resumo da área plantada, área colhida e quantidade produzida, sendo que para o coco-da-baía considerou-se a cada mil frutos o peso de 0,50 toneladas.

**Tabela 99: Principais Lavouras da Área do Consórcio da Grande Aracaju**

<b>Cultura (2014)</b>	<b>Área Plantada</b>	<b>Área Colhida</b>	<b>Produção Total Colhida</b>
	<b>ha</b>	<b>ha</b>	<b>ton</b>
Laranja	1.377	1.377	16.524
Coco-da-baía	10.738	10.500	13.893
Banana	292	292	3.104

(Continuação)

Cultura (2014)	Área Plantada	Área Colhida	Produção Total Colhida
	ha	ha	ton
Cana-de-açúcar	15.872	14.751	916.780
Milho	1.050	1.000	3.653
Feijão	238	163	102
Mandioca	1.411	1.348	15.856
Total	30.978	29.431	969.912

Fonte: IBGE/SIDRA – Produção Agrícola Municipal, 2015.

### 3.5.6.1.1. Resíduos Inorgânicos da Agricultura

Os principais resíduos inorgânicos da agricultura são as embalagens de defensivos agrícolas e de fertilizantes.

#### a) Defensivos agrícolas

Os defensivos agrícolas são um importante insumo para a agricultura, conhecidos também como agrotóxicos, pesticidas ou praguicidas. Os principais tipos de defensivos são: os herbicidas, os inseticidas, fungicidas, acaricidas, agentes biológicos de controle e defensivos à base de semioquímicos.

O Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos e as embalagens vazias, por conterem resíduos de agrotóxicos em seus interiores, são classificadas como “resíduos perigosos” apresentando elevado risco de contaminação humana e ambiental se descartadas sem o controle adequado.

O Decreto-Lei nº 4.074/2002 regulamentou as Leis nºs 7.802/1989 e 9.974/2000, dividindo responsabilidades a todos os segmentos envolvidos diretamente com os agrotóxicos. O Brasil é referência mundial na logística reversa de embalagens vazias do produto.

De acordo com o INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, que conta com 100% das empresas fabricantes/registrantes de defensivos agrícolas do Brasil, o seu Sistema Campo Limpo, em Sergipe, recolheu no ano de 2014, aproximadamente, 26 toneladas de embalagens lavadas, estando, no entanto, muito aquém dos outros estados do Nordeste, como exemplo, Bahia com quase 3.300 toneladas destinadas ou Maranhão com 848 toneladas.

As embalagens vazias, normalmente, polietileno de alta densidade (PEAD), são, por obrigação legal do agricultor, lavadas num processo de tríplice lavagem ou

lavadas sob pressão e devolvidas para a reciclagem, cujos procedimentos levam a ser classificadas depois como Classe III (não perigosos). Esses materiais são, então, reciclados e transformados em tubos para esgoto, barricas plásticas, conduítes, dutos corrugados, caçambas e rodas plásticas para carriola, entre outros exemplos.

Não existem informações sobre a quantidade de recolhimento de embalagens vazias de defensivos agrícolas em cada município, entretanto, existe um trabalho sendo realizado pela Associação dos Revendedores de Produtos Agropecuários do Estado de Sergipe – ARDASE, sediada em Ribeirópolis, que integra o Sistema Campo Limpo da INPEV, para coibir a venda ou o repasse das embalagens sem nenhum tipo de controle, de serem abandonadas de forma arbitrária no campo ou de serem armazenadas no relento ou queimadas a céu aberto. É importante ressaltar o papel do setor de Defesa Vegetal, da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe – Emdagro, nesse processo do controle.

As embalagens não lavadas, por exemplo, as flexíveis, são classificadas como resíduos perigosos (Classe I), porque são devolvidas contaminadas e, portanto, se encaminham para a incineração.

#### **b) Fertilizantes**

A demanda por fertilizantes em Sergipe deve-se às necessidades das suas principais culturas: cana-de-açúcar, laranja, milho, arroz, mandioca, feijão, banana e coco-da-baía. Normalmente, os fertilizantes são comercializados em sacarias de 50 kg, exceto nas grandes propriedades agrícolas (pouco menos de 100 estabelecimentos com mais de mil ha ou 3.300 tarefas) onde se utilizariam os “big bags” de 1ton a 1,5ton. No caso da agricultura familiar, a Emdagro tem distribuído os fertilizantes embalados em “big bags” aos produtores que recorrem aos seus escritórios municipais, sendo que cada um recebe uma quantidade fracionada de acordo com a necessidade.

Tomando o consumo anual de fertilizantes no Brasil e o total de área plantada, chega-se a uma média de 74 kg por hectare (IPEA, 2013). Para o Consórcio da Grande Aracaju com 30.978 hectares de área plantada, em 2014 (Tabela 99), ter-se-ia um consumo de fertilizantes de 2.292 toneladas. Se consumidas em sacarias de 50 kg, a quantidade estimada de embalagens vazias seria de 45.847 unidades.

O destino das embalagens de fertilizantes, tanto em Sergipe como na área da Grande Aracaju, é incerto. Os proprietários podem vender ou doar esse material para

reciclagem ou para os cerealistas que as reaproveitam. Dentro da propriedade os agricultores procuram reaproveitar as sacarias para ensacar esterco, pedras, serragem, calcário, terra para contenção de água, etc. e de forma inadequada, para armazenar milho, feijão, arroz em casca ou outros produtos da agricultura. São mais dispersos os casos de queimar ou jogar as embalagens em lixos comuns.

Como observado, não foi possível quantificar o total de resíduos inorgânicos gerados pela agricultura especificamente para o Consórcio da Grande Aracaju. Entretanto, reconhece-se a realidade das embalagens vazias de defensivos agrícolas e das sacarias dos fertilizantes e a necessidade de planejar a destinação adequada.

#### **3.5.6.1.2. Resíduos Orgânicos da Agricultura**

Com relação aos resíduos orgânicos, não existem dados para estimar a parcela de resíduos gerada nas atividades de cultivo e colheita da produção agrícola em campo. Constata-se, no entanto, que os restos vegetais resultantes da colheita permanecem no local de plantio, cujos nutrientes são depois reincorporados ao solo. Os únicos dados disponíveis são as quantidades de áreas plantadas e colhidas e a produção total (Tabela 99), com possíveis perdas de colheita.

Todavia, ao se considerar o beneficiamento da produção agrícola, pode-se aquilatar a ordem de grandeza da quantidade de resíduos orgânicos que seriam gerados pelas agroindústrias associadas, mediante parâmetros que foram determinados em estudos e pesquisas sobre o assunto em questão.

##### **a) Agroindústrias associadas**

O Brasil é o maior produtor mundial de **laranja**, sendo que a maior parte da produção é destinada à indústria do suco, cerca de 96% em média, e a outra parcela é considerada como consumo doméstico *in natura*. Nessas condições, consideraram-se somente os resíduos do processo da agroindústria do suco e a outra parcela como resíduo doméstico (IPEA, 2013). Sergipe já foi o 2º maior produtor do país, depois de São Paulo, mas foi superado por Bahia, Paraná e Minas Gerais e, atualmente, é o 5º do Brasil, com uma produção, em 2014, de 614.227 toneladas, declinando ano após ano, devido à falta de renovação planejada dos pomares (IBGE, 2014a).

O Consórcio da Grande Aracaju contribuiu com apenas 16.524 toneladas de laranja, provenientes unicamente do município de Itaporanga d'Ajuda. Os resíduos são

sólidos e líquidos e equivalem a 50% do peso da fruta (IPEA, 2013). Admite-se que 15.863 toneladas de laranja foram destinadas às indústrias de suco, estimando-se uma geração de 7.932 toneladas de resíduos (50% de resíduos na agroindústria).

O único país do mundo em que o **coco-da-baía** é tratado como fruta é o Brasil, sendo que em todo o mundo é uma oleaginosa. Com uma vasta aplicação do fruto *in natura* e seus derivados, estima-se que 70% do coco 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* e o seu resíduo é tratado como doméstico (IPEA, 2013). Sergipe é o 3º maior produtor do Brasil e também o 3º do Nordeste, ficando atrás da Bahia e do Ceará, com produção de 239.211 mil frutos, equivalente a 119.606 toneladas (IBGE, 2014a).

A Grande Aracaju foi responsável por 27.786 mil frutos (13.893 toneladas) de coco-da-baía, cerca de 11,6 % do estado. O maior produtor foi o município de Itaporanga d'Ajuda, seguidos de Santo Amaro das Brotas, Barra dos Coqueiros e São Cristóvão. Do total produzido no Consórcio, a estimativa é que 9.725 toneladas seguiram para a industrialização gerando 5.836 toneladas de resíduos (60% de resíduos na agroindústria; IPEA, 2013).

A **banana** é um produto com mais de 60% proveniente da agricultura familiar. O Brasil é o segundo maior produtor mundial sendo que o consumo é, praticamente, *in natura*, com os resíduos fazendo parte dos resíduos sólidos urbanos (IPEA, 2013). O estado de Sergipe teve uma pequena produção de bananas em cacho, em 2014, com 35.301 toneladas, sendo o 23º produtor do país e o 9º e último do Nordeste (IBGE, 2014a).

Em 2014, a produção de banana da área do Consórcio da Grande Aracaju foi responsável por apenas 3.104 toneladas, menos de 9% de Sergipe. Somente 2,5% a 3,0% da produção são destinadas à industrialização, estimando-se que 50% são considerados resíduos, incluindo a casca e o engaço (IPEA, 2013). Admitindo-se que 3% das bananas em cacho produzidos na Grande Aracaju são destinadas às agroindústrias, isso corresponde a 93 toneladas que gerarão 47 toneladas de resíduos (50% do resíduo na agroindústria).

O Brasil é o maior produtor de **cana-de-açúcar** do mundo, produzindo 24% do total mundial, em mais de 10 milhões de hectares de área plantada. É também o primeiro na produção de açúcar e etanol, além do uso do biocombustível como

alternativa energética, sendo responsável por mais da metade do açúcar comercializado no mundo. Para cada tonelada de cana moída ou esmagada se obtém, em média, 120 kg de açúcar e mais 14 litros de álcool, ou no caso de destilarias 80 litros de álcool.

Os resíduos são o bagaço da cana, cerca de 260 a 280 kg; a vinhaça ou vinhoto, de 800 a 1000 litros; a torta de filtro (resíduo da filtração do caldo de cana), de 100 a 400 kg; e a cinza do bagaço, produzida pela queima deste (IPEA, 2013). Em 2014, Sergipe era o 14º produtor do Brasil e o 6º entre os nove estados nordestinos, com uma produção de 3.037.432 toneladas, sendo que o Consórcio da Grande Aracaju participou com 916.780 toneladas, correspondente a 30,2% do total estadual (IBGE, 2014a).

Na Grande Aracaju, os principais municípios produtores de cana-de-açúcar são: Laranjeiras, Rosário do Catete e Maruim. Estima-se que no Consórcio foram gerados no processamento industrial da cana nas usinas, 275.034 toneladas de bagaço e torta de filtro (300 kg por tonelada) e 825.102 m<sup>3</sup> de vinhaça (900 litros por tonelada), equivalente a 899.361 toneladas (1,09 kg por litro).

Sendo o 3º maior produtor mundial de **milho**, a safra em 2013/2014 do Brasil foi de 79.877.714 ton. O principal destino tem sido a indústria de rações para animais e, de acordo com a Embrapa, estima-se que 5% do milho produzido é destinado ao consumo humano. Conforme a Associação Brasileira de Indústrias de Biomassa – ABIB, os resíduos do processamento do milho são constituídos de palha e sabugo, equivalentes a 58% como fator residual (IPEA, 2013). Sergipe, em 2014, foi o 12º maior produtor de milho do Brasil e o 4º do Nordeste, depois da Bahia, Maranhão e Piauí, tendo sido superado por estes dois últimos estados devido ao crescente aumento, desde 2009, de suas áreas plantadas e colhidas (IBGE, 2014a). Entretanto, o estado de Sergipe também vem paulatinamente aumentando sua área plantada e melhorando substancialmente a produtividade, porém dependendo extremamente do clima favorável.

Na área do Consórcio da Grande Aracaju, o maior produtor de milho foi o município de Itaporanga d'Ajuda, porém com uma produção bastante reduzida em relação a Sergipe. Do total da produção de milho do Consórcio que foi de 3.653 toneladas, admitiu-se que 2.119 toneladas eram de resíduos de palha e sabugo.

Os resíduos de processamento do **feijão** são constituídos de palha e vagem, totalizando um fator residual de 53% sobre o total de feijão produzido (IPEA, 2013). O Brasil é o maior produtor mundial de feijão, sendo que, em 2014, Sergipe foi o 21º do

ranking nacional e o 8º do Nordeste (IBGE, 2014). Na Grande Aracaju não teve nenhum município que se destacou na produção de feijão, cuja produção total foi de apenas 102 ton (IBGE, 2014a). Em 2014, o resíduo gerado no processamento do feijão no Consórcio foi de 54 toneladas.

A região Nordeste tradicionalmente caracteriza-se pelo sistema de policultivo da **mandioca**, ou seja, consorciada com milho, feijão ou amendoim. O país é um dos maiores produtores mundiais com mais de 23 milhões de toneladas de raízes frescas de mandioca (IPEA, 2013). Sergipe, em 2014, foi o 14º produtor do Brasil e o 4º do Nordeste, com 415.910 toneladas (IBGE, 2014a).

A Grande Aracaju contribuiu com 15.856 ton de mandioca (3,8% do total), tendo como maior produtor o município de Itaporanga d’Ajuda com 9.425 ton, seguido de Laranjeiras, Carmópolis, Santo Amaro das Brotas e São Cristóvão. Ressalte-se que a maior parte da produção de farinha de mandioca é elaborada em inúmeras casas de farinha de pequeno e médio porte instaladas em todos os municípios do Consórcio, exceto Aracaju.

De acordo com Aprile *et al*, (2004), em média, para cada 10.000 m<sup>3</sup>/dia de mandioca há uma produção de 2.500 m<sup>3</sup>/dia de farinha, sendo que a diferença encontra-se na soma dos resíduos sólidos e líquidos, mais as perdas devido as condições artesanais do trabalho. A partir da mandioca *in natura* até a obtenção da farinha são obtidos resíduos de origem líquida, provenientes das águas de lavagem e de corticação de tubérculos, e das águas das prensas da mandioca, conhecidas como manipueira (2.450 litros/dia). Também são obtidos resíduos de origem sólida, denominados borra, cuja quantidade é bastante variável e imprecisa. Além disso, são utilizadas grandes quantidades de lenha (1 m<sup>3</sup>/dia) para aquecer os fornos de cozimento, resultando em grande quantidade de cinzas. Em geral, as cascas de mandioca (3 m<sup>3</sup>/dia) são vendidas para criadores de gado que as utilizam na alimentação animal.

Souza *et al* (2015), estimaram-se que numa casa de farinha no agreste alagoano são gerados cerca de 20% de casca úmida como resíduos do processamento da mandioca. Para a área da Grande Aracaju (15.856 ton), o total de resíduos gerados seria de 3.171 toneladas de casca de mandioca.

O total de resíduos orgânicos gerados no Consórcio está relacionado apenas às agroindústrias associadas à agricultura, admitindo-se a impossibilidade de mensurar os resíduos provenientes diretamente da agricultura. Subentende-se que os resíduos

sobre a área plantada quando não são queimados ficam na própria área de produção servindo como adubação para o solo. Em relação aos produtos agrícolas comercializados *in natura* nos mercados, feiras e nas residências, os resíduos são considerados urbanos.

A Tabela 100 apresenta um resumo dos resíduos orgânicos gerados pelas agroindústrias associadas à atividade agrícola na área do Consórcio da Grande Aracaju.

**Tabela 100: Resíduos Orgânicos Gerados na Atividade Agrícola**

Grande Aracaju Cultura (2014)	Produção Total Colhida	Produção Industrializada	Resíduos Gerados
	ton	ton	ton
Laranja	16.524	15.863	7.932
Coco-da-baía	13.893	9.725	5.836
Banana	3.104	93	47
Cana-de-açúcar	916.780	916.780	275.034
Milho	3.653	3.653	2.119
Feijão	102	102	54
Mandioca	15.856	15.856	3.171
<b>Total</b>	<b>969.912</b>	<b>962.072</b>	<b>294.193</b>

Fonte: IBGE/SIDRA – Produção Agrícola Municipal para a Produção Total Colhida, 2014.  
Elaboração do autor.

Deve-se ressaltar que os resíduos de base seca, ou seja, com baixo teor de umidade, que no caso de Sergipe são os resíduos do coco-da-baía, mandioca, milho, feijão, arroz e cana-de-açúcar, poderiam ser aproveitadas as biomassas como fonte sustentável de energia. Usos alternativos seriam a cobertura do solo, adubação orgânica, ou nutrição animal (alimentação bovina) que são os casos dos resíduos do processamento da laranja e da banana. Não há informações sobre outros destinos comerciais como as indústrias alimentícias ou farmacêuticas.

### 3.5.6.2. Resíduos da Pecuária

O efetivo de rebanho em Sergipe constitui-se, principalmente, de bovinos, ovinos, suínos e de aves – galos, frangos, frangas, pintos e de galinhas. Os animais encontrados em número reduzido são os equinos e codornas, não existindo búfalos na área. Ressalte-se que a criação de codornas em Sergipe está concentrada totalmente nos

municípios de Aracaju e de Itaporanga d’Ajuda perfazendo apenas 8.210 cabeças (IBGE, 2014b).

As Tabela 101 e Tabela 102 apresentam o efetivo do rebanho sergipano que se encontrava no Consórcio da Grande Aracaju para o dia 31/12/2014. Para a determinação de bois e vacas de corte e de novilhos e novilhas tomou-se o número total cabeças de bovinos e subtraiu-se as vacas leiteiras. Os valores separados de bois e vacas de corte e de novilhos e novilhas foram obtidos, de forma proporcional, a partir das informações do número de abates realizados.

**Tabela 101: Efetivo do Rebanho na Atividade Pecuária da Grande Aracaju**

<b>Efetivo de animais (31/12/2014)</b>				
<b>Rebanho (cabeças)</b>	<b>Bovinos - total</b>	<b>Vacas leiteiras</b>	<b>Bovinos de corte</b>	<b>Suínos</b>
<b>Brasil</b>	<b>212.343.932</b>	<b>23.064.495</b>	<b>189.279.437</b>	<b>37.929.357</b>
<b>Nordeste</b>	<b>29.350.651</b>	<b>4.750.730</b>	<b>24.599.921</b>	<b>5.666.815</b>
<b>Sergipe</b>	<b>1.218.972</b>	<b>235.303</b>	<b>983.669</b>	<b>100.012</b>
<b>Consórcio da Grande Aracaju</b>	<b>66.883</b>	<b>6.406</b>	<b>60.477</b>	<b>5.540</b>
Aracaju	815	120	695	82
Barra dos Coqueiros	845	116	729	46
Carmópolis	2.890	153	2.737	65
General Maynard	2.357	176	2.181	20
Itaporanga d’Ajuda	28.651	2.588	26.063	1.650
Laranjeiras	3.453	456	2.997	46
Maruim	5.153	215	4.938	58
Nossa Senhora do Socorro	6.115	527	5.588	514
Rosário do Catete	3.055	385	2.670	86
Santo Amaro das Brotas	3.673	455	3.218	316
São Cristóvão	9.876	1.215	8,661	2.657

Fonte: IBGE/SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal, 2015.

**Tabela 102: Efetivo do Rebanho na Atividade Pecuária da Grande Aracaju**

<b>Efetivo de animais (31/12/2014)</b>				
<b>Rebanho (cabeças)</b>	<b>Galos, frangos, frangas e pintos</b>	<b>Galinhas</b>	<b>Ovinos</b>	<b>Caprinos</b>
<b>Brasil</b>	<b>1.104.437.563</b>	<b>226.616.105</b>	<b>17.614.454</b>	<b>8.851.879</b>
<b>Nordeste</b>	<b>100.315.100</b>	<b>42.846.603</b>	<b>10.126.799</b>	<b>8.109.672</b>
<b>Sergipe</b>	<b>6.139.023</b>	<b>1.925.417</b>	<b>192.809</b>	<b>23.647</b>
<b>Consórcio da Grande Aracaju</b>	<b>1.146.082</b>	<b>451.274</b>	<b>6.860</b>	<b>784</b>
Aracaju	1.520	2.330	150	52
Barra dos Coqueiros	4.640	1.640	89	22
Carmópolis	2.835	1.875	186	55

**(Continuação)**

<b>Efetivo de animais (31/12/2014)</b>				
<b>Rebanho (cabeças)</b>	<b>Galos, frangos, frangas e pintos</b>	<b>Galinhas</b>	<b>Ovinos</b>	<b>Caprinos</b>
General Maynard	1.299	536	116	40
Itaporanga d'Ajuda	315.090	90.832	2.400	110
Laranjeiras	10.661	1.215	269	45
Maruim	234.815	3.725	184	10
Nossa Senhora do Socorro	27.880	3.550	625	87
Rosário do Catete	4.750	1.820	87	15
Santo Amaro das Brotas	135.992	3.764	278	40
São Cristóvão	406.600	339.987	2.476	308

Fonte: IBGE/SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal, 2015.

A Tabela 103 apresenta um resumo da quantidade de cabeças do efetivo de animais existentes na área do Consórcio da Grande Aracaju.

**Tabela 103: Efetivo do Rebanho no Consórcio da Grande Aracaju**

<b>Rebanho (cabeças)</b>	<b>Efetivo de animais (31/12/2014)</b>
	<b>Grande Aracaju</b>
Bovinos	66.883
Vacas leiteiras	6.406
Bois e vacas de corte	60.477
Suínos	5.540
Galos, frangos, frangas e pintos	1.146.082
Galinhas	451.274
Ovinos	6.860
Caprinos	784

Fonte: IBGE/SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal, 2015.

**3.5.6.2.1. Resíduos Inorgânicos da Pecuária**

Os resíduos inorgânicos gerados na atividade pecuária foram somente considerados para a bovinocultura e para a avicultura, tendo em vista maior geração de embalagens vazias.

**a) Insumos Veterinários**

Para a **bovinocultura**, distribuída entre o de corte e o de leite, o mercado de produtos destinados à atividade está dividido em dois segmentos: suplementos alimentares e medicamentos veterinários. Atualmente, existem milhares de produtos veterinários autorizados para a comercialização no país pelo Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento – MAPA, com destaque para as vacinas, os antibióticos e os produtos para combate de ectoparasitas.

No Consórcio da Grande Aracaju, o rebanho leiteiro é de 9,6% do total de bovinos da área e demanda um volume maior de produtos veterinários com destaque para as vacinas contra a febre aftosa e os carrapaticidas, além de outras doenças como a clostridiose, raiva e brucelose que afetam todo o rebanho. A Tabela 104 apresenta uma ordem de grandeza da quantidade mínima de frascos de vacinas comercializados no Consórcio.

**Tabela 104: Quantidade Mínima de Frascos de Vacinas para o Rebanho Bovino**

<b>Vacinas para o Rebanho Bovino</b>						
<b>Vacina</b>	<b>Cabeças (mil) *</b>	<b>Duração da imunidade (meses)</b>	<b>Dose por animal / Via de aplicação</b>	<b>Doses/ano (mil)</b>	<b>Comercialização em frascos (ml)</b>	<b>Quant. mínima de frascos comercializados (unid)</b>
Febre aftosa	60	6	5 ml/ subcutânea	120	50 e 250	2.400
Clostridiose	45	12	3 ml/ subcutânea	45	30 e 90	1.500
Raiva	36	12	2 ml/ subcutânea	36	40, 50 e 100	720
Brucelose	36	72	2 ml/ subcutânea	6	20 e 30	400
Leptospirose	60	12	5 ml	60	100	3.000
<b>Total (mínimo)</b>						<b>8.020</b>

(\*) Estimativa do total do rebanho vacinado = 60.000 cabeças para a Grande Aracaju.

Fonte: Embrapa, *apud* IPEA (2013)

A projeção levou em conta o tamanho do rebanho bovino de corte, as recomendações de vacinação e considerando a embalagem de maior volume. Conforme informações de alguns produtores contactados, em geral, esses resíduos de produtos veterinários são colocados em um tambor e queimados.

Com relação aos parasitas dos bovinos, os principais ectoparasitas (parasitas externos) são: carrapatos, mosca-dos-chifres e mosca-do-berne, incluindo ainda os ácaros e as pulgas. Entre os endoparasitas (parasitas internos) encontram-se os vermes. O tratamento antiparasiticida envolve produtos injetáveis ou de uso externo, conforme o caso, avaliando-se um volume considerável, não estimado neste relatório, de embalagens vazias de polietileno de 500, 1000 ou 5000 ml.

Na **avicultura**, o Brasil tem um destaque especial, pois é o terceiro produtor e o primeiro exportador mundial de frangos. O Nordeste não participa na pauta de exportações brasileiras e o estado de Sergipe produz apenas para o mercado interno, tanto a carne do frango de corte como ovos de galinhas poedeiras, totalizando 8.064.440 cabeças de galináceos ao final de 2014 (IBGE, 2014b).

O plantel total da avicultura, na Grande Aracaju, em 31/12/2014 era de 451.274 galinhas e de 1.146.082 cabeças de galos, frangos, frangas e pintos (IBGE, 2014b). Com relação a estes, denominados genericamente de frangos de corte, admitiu-se período de abate em até 90 dias e considerando-se os quatro trimestres do ano, estimou-se em 4,5 milhões de cabeças abatidas durante o ano de 2014.

De acordo com os dados estatísticos do IBGE sobre frangos, na Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, a quantidade de aves abatidas em Sergipe foi de 1.292.163 cabeças ao longo do ano de 2014, correspondendo a menos de 7% do plantel existente, sendo que se registrou informações de apenas três fontes. De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, apurou-se que no estado existiam quase 35 mil estabelecimentos com criação de aves. A partir desses dados, pode-se inferir que o número do abate de frangos de corte, conforme a pesquisa, está sendo muito subestimado e é irreal.

Segundo a Associação Sergipana de Avicultura, o número de informantes registrados no IBGE, de fato, é reduzido e se constitui apenas pelas empresas que trabalham com a produção de frangos congelados. A avicultura local é dependente da venda de frango vivo a pequenos abatedouros, muitos irregulares, sendo que o abate e comercialização de frangos é informal em mercados e feiras livres que disponibilizam o frango abatido na hora, constituindo-se na maior parte de todo o plantel. Conseqüentemente, essas condições indicam impossibilidade de dimensionar o volume de medicamentos e vacinas que foram utilizados.

As necessidades de vacinação ocorrem devido a prevenção contra diversas viroses como Gumboro, Newcastle, coccidiase, bronquite infecciosa, varíola aviária, entre outras, que geram grandes quantidades de embalagens vazias e uma quantidade não definida de ampolas de vidro (1,5 ml) descartadas com a doença Marek.

Como delineado acima, a destinação da grande quantidade de embalagens vazias de insumos farmacêuticos na pecuária em geral faz-se necessária, seja por questões ambientais ou em defesa da saúde pública. Ressalte-se que tanto os insumos de

uso veterinário como os de uso agrícola têm semelhanças químicas ou estruturais o que leva a entender que se deveria dar a mesma atenção que as embalagens vazias dos agrotóxicos.

Não foram abordados aqui as embalagens de suplementos alimentares e a saúde dos rebanhos de ovinos e suínos, que embora modesto em relação a outras regiões do país, também utilizam toda sorte de medicamentos veterinários.

#### **3.5.6.2.2. Resíduos Orgânicos da Pecuária**

Considerando-se os resíduos orgânicos da pecuária, realiza-se a avaliação da geração de dejetos nas principais criações pecuárias, seguido da determinação dos resíduos dos abatedouros ou matadouros e da graxaria do gado bovino, suíno e aves. Especificamente, para o gado leiteiro examina-se o processamento do leite na indústria de laticínios.

A produção de dejetos foi calculada com base no tamanho do rebanho, tendo como referência os dados apresentados por ASAE (2003) *apud* IPEA (2012), que calcula a geração por kg de animal vivo/dia. Buscou-se estimar para cada tipo de criação a quantidade de dejetos que são gerados por unidade animal (U.A.), levando em consideração o peso inicial do animal, peso final e tempo de permanência no local de criação. Com estes dados, obteve-se uma taxa de crescimento diária, estimando-se, assim, a quantidade de dejetos gerados por dia, por peso vivo animal.

##### **a) Produção de Dejetos**

A geração de **dejetos nas criações de aves** foi analisada em termos de frangos de corte para o mercado interno e aves de postura. Estudos realizados estimaram que para cada mil frangos de corte a geração de dejetos é de 4,9140 toneladas por ano e para cada mil galinhas de postura é de 56,4106 toneladas por ano (IPEA, 2012). A Tabela 105 apresenta os resultados para o Consórcio da Grande Aracaju considerando-se, além das galinhas, a estimativa da quantidade de frangos de corte ao longo do ano de 2014 como sendo de 4.500.000 de cabeças e estimativa da quantidade potencial de aproveitamento dos dejetos para a biodigestão ou produção de energia.

**Tabela 105: Geração de Dejetos de Aves de Criação**

Aves de criação	Grande Aracaju	
	Plantel (cabeças)	Quant. de dejetos (ton/ano)
Frangos de corte	4.500.000	22.113
Galinhas de postura	451.274	25.457
<b>Total</b>	<b>4.951.274</b>	<b>47.570</b>

Fonte: IBGE/SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal para o plantel de aves. Elaboração do autor.

A geração de **dejetos pela criação de bovinos** foi estimada separadamente entre rebanhos de corte e de produção de leite. Em Sergipe, considerou-se que os bovinos de corte são apenas os bois e vacas com peso de 450 kg. Para esse grupo de bovinos estimou-se a quantidade de dejetos por cabeça em 7,93875 ton/ano. Em relação às vacas produtoras de leite, determinou-se um valor de 14,1255 ton/ano por vaca ordenhada (IPEA, 2012).

A Tabela 106 apresenta a geração de dejetos de bovinos na área do Consórcio da Grande Aracaju.

**Tabela 106: Geração de Dejetos pela Criação Bovina**

Dejetos gerados pela criação de bovinos	Grande Aracaju	
	Plantel	Dejetos gerados (ton/ano)
Bovinos de Corte	60.477	480.112
Bovinos de Leite	6.406	90.488
<b>Total</b>	<b>66.883</b>	<b>570.600</b>

Fonte: IBGE/SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal para o plantel de bovinos. Elaboração do autor.

Deve-se ressaltar que o rebanho de bovinos de corte, bois e vacas, são criações extensivas e os dejetos ficam dispostos no campo, não agregados aos resíduos orgânicos com potencial de aproveitamento (biodigestão ou produção de energia), ao contrário do gado de leite em que se consideraram as vacas totalmente confinadas ou concentradas.

O **rebanho suíno** no estado de Sergipe é constituído de apenas 100.012 cabeças em 2014. No Consórcio da Grande Aracaju, o plantel de suínos é de 5.540 cabeças, sendo que Itaporanga d’Ajuda e São Cristóvão respondem por pouco mais de 77,7% do Consórcio. Para a estimativa dos dejetos do rebanho suíno, considerou-se o valor de 0,535668 ton/ano por cabeça, gerando, em consequência, 2.968ton/ano de dejetos (IPEA, 1012).

Um grupo maior de animais que os suínos são os **ovinos** com total de 192.809 cabeças em Sergipe. No Consórcio da Grande Aracaju, em 2014, o rebanho de ovinos era de apenas 6.860 cabeças com destaque também para Itaporanga d’Ajuda e São Cristóvão. A produção de dejetos é estimada em 0,5 kg /dia por cabeça. Nessas condições, o total de dejetos do rebanho ovino do Consórcio seria de 1.252 ton/ano.

A determinação da quantidade de dejetos, considerados como resíduos da atividade pecuária, revela também uma noção do potencial de dejetos possíveis de aproveitamento para a biodigestão conforme apresentado na Tabela 107.

**Tabela 107: Total de Geração de Dejetos da Pecuária em 2014**

Dejetos gerados pela atividade pecuária (ton/ano)	Grande Aracaju		
	Plantel	Dejetos gerados	Dejetos para Biodigestão
Frango de Corte	4.500.000	22.113	22.113
Galinha de Postura	451.274	25.457	25.457
Bovinos de Corte	60.477	480.112	-
Bovinos de Leite	6.406	90.488	90.488
Suínos	5.540	2.968	2.968
Ovinos	6.860	1.252	1.252
<b>Total</b>		<b>622.390</b>	<b>142.278</b>

Fonte: IBGE/SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal para o plantel do rebanho. Elaboração do autor.

Deve-se ressaltar que os dejetos de suínos são líquidos e com alta taxa orgânica enquanto que os de aves de postura têm alto potencial orgânico.

#### **b) Indústrias primárias do setor pecuário**

A geração de resíduos nas indústrias primárias ligadas ao setor pecuário está associada às atividades de abate, processamento e embalagem de carne e do leite, compreendendo os abatedouros, as graxarias e os laticínios. Os **abatedouros ou matadouros** realizam o abate dos animais, produzindo carcaças (carne com ossos) e vísceras comestíveis.

Os dados referentes à quantidade de animais abatidos no Brasil e em Sergipe foram obtidos junto ao IBGE – Pesquisa Trimestral de Abate de Animais, entretanto, não se encontrou informações desagregadas por município e isso dificultou a determinação de quantitativos por Consórcio. Nessas condições, havendo para o Estado de Sergipe como um todo o tamanho do rebanho e a quantidade de abate e para o

Consórcio o tamanho do rebanho, determinou-se então por proporção simples a quantidade de abate, somente para fins de estimativa e ordem de grandeza.

A Tabela 108 apresenta os resultados para o Consórcio da Grande Aracaju. O número de abate de aves em Sergipe é a soma de 4 trimestres, com informações do IBGE. Para este caso, se efetuado o critério de proporcionalidade o resultado seria 241.231 cabeças na Grande Aracaju. Porém, levando-se em conta que esse valor está muito aquém do real, como citado anteriormente, adotou-se a quantidade de 4.500.000 de aves abatidas a partir de estimativa da soma do plantel de frango de corte existente ao fim de cada trimestre do ano, admitindo-se que os frangos não ultrapassam 90 dias para serem abatidos.

**Tabela 108: Efetivo do Rebanho e Quantidade de Animais Abatidos**

Rebanho (2012)	Efetivo do Rebanho (cabeças) (31/12/2014)			Cabeças Abatidas (2014)	
	Sergipe	Grande Aracaju	%	Sergipe	Grande Aracaju
Frango de corte	6.139.023	1.146.082	18,67	1.292.163	4.500.000
Bovino de corte	983.669	60.447	6,15	83.002	5.101
Suínos	100.012	5.540	5,54	11.973	663
Ovinos	192.809	6.860	3,56	n.d.	-

Fonte: IBGE/SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal e Pesquisa Trimestral do Abate de Animais

Com referência aos **abatedouros de aves**, o trabalho que apresentou uma listagem mais completa dos resíduos gerados nestas indústrias foi de autoria de Padilha *et al.* (2005), *apud* IPEA (2012). Os estudos determinaram um índice de geração média de resíduo para cada Unidade Animal (UA), considerando-se:

a) Sangue e penas: destinado a fábrica de subprodutos através do processo de cozimento. A farinha de penas é usada na produção da própria ração animal, podendo ainda ser exportada. A farinha de vísceras é usada na produção de produtos *petfood* para ração animal (cães e gatos). A quantidade de sangue gerada nos abatedouros (em litros) foi convertida em kg, considerando-se como valor da densidade o mesmo que a do sangue humano, que é de 1,056 kg/litro;

b) Vísceras, cabeças, pés, peles, gorduras, ossos e carcaças desclassificadas: destinado a fábrica de subprodutos ou, dependendo da maneira do processo de fabricação de *petfood*, pode ser processado cru ou cozido;

c) Resíduos de camas de aviários: para adubação, compostagem ou até mesmo cozimento;

d) Borra de flotor: aproveitamento na produção de matéria-prima para rações, compostagem ou tratamento através de biodigestor. O uso mais aconselhável é a compostagem;

e) Efluente líquido: resultante do processamento nos abatedouros. No processo de abate, além dos resíduos oriundos das aves, são gerados os efluentes líquidos decorrentes da água utilizada para lavagem das aves, das instalações, equipamentos e resfriamento de compressores.

A Tabela 109 apresenta a estimativa de geração de resíduos em abatedouros de aves. Ressalta-se que as instalações e procedimentos seriam padrões para todos os estabelecimentos, entretanto, verifica-se que em Sergipe ocorrem variações significativas, dependendo do porte industrial.

**Tabela 109: Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Aves**

Discriminação	Unidade		Quantidade
Quantidade de aves abatidas	cabeças (UA)		4.500.000
Resíduos gerados	Índice*	Unid.	Total
Sangue	0,08484	litros/UA	381.818lts
Penas	0,11212	kg/UA	504.545 kg
Vísceras, cabeças, pés, peles, gorduras, ossos e carcaças desclassificadas	0,36666	kg/UA	165.000 kg
Resíduos de camas de aviários	0,00606	kg/UA	27.272 kg
Borra de flotor	0,05454	kg/UA	245.455 kg
Efluente líquido	0,01455	m <sup>3</sup> /UA	65.475 m <sup>3</sup>

(\*) Padilha *et al.* (2005), *apud* IPEA (2012). Elaboração do autor.

Em Sergipe, hoje, quase todas as unidades de **abate de bovinos** são denominadas matadouros que fazem a desossa das carcaças e produzem os chamados “cortes de açougue”, não industrializando a carne.

Segundo Silva (2011) existem matadouros em 6 municípios entre os 11 municípios do Consórcio, porém, de forma geral, apresentam ausência de licenciamento ambiental e de inspeção sanitária, aliadas à infraestrutura deficiente dos matadouros, permitindo que os animais sejam abatidos de forma inadequada e desumana, sem as mínimas condições sanitárias, gerando águas residuais sem tratamento, resultantes do abate.

Os principais encaminhamentos que ocorrem em matadouro-frigorífico são: recepção dos animais em currais, condução e lavagem destes, atordoamento e sangria, esfolagem e remoção da cabeça, evisceração, corte e limpeza da carcaça e refrigeração (FERNANDO e LOPES, 2008; PACHECO E YAMANAKA, 2006; *apud* IPEA, 2012). Os despejos dos estabelecimentos de processamento de carnes contêm basicamente sangue, gorduras, excrementos, substâncias estomacais dos animais, resíduos derivados da fabricação de embutidos e da lavagem de pisos, equipamentos e utensílios.

Para a determinação dos resíduos nos abatedouros de bovinos, considerou-se que o peso vivo (PV) dos animais abatidos foi de 450 kg cada no momento do abate e a quantidade de resíduos gerados era para cada 250 kg de PV.

Os resíduos gerados são: esterco no curral; material não comestível para graxaria (ossos, gordura, cabeça, partes condenadas, etc.); conteúdo estomacal e intestinal (bucharia e triparia); e sangue no abate. Também no processo de abate são gerados os efluentes líquidos decorrentes da água utilizada para lavagem dos animais, das instalações, equipamentos e resfriamento de compressores.

A Tabela 110 apresenta a estimativa de geração de resíduos em abatedouros de bovinos no Consórcio da Grande Aracaju.

**Tabela 110: Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Bovinos**

Discriminação	Unidade		Quantidade
Quantidade de bovinos de corte abatido	cabeças		5.101
Peso total dos bovinos abatidos (PV=cab*450kg)	kg		2.295.450
Peso vivo / 250 kg	unid		9.182
Resíduos gerados	Índice*	Unid.	Total
Esterco	4,5	kg/unid.	41.319 kg
Material não comestível para graxaria	95	kg/unid.	872.290 kg
Conteúdo estomacal e intestinal	20 a 25	kg/unid.	206.595 kg
Sangue	15 a 20	lts/unid.	160.685lts
Água consumida / animal (efluente líquido)	0,6 a 0,8	m <sup>3</sup> /unid.	6.427 m <sup>3</sup>

(\*) [CETESB (1993); UNEP, Depa e Cowi (2000)*apud* Pacheco e Yamanaka, 2006)], *apud* IPEA (2012). Elaboração do autor.

Os resíduos dos **abatedouros de suínos** são determinados a partir do número de animais abatidos cujo peso no momento é de 90 kg cada.

Similarmente aos bovinos, os resíduos produzidos nos abatedouros de suínos são: esterco na pocilga; pelos/partículas de couro (depilação); material não comestível para graxaria (ossos, gordura, cabeça, partes condenadas, etc.); conteúdo

estomacal e intestinal (bucharia e triparia); e sangue no abate; além dos efluentes líquidos decorrentes da água utilizada para lavagem dos animais, das instalações, dos equipamentos, etc.

A Tabela 111 apresenta a estimativa de geração de resíduos em abatedouros de suínos no Consórcio da Grande Aracaju.

**Tabela 111: Estimativa da Geração de Resíduos nos Abatedouros de Suínos**

<b>Discriminação</b>	<b>Unidade</b>		<b>Quantidade</b>
Quantidade de suínos abatidos	cabeças		663
<b>Resíduos gerados</b>	<b>Índice*</b>	<b>Unid.</b>	<b>Total</b>
Esterco	1,6	kg/cab	1.061 kg
Pelos/partículas de couro	1,0	kg/cab	663 kg
Material não comestível para graxaria	18,0	kg/cab	1.193 kg
Conteúdo estomacal e intestinal	2,7	kg/cab	1.790 kg
Sangue	3,0	lts/cab.	1.989 lts
Água consumida (efluente líquido)	0,3 a 0,5	m <sup>3</sup> /cab	265 m <sup>3</sup>

(\*) CETESB (1993); UNEP, Depa e Cowi (2000) *apud* Pacheco e Yamanaka, 2006), *apud* IPEA (2012).

Elaboração: M&C Engenharia, 2016.

Os principais mercados atendidos pelas graxarias, por meio do sebo industrial e das farinhas, são:

- Rações animais, principalmente para aves (farinhas de carne, de ossos e de sangue e sebo); e
- Farmacêutico, cosméticos, glicerina e outras aplicações industriais (sebo ou gordura animal).

Considerou-se como quantidade de material com potencial de processamento em graxarias os resíduos gerados nos abatedouros de aves, como penas, vísceras cruas, cabeças, pés, peles, gorduras, ossos, restos de carcaças e sangue. Como resíduos dos abatedouros de suínos e bovinos, o material não comestível para graxaria e sangue. A quantidade de sangue gerada nos abatedouros (em litros) foi convertida em kg, considerando-se como valor da densidade o mesmo que a do sangue humano, que é de 1,056 kg/litro. A Tabela 112 apresenta o total de resíduos gerados nos abatedouros com destino às graxarias no Consórcio da Grande Aracaju.

**Tabela 112: Total de Geração de Resíduos nos Abatedouros com Potencial de serem Processados em Graxarias**

Resíduos Gerados		Unid.	Quantidade
Abat. aves	Material para Graxaria	kg	669.545
	Sangue	kg	403.200
Abat. bovinos	Material para Graxaria	kg	872.290
	Sangue	kg	169.683
Abat. Suínos	Material para Graxaria	kg	1.193
	Sangue	kg	2.100
<b>Total de Resíduos</b>		<b>kg</b>	<b>2.118.011</b>

Elaboração: M&C Engenharia.

Entre os resíduos gerados em graxarias, a maior parte é de efluentes; eventuais perdas residuais são normalmente reincorporadas no processo (reuso interno). Os efluentes das graxarias são gerados durante as operações de lavagem de caminhões/veículos, de pisos e equipamentos, de eventuais derramamentos durante a descarga de digestores, de lançamentos das águas dos condensadores, de separação da fase aquosa do sebo (decantação do sebo), de drenagem de soluções aquosas de lavadores de gases, e de drenagem de águas pluviais de pátios abertos onde haja estocagem de matérias-primas. Os despejos de graxarias possuem altos valores de DBO e DQO. Fragmentos de carne, de gorduras, de vísceras e de tecidos orgânicos diversos normalmente podem ser encontrados nos efluentes (Pacheco, 2006, *apud* IPEA, 2012).

### c) Laticínios

Outra indústria primária associada ao setor pecuário é a de **laticínios**. No Consórcio da Grande Aracaju localiza-se apenas 2,7% do número de vacas ordenhadas no Estado, destacando-se Itaporanga d’Ajuda e São Cristóvão.

De acordo com o Cadastro Industrial da FIES (FIES, 2012) existem três fábricas de laticínios no Consórcio da Grande Aracaju, sendo uma em Aracaju e duas em São Cristóvão.

Os resíduos dos laticínios são constituídos pelos efluentes líquidos gerados no processamento do leite e, praticamente, há muito pouca produção de resíduos sólidos. A quantidade de água consumida é, em média, de 1,0 a 6,0 litros por quilo de leite recebido. Utilizou-se como referência a densidade média do leite de 1,032 g/ml. Em laticínios onde ocorre o processamento do leite dos tipos UHT (ultra high temperature): leite esterilizado, leite homogeneizado e pasteurizado, são geradas

quantidades significativas de efluentes líquidos decorrentes da lavagem de equipamentos, materiais e vazamentos.

Basicamente, considerou-se neste relatório apenas o leite cru, resfriado ou não, adquirido e industrializado, que constituem a base de dados da Pesquisa Trimestral do Leite, do IBGE, muito embora o número de vacas ordenhadas seja maior devido aos pequenos produtores que comercializam o leite cru sem registro da produção. Por outro lado, a pesquisa somente apresenta os dados para o Estado de Sergipe, de forma que para o Consórcio os dados foram determinados de forma indireta.

A Tabela 113 apresenta a quantidade de efluentes que poderiam ser gerados nos laticínios do Consórcio da Grande Aracaju, assim como para Sergipe.

**Tabela 113: Quantidade de Geração de Efluentes nos Laticínios**

Quantidade de efluentes gerados (2012)	Unid.	Sergipe	Grande Aracaju	%
Vacas ordenhadas	cabeças	235.303	6.406	2,72
Volume de leite produzido	mil lts	169.127	4.604	2,72
Total de leite produzido	mil kg	174.539	4.752	2,72
Efluentes gerados	mil lts	174.539 a 1.047.234	4.752 a 28.512	2,72

Obs. Estimativa por proporção simples. Considerou-se que praticamente todo leite recebido é industrializado, ou seja, o descarte é desprezível. Elaboração do autor.

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal e Pesquisa Trimestral do Leite.

Os totais de resíduos sólidos orgânicos e de efluentes gerados pela atividade de indústrias associadas ao setor agropecuário no Consórcio da Grande Aracaju estão apresentados nas Tabelas 114 e 115, a seguir.

**Tabela 114: Total de Geração de Resíduos Sólidos na Atividade Industrial Associada à Pecuária**

Total de resíduos sólidos		Unid.	Grande Aracaju
Abatedouros de Aves	Resíduos de cama de aviário	kg	27.272
	Borra do Flotador	kg	245.455
Abatedouros de Bovinos	Esterco	kg	41.319
	Conteúdo estomacal e intestinal	kg	206.595
Abatedouros de Suínos	Esterco	kg	1.061
	Conteúdo estomacal e intestinal	kg	1.790
<b>Total de Resíduos Sólidos</b>		<b>kg</b>	<b>523.492</b>

Elaboração do autor.

**Tabela 115: Total de Geração de Efluentes Líquidos na Atividade Agropecuária**

<b>Total de efluentes gerados</b>	<b>Unid.</b>	<b>Grande Aracaju</b>
Abatedouros de Aves	Mil litros	65.475
Abatedouros de Bovinos	Mil litros	6.427
Abatedouros de Suínos	Mil litros	265
Graxarias *	Mil litros	1.724
Laticínios *	Mil litros	16.632
<b>Total de Efluentes Gerados</b>	<b>Mil litros</b>	<b>90.523</b>

(\*) Valores médios. Elaboração do autor.

Deve-se ressaltar que a produção de efluentes líquidos da atividade agropecuária em geral, que na área do Consórcio da Grande Aracaju representa 90.523m<sup>3</sup> por ano, e dão uma ideia da quantidade de água que seria utilizada nos processos industriais, bem como do volume de despejos que, se descartado sem critérios, poderiam impactar fortemente o meio ambiente.

#### **d) Total de Resíduos Sólidos da Atividade Agropecuária**

O presente diagnóstico apresenta totais aparentes de produção de resíduos sólidos inorgânicos e orgânicos das atividades de estabelecimentos agropecuários, das agroindústrias associadas que contam como matéria-prima os produtos agrícolas, e das indústrias associadas à avicultura e pecuária bovina e suína.

A Tabela 116 apresenta, em síntese, o resumo das estimativas, diretas e indiretas, dos resíduos orgânicos gerados considerando-se o potencial de aproveitamento de biomassa para geração de metano, a partir dos resíduos das agroindústrias, dos dejetos das criações animais e dos resíduos de hipotéticos abatedouros, para desenvolver forma alternativa de energia renovável. Saliente-se que os valores são subestimados e representam uma ordem de grandeza da quantidade de resíduos agropecuários, nada desprezível em volume e peso.

**Tabela 116: Síntese das Estimativas de Produção de Resíduos Orgânicos**

<b>Resíduos Orgânicos Gerados na Atividade Agropecuária Grande Aracaju</b>	<b>Toneladas / ano</b>
Resíduos gerados a partir da industrialização de produtos da atividade agrícola	294.193
Geração de dejetos da pecuária: frango de corte, galinha de postura, bovinos de leite, suínos e ovinos	142.278
Resíduos na atividade industrial associada à pecuária: avicultura, bovinocultura e suinocultura	523

<b>(Continuação)</b>	
<b>Resíduos Orgânicos Gerados na Atividade Agropecuária Grande Aracaju</b>	<b>Toneladas / ano</b>
<b>Total de resíduos gerados na atividade agropecuária</b>	<b>436.994</b>

Elaboração do autor.

O resultado enseja o seu desdobramento mediante realização de uma análise econômica de uso desses resíduos para adubação orgânica, nutrição animal ou geração de energia, além de avaliar os impactos ambientais, subsidiando a elaboração de planos de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados, conforme preconiza a Lei nº 12.305/2010 dos Resíduos Sólidos.

### **3.5.6.3. Resíduos do Setor Florestal**

Os resíduos florestais da silvicultura (florestas plantadas) e do extrativismo (florestas naturais) são aqueles gerados como sobras em grande quantidade nas diversas aplicações da madeira, de menor valor comercial no processo produtivo.

O Brasil é um dos maiores produtores e o maior consumidor mundial de produtos de origem florestal, havendo setores estratégicos da economia nacional altamente dependentes como a siderurgia, a indústria de papeis e embalagens e a construção civil. O país tem mais de 516 milhões de hectares de florestas naturais e plantadas, sendo que, em 2013, 7,6 milhões eram de florestas plantadas com 92,7% das espécies de eucalipto e pinus (IBÁ, 2014).

O eucalipto, com um total de 5.558.653 ha, tem como principais usos: celulose, papel, madeira serrada, painéis, compensados, carvão vegetal, construção civil, movelaria, construção naval, embalagens, lâminas, vigas e PMVA (Produto de Maior Valor Agregado). O pinus, com um total de 1.588.997 ha, tem como uso: celulose, papel, madeira serrada, painéis, compensados, carvão vegetal, construção civil, movelaria, construção naval (SNIF, 2015).

No Estado de Sergipe grande parte da vegetação nativa foi desmatada, restando atualmente remanescentes florestais que, em geral, encontram-se inseridos em Unidades de Conservação (UCs). Ao todo são seis UCs de Proteção Integral e nove de Uso Sustentável. No Consórcio da Grande Aracaju encontram-se entre as UCs de Proteção Integral somente o Parque Ecológico do Tramandaí, em Aracaju. Entre as UCs

de Uso Sustentável encontram-se as Áreas de Proteção Ambiental: APA do Litoral Sul, com uma parte abrangendo o município de Itaporanga d’Ajuda numa faixa de 10 a 12 km entre o rio Vaza-Barris e o seu limite territorial sul; a APA do Morro do Urubu com 213,87 hectares, em Aracaju; a APA da Foz do Rio Vaza-Barris – Ilha do Paraíso, em Itaporanga d’Ajuda, composta por duas ilhas: Ilha do Paraíso e Ilha da Paz; e a Floresta Nacional do Ibura (FLONAI), com 144 hectares localizada em Nossa Senhora do Socorro, sendo administrada pelo Instituto Chico Mendes (ICMBio) (SILVA&SOUSA, 2009).

Com relação às florestas plantadas as informações existentes são do Censo Agropecuário de 2006 que apresentou uma plantação de cerca de 1.037.000 pés de eucaliptos em todo o Estado, ocupando uma área de aproximadamente 1.900 ha, uma quantidade muito modesta em relação a outros estados da federação. Em 2014, de acordo com o IBGE, as áreas plantadas com eucalipto continuaram pouco expressiva e presente nos municípios de Itaporanga d’Ajuda (1.200 ha), São Cristóvão (484 ha), Nossa Senhora do Socorro (103 ha) e Santo Amaro das Brotas (91 ha) (IBGE, 2014c).

A produção de madeira provinda da silvicultura e do extrativismo em Sergipe e no Consórcio da Grande Aracaju, para o ano de 2014, está apresentada na Tabela 117 a seguir.

**Tabela 117: Produtos da Madeira da Silvicultura e do Extrativismo**

Produtos de madeira (2014)		Unid.	Nordeste	Sergipe	Grande Aracaju	
Silvicultura	Carvão vegetal	ton	651.120	-	-	
	Lenha	m <sup>3</sup>	1.708.862	47.893	35.035	
	Madeira em Toras	Papel e Celulose	m <sup>3</sup>	14.451.461	-	-
		Outra finalidade	m <sup>3</sup>	151.498	18.946	18.946
Extrativismo	Carvão vegetal	ton	552.006	45	-	
	Lenha	m <sup>3</sup>	16.987.597	21.065	-	
	Madeira em toras	m <sup>3</sup>	1.831.573	0	-	

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.

Como se observa, no estado de Sergipe, em 2014, houve produção de lenha tanto do extrativismo vegetal como de florestas plantadas, entretanto, não ocorreu a participação da Grande Aracaju na exploração das matas naturais, ressaltando que a lenha obtida foi proveniente da silvicultura. Destaca-se o município de Itaporanga d’Ajuda, com 30.915 m<sup>3</sup> (25.595 m<sup>3</sup> de eucaliptos e 5.320 m<sup>3</sup> de outras espécies)

seguidos de São Cristóvão (3.760 m<sup>3</sup>) e Santo Amaro da Brotas (360 m<sup>3</sup>) com produção de lenha de eucaliptos (IBGE, 2014c).

Por outro lado, o município de Itaporanga d'Ajuda também se sobressai com a produção 18.198 m<sup>3</sup> de madeira de eucalipto em toras, vindo depois São Cristóvão com apenas 748 m<sup>3</sup>.

Tendo em vista a pequena atividade de silvicultura e extrativismo em Sergipe, os resíduos de colheita florestal também são reduzidos. Este material é constituído, em sua maior parte, pela casca e copa das árvores, apesar de serem também deixadas algumas árvores finas inteiras e toras, desprezadas pelos colhedores de árvores. Podem permanecer sobre o solo e tem funções notáveis em sua proteção e conservação, em sua biologia, riqueza mineral, umidade e na contenção dos processos erosivos. Na colheita da madeira em toras oriundas da silvicultura, as perdas correspondem a 17,25% e 107,25% nas oriundas do extrativismo (IPEA, 2012), apresentado na Tabela 118 para o Consórcio da Grande Aracaju.

**Tabela 118: Geração de Resíduos da Colheita Florestal**

Geração de resíduo florestal lenhoso (m <sup>3</sup> /ano)	Grande Aracaju	
	Madeira em tora (m <sup>3</sup> )	Resíduo (m <sup>3</sup> )
Silvicultura	18.946	3.268
Extrativismo	-	-
<b>Total</b>	<b>18.946</b>	<b>3.268</b>

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Elaboração do autor.

Os resíduos do processamento mecânico da madeira (indústria) podem ser classificados em três tipos distintos:

- Serragem: resíduo originado da operação de serras, encontrado em todos os tipos de indústria, à exceção das laminadoras, podendo chegar a 12% do volume total de matéria-prima.
- Cepilho: conhecido também por maravalha, resíduo gerado pelas plainas nas instalações de serraria/beneficiamento e beneficiadora (indústrias que adquirem a madeira já transformada e a processam em componentes para móveis, esquadrias, pisos, forros, etc.) que podem chegar a 20% do volume total de matéria-prima nas indústrias de beneficiamento.
- Lenha ou cavacos: resíduo de maiores dimensões, gerado em todos os tipos de indústria, composto por costaneiras, aparas, refilos, resíduos de topo de tora,

restos de lâminas, que pode chegar a 50% do volume total de matéria-prima nas serrarias e laminadoras.

Os valores dos resíduos, mostrados na Tabela 119, correspondem a 45% de perda no processamento da madeira em toras oriunda da silvicultura e 17,5% nas oriundas do extrativismo (IPEA, 2012).

**Tabela 119: Geração de Resíduos no Processamento Mecânico da Madeira**

Geração de resíduo do processamento mecânico da madeira (m <sup>3</sup> /ano)	Grande Aracaju	
	Madeira em tora (m <sup>3</sup> )	Resíduo (m <sup>3</sup> )
Silvicultura	18.946	8.526
Extrativismo	-	-
<b>Total</b>	<b>18.946</b>	<b>8.526</b>

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Elaboração do autor.

Para as condições acima, no Consórcio da Grande Aracaju, a geração total de resíduos da cadeia florestal – colheita e processamento mecânico – foi de 11.794 m<sup>3</sup>/ano. Esta estimativa, obviamente, não considerou os resíduos da produção de celulose por não haver indústrias deste tipo no Consórcio.

Em termos de composição dos resíduos de madeira, estes podem ser classificados como resíduos lignocelulósicos, ou seja, majoritariamente lignina e celulose. A cadeia produtiva da madeira é basicamente composta pelas serrarias, pelas indústrias de laminação e compensados e pela indústria moveleira que apresentam um aproveitamento parcial final gerando quantidades variáveis de produtos acabados e de resíduos da produção como serragem e retalhos. O Cadastro Industrial da FIES (FIES, 2012) mostra que na Grande Aracaju não existem serrarias, porém se encontram inúmeras madeireiras, fábricas e indústrias que utilizam a madeira como matéria-prima, embora esta seja oriunda de outros estados como, por exemplo, o Pará.

A Tabela 120 a seguir apresenta uma relação de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços da área do Consórcio da Grande Aracaju que, de uma forma ou de outra, utilizam a madeira ou derivados.

**Tabela 120: Estabelecimentos que Utilizam a Madeira como Matéria-Prima**

Estabelecimentos industriais e comerciais	Quantidade
Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada e aglomerada	2
Fabricação de esquadrias de madeira e de peças de madeira para	10

<b>(Continuação)</b>	
<b>Estabelecimentos industriais e comerciais</b>	<b>Quantidade</b>
instalações industriais e comerciais	
Fabricação de outros artigos de carpintaria para construção	12
Fabricação de artefatos diversos de madeira, exceto móveis	3
Fabricação de papel	1
Fabricação de embalagens de papel	1
Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão	3
Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado	7
Impressão de jornais	4
Impressão de livros, revistas e outras publicações periódicas	6
Impressão de material de segurança	4
Impressão de material para uso publicitário	44
Impressão de material para outros usos	41
Serviços de pré-impressão	12
Serviços de acabamentos gráficos	1
Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhões	4
Fabricação de móveis com predominância de madeira	55

Fonte: Cadastro Industrial - FIES (2012)

Por outro lado, depois do seu uso ou da vida útil do produto em madeira, os resíduos lignocelulósicos constituem-se de móveis usados, embalagens em fim de vida, brinquedos quebrados, postes, estacas, dormentes, pallets, utensílios domésticos inúteis e restos de demolições: portas, janelas, pisos e coberturas e restos da construção civil. Em Sergipe, as presentes formas de destinação e de possíveis utilizações desses resíduos de madeira, conforme o tipo, podem ser:

- Descarte em locais inadequados, em lixões ou aterros clandestinos, constituindo-se em parte dos Resíduos Sólidos Urbanos;
- Queimados a céu aberto ou ao ar livre;
- Queima como lenha em caldeiras, fornos de padaria, pizzarias ou fornos de cerâmica vermelha;
- Produção de energia ou de carvão vegetal;
- Indústria de madeira reconstituída;
- Uso em granjas como forragem de piso para cama de aviários;
- Adubação; etc.

### 3.5.6.4. Resíduos Sólidos Domésticos na Zona Rural

A zona rural apresenta diversas fontes potenciais de resíduos sólidos. Além de esgoto e lixo domiciliares, incluem-se os resíduos da construção civil, embalagens de agrotóxicos e fertilizantes, esterco de animais, insumos veterinários, entre outros, dependendo das atividades realizadas nas propriedades rurais.

A Tabela 121 apresenta a distribuição da população na área urbana e na área rural do Consórcio da Grande Aracaju, o número total de domicílios particulares permanentes e a forma de destinação do lixo residencial, publicadas pelo Censo 2010. Para a determinação do número de domicílios na área rural da área do Consórcio da Grande Aracaju, o município de Aracaju foi excluído, tendo em vista que toda a área da capital é considerada perímetro urbano.

**Tabela 121: Distribuição da População, Domicílios Particulares Permanentes e Destino do Lixo**

População e Domicílios (Censo 2010)	Grande Aracaju		Aracaju		Grande Aracaju, exceto Aracaju	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Distribuição da População	884.658	58.924	569.487	0	315.171	58.924
Domicílios Particulares Permanentes	257.798	16.249	169.493	0	88.305	16.249
<b>Destino do Lixo</b>	<b>Domic.</b>	<b>Domic.</b>	<b>Domic.</b>	<b>Domic.</b>	<b>Domic.</b>	<b>Domic.</b>
Domicílios com Coleta por Serviço de Limpeza	233.481	6.582	157.323	0	76.158	6.582
Coletado em Caçamba de Serviço de Limpeza	18.058	2.153	10.518	0	7.540	2.153
Queimado (na propriedade)	2.556	6.225	599	0	1.957	6.225
Enterrado (na propriedade)	126	274	49	0	77	274
Jogado em terreno baldio ou logradouro	2.701	823	661	0	2.040	823
Jogado em rio, lago ou mar	273	20	71	0	202	20
Outro destino	603	172	272	0	331	172

Fonte: IBGE, 2010.

Deve-se salientar que os resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE) para 2014 abrangeram a questão do destino do lixo até o nível dos estados, inclusive Sergipe, não se encontrando dados municipais e não possibilitando desagregar por Consórcio Territorial de Saneamento.

Na área rural do Consórcio da Grande Aracaju, 53,8% dos domicílios contam com coleta dos resíduos pelo serviço de limpeza municipal, enquanto que 38,3% queimam o lixo na própria propriedade e os demais 7,9% adotam as práticas de enterrar ou abandonar o lixo sobre o solo nas propriedades, à beira das baixadas úmidas ou às margens de caminhos e estradas.

A composição do resíduo sólido rural é cada vez mais semelhante à do resíduo urbano. Em anos passados, o resíduo doméstico era composto essencialmente por restos orgânicos, mas, atualmente, verifica-se um volume crescente de frascos de vidro, garrafas PET, sacos plásticos, pilhas, pneus, lâmpadas, aparelhos eletroeletrônicos, móveis, etc. que se acumulam ou se espalham em algum espaço da propriedade rural.

Considerando-se que não se dispõe de projeções da população, separadas em urbana e rural, para anos futuros, não foram efetuados aqui os estudos pertinentes para a população rural, devendo-se recorrer ao capítulo dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Existe uma forte tendência no aumento de RSD rural, o qual se associa à facilidade e ao consumo de energia elétrica em zonas rurais. O meio rural tende a se comportar e consumir como pequenas cidades ou núcleos urbanos.

Considerando-se que a população rural tem o potencial de gerar uma média de 0,44 kg/pessoa/dia de Resíduos Sólidos Domésticos, como é observado para municípios de até 20 mil habitantes (IPEA, 2013), projeta-se que para uma população de 58.924 habitantes da Grande Aracaju, em um ano, ter-se-ia a geração de aproximadamente 9.463 toneladas de resíduos. É natural esperar que os resíduos nas áreas rurais apresente mais matéria orgânica, em torno de 50%, então esta seria da ordem de 4.732ton/ano que poderia ser utilizada como parte da ração animal, adubo ou ainda biomassa.

Um fator de preocupação na conurbação entre as zonas urbanas e rurais está na destinação dos resíduos urbanos. Nota-se, em muitos casos, que a destinação dos resíduos urbanos – quando fora do perímetro urbano – ocorre próxima a propriedades com atividades agropecuárias e áreas de proteção ambiental.

Outra situação alarmante nas propriedades rurais é referente ao esgotamento sanitário. Em um cenário conservador, considerando o consumo mínimo de água em povoados rurais (90 l/pessoa/dia), chegaria a aproximadamente 72 litros de esgoto/pessoa/dia (80%). Ao extrapolar os números para a população rural do

Consórcio da Grande Aracaju (59 mil), chega-se a aproximadamente 1.550.520 m<sup>3</sup>/ano de esgoto doméstico rural, ou 1.550 m<sup>3</sup>/ano de matéria orgânica (1/1000). Assim como a matéria orgânica procedente dos Resíduos Sólidos Domésticos, o lodo orgânico dos esgotos domésticos poderia ser aproveitado para a obtenção de biogás e biofertilizantes, gerando economia nas propriedades rurais, evitando a contaminação de solos e lençóis freáticos e, consecutivamente, melhorando a qualidade ambiental.

### **3.5.7. Resíduos de Serviços de Transportes**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei N° 12.305/10 (BRASIL, 2010), estabelece no seu Art. 13, que os resíduos sólidos de transporte (RST) são aqueles oriundos de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, além de passagens de fronteira. Os resíduos gerados nesses estabelecimentos são considerados resíduos sépticos com organismos patogênicos presentes capazes de veicularem doenças originadas em outras cidades, estados, regiões ou países.

De acordo com Mattei et. al. (2011), o cenário atual do transporte brasileiro está concentrado em quatro principais tipos: rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroaviário.

A população nacional de usuários é distribuída em 61,10% do sistema de transporte rodoviário, 20,7% de ferroviário, 14% de aquaviário e 4,2% de transporte aéreo (ANDRADE, MATTEI, 2011).

#### **3.5.7.1. Resíduos de serviços de transporte terrestre**

Segundo o Sistema Nacional de Viação (SNV), mantido pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), a malha rodoviária brasileira, em 2015, chegou a aproximadamente 1,7 milhão de quilômetros de extensão (de estradas pavimentadas e não pavimentadas). A região Nordeste detém 25% do total brasileiro, com 445.557,30 quilômetros. O estado de Sergipe, com 5.667,80 quilômetros de rodovias pavimentadas e não pavimentadas, representa 0,3% da extensão rodoviária nacional (BRASIL, 2015b).

Cerca de 78% das rodovias estão sob jurisdição municipal (1,3 milhão de quilômetros), com o restante sendo responsabilidade do Governo Federal e dos Estados – 119 mil km e 220 mil km, respectivamente (BRASIL, 2015b).

Essa realidade se concretiza em Sergipe, especialmente na região da Grande Aracaju, da qual o quantitativo de resíduos sólidos oriundos dos serviços de transporte advém majoritariamente dos segmentos envolvidos com o transporte de passageiros realizado em estradas, vias urbanas e rodovias.

Há também a contribuição dos serviços aeroportuários, com a operação do Aeroporto Santa Maria, em Aracaju e portuários, com o Terminal Marítimo Inácio Barbosa, na Barra dos Coqueiros.

A Tabela 122 apresenta o quantitativo de terminais de passageiros e cargas, inseridos na prestação de serviços de transporte.

**Tabela 122: Quantidade de Terminais Intermodais na Grande Aracaju.**

<b>Município</b>	<b>Transp. Municipal</b>	<b>Transp. Intermunicipal</b>	<b>Hidroviário de Passageiro</b>	<b>Ferroviário de Passageiro</b>	<b>Ferroviário de Carga</b>	<b>Porto</b>	<b>Aeroporto</b>
Aracaju	5	2	-	-	-	-	1
Barra dos Coqueiros	-	-	-	-	-	1	-
Carmópolis	-	-	-	-	-	-	-
General Maynard	-	-	-	-	-	-	-
Itaporanga d'Ajuda	1	1	2	-	-	-	-
Laranjeiras	1	0	0	0	0	0	0
Maruim	-	-	-	-	-	-	-
Nossa Senhora do Socorro	1	-	-	-	-	-	-
Rosário do Catete	0	1	0	0	0	0	0
Santo Amaro das Brotas	0	1	0	0	0	0	0
São Cristóvão	1	1	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Fonte: Anuário estatístico dos transportes terrestres (ANTT, 2009 apud IPEA, 2012g). Elaboração: M&C Engenharia/2016.

Na Grande Aracaju, os resíduos sólidos gerados nas atividades relacionadas aos serviços de transportes terrestres compõem os resíduos caracterizados como urbanos e são coletados juntamente com os resíduos comuns, oriundos da geração doméstica, bem como da varrição de vias e logradouros públicos.

Não há por parte da totalidade dos poderes públicos municipais um efetivo controle sobre a quantidade gerada dos resíduos sólidos de transporte. Também não existem registros de monitoramento nas fontes geradoras convencionais como oficinas, borracharias, comércio de peças e acessórios, entre outros.

Apesar dos esforços, nem os órgãos públicos responsáveis pela administração local e nem a Agência Nacional dos Transportes Terrestres – ANTT dispõem de dados quantitativos e qualitativos detalhados sobre a geração de resíduos nos terminais rodoviários da Grande Aracaju.

Diante do exposto e devido ao fato dos terminais rodoviários representarem os centros de circulação de passageiros na região, foi dado enfoque a estes locais. A Figura 91 contém imagem da área de embarque do Terminal Rodoviário Governador José Rollemberg Leite, em Aracaju.



**Figura 91:** Área de embarque do Terminal Rodoviário José Rollemberg Leite, Aracaju.  
Crédito da foto: Portal de notícias Infonet/2016.

Em relação aos tipos de resíduos gerados nos terminais de transporte, pode-se afirmar que são bastante variados, constituindo-se de:

- a) restos de comida (incluindo preparo de alimentos e restos de serviço de bordo);
- b) produtos químicos, como materiais de limpeza e de higiene;
- c) metais;
- d) óleos, materiais contaminados com óleos e águas condensadas contaminadas;
- e) águas de lastro;
- f) papel e papelão;
- g) vidros;
- h) plásticos e embalagens plásticas;
- i) lâmpadas fluorescentes;
- j) pilhas e baterias;
- k) resíduos de operações de manutenção como estopas, papéis, serragem e panos;
- l) desperdícios nos processos de carga e descarga de grãos;
- m) acondicionamento de cargas e limpezas;
- n) materiais de escritórios.

Assim, percebe-se que grande parte destes resíduos é reciclável, sendo recomendável que se estimule a segregação dos mesmos no próprio terminal, seja ele de carga ou de passageiros.

### **3.5.7.2. Resíduos de serviços de transporte aéreo**

Os serviços de transporte aéreo existentes na Grande Aracaju estão concentrados no Aeroporto Santa Maria, localizado na zona sul da capital sergipana, no Bairro Aeroporto, com distância de 12 km do centro da cidade.

O aeroporto de Aracaju é gerido pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), principal responsável pela administração, operação e exploração industrial e comercial dos aeroportos brasileiros. A Figura 92 apresenta imagem frontal do Aeroporto Santa Maria.



**Figura 92: Vista frontal do Aeroporto Santa Maria (Aracaju/SE), 2016.**

Crédito da foto: M&C Engenharia/2016.

O Aeroporto Santa Maria em Aracaju iniciou sua operação em 30 de outubro de 1952 e foi incorporado a Infraero em fevereiro de 1975. Instalado em uma área física de 3.874.742,13 m<sup>2</sup>, a população flutuante (visitantes e acompanhantes dos passageiros ou outros, numa média de 02 acompanhantes por passageiro) alcança um total de 115.000 passageiros/mês (INFRAERO, 2016).

A população fixa (empregados da Superintendência do Aeroporto de Aracaju, dos Operadores e Concessionários e funcionários dos órgãos públicos), de acordo com a Infraero, alcança aproximadamente mil pessoas.

O Diagnóstico Situacional da Gestão de RS no Aeroporto Santa Maria refere-se à realidade observada em agosto de 2011 e compõe o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do empreendimento, principal fonte das informações sobre o aeroporto utilizadas neste estudo, contida no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe (SEMARH, 2014).

De acordo com o PGRS do Aeroporto, quanto à especificação de fatores de risco sanitário, ambiental, zoo e fitossanitário os resíduos gerados apresentam, em termos gerais, os seguintes riscos:

**a) Risco sanitário.** Enquadram-se neste item as empresas geradoras de: resíduos ambulatoriais; resíduos de alimentos e de bordo; resíduos da manutenção de aeronaves e veículos em geral; esgoto proveniente de aeronaves. Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco sanitário destacam-se: as companhias aéreas em geral, comissárias, empresas responsáveis pela limpeza de aeronaves, etc.

**b) Risco ambiental**

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de resíduos contendo óleos minerais e/ou solventes orgânicos, lâmpadas fluorescentes e produtos contaminantes em geral. Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco ambiental destacam-se as empresas de manutenção aeronáutica e veicular, companhias aéreas (principalmente a área de manutenção) e empresas que manipulam produtos contaminantes.

**c) Risco zoo e fitossanitário**

Enquadram-se neste item as empresas geradoras de resíduos provenientes de cargas deterioradas ou com resíduos de sementes e outros organismos vegetais e animais passíveis de estarem contaminados com organismos prejudiciais. Dentre as possíveis instalações geradoras de resíduos com risco zoo e fitossanitário destacam-se as empresas (despachantes) e órgãos públicos (ANVISA, Receita Federal, etc.) responsáveis pelo desembarço e apreensão de cargas, incluindo as empresas responsáveis pela recepção de *pallets* oriundos dos países descritos pela Portaria Interministerial Nº 499/99.

No Quadro 23 estão identificados a descrição detalhada dos resíduos gerados, os geradores, os riscos sanitários, ambientais, zoo e fitossanitários no aeroporto Santa Maria.

**Quadro 23: Aeroporto Santa Maria. Relação de resíduos gerados de acordo com o gerador, o grupo e o risco.**

Área de Geração	Ramo de Atividade	Resíduos	Grupo	Risco
<b>Área Industrial</b>				
CIAS TÁXI AÉREO	Serviços Administrativos	Lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio-comunicação.	B	A
		Papéis, vidros e plásticos.	D	A
	Estacionamento	Resíduos de bordo de Aeronaves.	A/D	A/S
		Descarga das toaletes Aeronaves.	A	S

<b>(Continuação)</b>				
<b>Área de Geração</b>	<b>Ramo de Atividade</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Grupo</b>	<b>Risco</b>
	Manutenção ANVS	Baterias, latas de óleo, graxas, lubrificantes, solventes e pneus.	B/D	A
Estacionamento	Estacionamento de Veículos	Papéis, vidros e metais.	D	A
Manutenção	Oficinas de ANVS e Equipamentos	Baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, baterias de rádio-comunicação, latas de tinta, solventes, graxa, óleo	B/D	A
		Papéis, vidros, metais.	D	A
PAA: PETROBRAS Distribuidora	Serviços Administrativos	Lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio-comunicação.	B/D	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
		Lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio-comunicação, pneus, mantas absorvedoras de combustível	B/D	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
Restaurantes	Fornecimento de Refeições e Lanches	Orgânicos.	D	S
SCI	Proteção e Combate a Incêndio	Mantas antiderramamento de combustível, bateria de rádio comunicação.	B/D	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
<b>Área de Geração</b>	<b>Ramo de Atividade</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Grupo</b>	<b>Risco</b>
Táxis	Transporte de pessoas	Papéis, vidros, plásticos.	D	A
SEFAZ	Controle Fazendário Estadual	Lâmpadas fluorescentes.	B	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A
<b>Pátio de Manobras</b>				
Pátios e pistas	Operação/Manutenção de ANVS	Resíduos de bordo de ANVS (orgânicos, embalagens, plásticos, papéis, etc.).	A/D	S
		Descarga de toailete de ANVS.	A	A
		Latas de óleo, graxas, lubrificantes, solventes, aerossol.	B	A
		FOD.	D	A
<b>Terminais de Cargas</b>				
Cargas CIAS aéreas	Despacho e Manuseio de Carga Aérea	Animais e patogênicos.	A	A/ZF
		Lâmpadas fluorescentes, explosivos, inflamáveis, tóxicos, pilhas, baterias de rádio comunicação.	B	A
		Radioativos.	C	A
		Papéis, vidros, plásticos, madeiras e metais.	D	A
TECAINFRAERO	Serviços Administrativos (Alfândega e ADAEROAR)	Lâmpadas fluorescentes, baterias de rádio comunicação.	B	A
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A

<b>(Continuação)</b>					
<b>Área de Geração</b>	<b>Ramo de Atividade</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Grupo</b>	<b>Risco</b>	
TECAINFRAE RO	Armazenagem de Cargas Internacionais	Animais mortos.	A	ZF	
		Corrosivos, explosivos, Inflamáveis, medicamentos vencidos, tóxicos.	B	A/S	
		Radioativos	C	A	
		Papéis, vidros, metais, plásticos, Madeiras	D	A	
<b>Terminal de Passageiros</b>					
TPS	ADAEROAR	Lâmpadas fluorescentes, baterias de radio comunicação, Medicamentos vencidos.	B	A/S	
		Papéis, vidros, plásticos.	D	A	
TPS	Agências de Viagem	Lâmpadas fluorescentes.	B	A	
		Papéis, plásticos, vidros.	D	A	
	Alimentação	Lâmpadas fluorescentes.	B	A	
		Orgânicos, papéis, plásticos, vidros.	D	S	
	Artesanato	Lâmpadas fluorescentes.	B	A	
		Papéis, plásticos e vidros.	D	A	
	Bancos	Lâmpadas fluorescentes, papeis, vidros, plásticos, etc.	B/D	A	
		Fraldário	Papéis servidos WC.	A	S
	Lâmpadas fluorescentes.		B	A	
	Papéis, vidros, plásticos.		D	A	
	Jornais e Revistas	Lâmpadas fluorescentes.	B	A	
		Papéis, plásticos, vidros.	D	A	
	Locadoras	Lâmpadas fluorescentes.	B	A	
		Papéis, plásticos e vidros.	D	A	
	Órgãos Públicos		Restos de curativos.	A	S
			Lâmpadas fluorescentes, Medicamentos vencidos	B	S
			Papéis, vidros e plásticos.	D	A
			Perfurocortantes.	A	S
	Consultório do DTCEA		Restos de curativos.	A	S
			Lâmpadas fluorescentes, medicamentos vencidos	A/B	A/S
Papéis, vidros e plásticos.			D	A	
Sanitários		Perfurocortantes.	A	S	
		Papéis e absorventes usados (excrementos).	A	S	
TPS	Sala VIP	Lâmpadas fluorescentes.	B	S	
		Papéis, vidros e plásticos.,	D	A	

Fonte: PGRS (2011)

Obs. 1: S – Risco Sanitário; A – Risco Ambiental; ZF – Risco Zôo Fitossanitário.

Obs. 2: O lodo da ETE é retirado de 10 em 10 anos, ou quando necessário, através de caminhões limpa-fossa devidamente credenciados e com a destinação final do lodo previamente autorizados pelo órgão ambiental, sendo o mesmo para aterro industrial e/ou empresa especializada para tratamento destes resíduos.

Quanto à segregação, os resíduos comuns são separados pelos próprios geradores. Conforme Figura 93 e Figura 94 existem lixeiras e coletores específicos espalhados pelo sítio aeroportuário, onde os mesmos são depositados.



**Figura 93: Coletores de resíduos instalados no Aeroporto Santa Maria, 2016.**  
Crédito da foto: M&C Engenharia/2016.



**Figura 94: Coletores de resíduos instalados no Aeroporto Santa Maria, 2016.**  
Crédito da foto: M&C Engenharia/2016.

Os resíduos são também coletados por empresa contratada e levados até a estação de transbordo. A Figura 95 ilustra o local onde são armazenados os resíduos coletados.



**Figura 95: Aeroporto Santa Maria. Transporte de coletores de resíduos.**

Crédito da foto: M&C Engenharia/2013.

O acesso à área é permitido, em regime diário, aos funcionários da empresa prestadora de serviços de limpeza, contratada da Infraero, e da Cia Auxiliar de Transporte Aéreo para disposição de RS comuns, grupo “D”, além das equipes da Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) que efetua a triagem dos RS comuns, grupo “D”, para efeito reciclagem, na própria área de transbordo. Porém o acesso da empresa terceirizada pela Prefeitura de Aracaju para transporte dos resíduos até o destino final, somente é franqueado em regime de 03 vezes por semana.

A operação da área de transbordo está a cargo de empresa terceirizada. Há coletores específicos para acondicionamento em separado de RS infectantes, grupo “A” que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos, e comuns, grupo “D” que correspondem aos resíduos domésticos ou comuns.

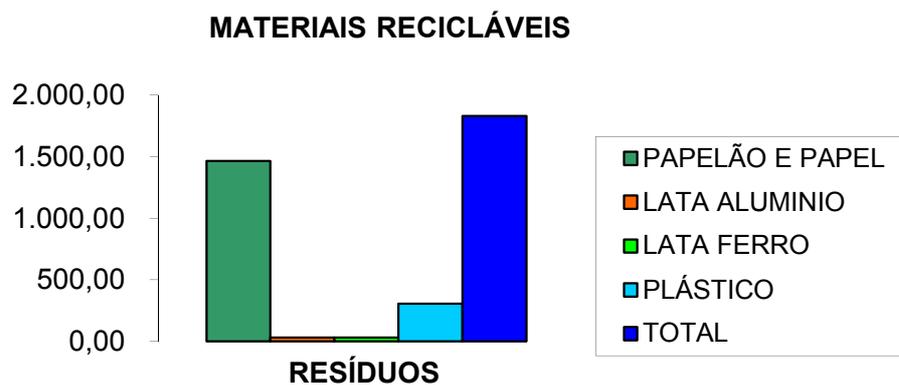
O total geral de resíduos oriundos das atividades do Aeroporto Santa Maria é de 246 (duzentos e quarenta e seis) kg/dia. A Tabela 123 exibe o quantitativo diário de RS gerado de acordo com os grupos de origem.

**Tabela 123: Aeroporto Santa Maria. Quantidade de resíduos sólidos gerados por grupo.**

Ano	Resíduos Sólidos (Kg/dia)				
	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Total
2010	6	4	0	236	246

Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria (2011).

De acordo com a Figura 96, obtido por meio do PGRS, o quantitativo de RS recicláveis no Aeroporto Santa Maria foi de 61,00 Kg/dia ou 1.830,00 Kg/mês em 2010.



**Figura 96: Quantitativo de Resíduos Sólidos Recicláveis gerados no Aeroporto Santa Maria (Kg).**

Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria (2011).

Os métodos de tratamento de RS, dentro e fora do sítio aeroportuário (Exclusive Resíduos de Bordo de ANVS e Resíduos Especiais), estão expressos no Quadro 24.

**Quadro 24: Aeroporto de Aracaju. Métodos de tratamento de resíduos de operação.**

Resíduos	Grupo	Dentro do Aeroporto	Fora do aeroporto
Lodo da ETE	A	****	Descarte em local licenciado para a atividade;

<b>(Continuação)</b>			
<b>Resíduos</b>	<b>Grupo</b>	<b>Dentro do Aeroporto</b>	<b>Fora do aeroporto</b>
Esgotos sanitários	<b>A</b>	ETE	****
Resíduos das Toaletes de Bordo de ANVS	<b>A</b>	Despejo na cloaca, para posterior tratamento na ETE.	****

Fonte: PGRS do Aeroporto Santa Maria (2011).

Obs. Todos os demais resíduos sofrem reciclagem ou descarte, sem tratamento.

Considerando as condições de infraestrutura disponíveis na cidade de Aracaju, os resíduos infectantes de bordo de ANVS provenientes de zonas endêmicas de cólera ou com ocorrências médicas a bordo, assim como animais mortos e as fezes de animais vivos transportados por via aérea não poderão sofrer tratamento, devendo ser descartados em local definido pela Prefeitura.

As ocorrências devem ser tratadas no aeroporto, em conformidade com o Plano de Limpeza e Desinfecção – PLD com o uso de saneantes para todas estas situações, conforme descrito na RDC ANVISA Nº 2/2003:

**Limpeza** – Retirada dos resíduos para adequado descarte, após fricção com pano e/ ou escova embebida com água e produto detergentes, enxágue e secagem com pano limpo;

**Desinfecção** – Aplicação de desinfetante (com hipoclorito de sódio) pelo tempo de ação indicado pelo fabricante; conseqüente ação de enxágue com outro pano, repetidas vezes; secagem com pano limpo e descarte dos panos;

**Descontaminação** – Retirada do excesso dos resíduos de vômito, fezes, urina e sangue, sempre que possível, com aplicação de solução desinfetante, pelo tempo estabelecido, conforme indicação do fabricante. A área envolvida deverá ser interditada e isolada e aguardar liberação pelo órgão de Vigilância Sanitária. O material suspeito deverá ser acondicionado em saco plástico duplo, com aplicação de produto desinfetante. Os empregados envolvidos com a operação deverão fazer uso de EPIs;

**Disposição Final** – Todos esses resíduos deverão ser acondicionados em sacos plásticos, de cor branco leitoso, com a simbologia de substância infectante, para descarte em local definido pela Prefeitura;

Considerando que as cargas transportadas por via aérea possuem destinatário especificado, com propriedade identificada, as cargas são entregues aos seus legítimos donos, salvo condição de abandono. Para esses casos também não existe tratamento em Aracaju. O descarte deverá ser processado, em conformidade com o grau de risco e periculosidade.

De acordo com o PGRS, os resíduos perigosos também não devem sofrer tratamento em Aracaju. Deverão ser descartados segundo as indicações do Quadro 25.

**Quadro 25: Aeroporto de Aracaju. Métodos de tratamento para resíduos perigosos.**

Resíduos	Grupo	No Aeroporto	Fora do Aeroporto
Resíduos Perigosos – Patogênicos	A	****	Descarte em local licenciado para a atividade
Baterias de veículos	B	****	Reciclagem
Lâmpadas Fluorescentes	B	****	Estocagem nos depósitos da ADAEROAR
Caso seja adquirida mantas com resíduos de combustível	B	****	Descarte em Aterro Sanitário Industrial
Pneus de ANVS e veículos	B	****	Reciclagem
Resíduos de óleo e graxa gerados no PAA	B	****	Reciclagem
Resíduos Perigosos – Corrosivos, explosivos, inflamáveis e tóxicos	B	****	Descarte em Aterro Sanitário Industrial
Resíduos Perigosos – Radiativos	C	****	Descarte mediante orientação da CNEN;

Fonte: PGRS do Aeroporto de Aracaju, 2011.

### 3.5.7.3. Serviço de transporte marítimo

As atividades relacionadas ao transporte marítimo na Grande Aracaju correspondem principalmente à navegação pesqueira, de cunho artesanal, e, sobretudo, às operações do Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB) ou Porto de Barra dos Coqueiros, ou Porto de Sergipe (ou, erroneamente, Porto de Santo Amaro das Brotas) situado no município de Barra dos Coqueiros, no litoral sergipano. (SEPLAN, 2008)

### **Caracterização do Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB)**

Segundo o Banco de Informações e Mapas de Transportes (BIT), o Porto de Sergipe está interligado à malha rodoviária federal pela rodovia estadual SE-226, com 22 km de extensão, dando acesso à BR-101.

A ligação com Aracaju é feita pelas BR-101/SE-226, num percurso de 52 km ou pela Ponte Construtor João Alves, sobre o rio Sergipe, num percurso total de 15 km. O TMIB foi construído pelo Governo de Sergipe tendo como missão atuar na exportação e importação de produtos, principalmente aqueles de origem agropecuária e agroindústria (BRASIL, 2016)

O Porto de Sergipe, atualmente é administrado pela empresa VLI, organizada em forma de *holding*, a VLI tem em sua composição acionária as seguintes empresas: Vale, Mitsui, FI-FGTS, e *Brookfield*. O TMIB movimentava graneis sólidos, graneis líquidos, grãos e operação *off-shore* (suporte para as embarcações de apoio as plataformas de petróleo próximas à costa), com 1 píer de atracação para graneis com 356 metros de comprimento, 1 píer de atracação para operação *off-shore* com 59 metros de comprimento, 7 armazéns com capacidade de 55 mil toneladas, 2 pátios de graneis com capacidade de 90 mil toneladas e 3 silos de graneis com capacidade estática de 60 mil toneladas (VLI, 2016)

A Figura 97, exibe a vista do Terminal Marítimo Inácio Barbosa, com destaque para a ponte de acesso ao retroporto e o cais de acostagem.



**Figura 97: Ponte de acesso ao retroporto e o cais de acostagem do TMIB.**

Fonte: VLI

### **Diagnóstico Situacional da Gestão de RS no Terminal Marítimo Inácio Barbosa**

As informações relativas à gestão dos resíduos sólidos gerados no TMIB foram obtidas através da Diretoria de Departamento de Operações Portuárias e Terminais (DIPG) da Vale (SEMARH, 2014).

#### *1) Segregação, coleta e armazenamento de RS no TMIB*

A segregação dos resíduos é realizada pela área geradora, no local de geração, tomando-se com base o procedimento operacional descrito no PGS-001719-DIAM – Gerenciamento de Resíduos. (DIPG/Vale, 2014).

A rota de coleta inclui o escritório de apoio do píer, sala de segurança do píer, ambulatório médico, balança rodoviária, almoxarifado, oficina mecânica, estação de tratamento de água, portaria principal, escritório administrativo central e refeitório. Para realizar a coleta é utilizado um caminhão com carroceria semi coberta, contendo tonéis de plástico de 200 litros para receber os resíduos dos pontos geradores.

Existem 03 (três) Depósitos Intermediários de Resíduos para armazenamento temporário dos resíduos gerados pelas atividades desenvolvidas, nas seguintes localidades:

a) Depósito intermediário de resíduos – DIR – GERAL

Com uma área total de 250 m<sup>2</sup> dividido em 05 (cinco) compartimentos construídos em alvenaria, coberto com telha de fibrocimento e piso de concreto.

O primeiro compartimento possui uma área de 25 m<sup>2</sup>, destinado à armazenagem de óleo Lubrificante, óleo usado, graxas, óleo diesel, óleo mineral e etc. com contenção em alvenaria e com interligação com o separador de água-óleo;

O segundo compartimento possui uma área de 25 m<sup>2</sup>, contendo 06 (seis) baias separadas por uma mureta em alvenaria e piso em concreto, para armazenagem de resíduos perigosos tipos lâmpadas, baterias automotivas, pilhas em geral, cartuchos de impressora, toner, vidro e etc.

O terceiro compartimento possui uma área de 15 m<sup>2</sup>, para armazenamento de mistura de diferentes tipos papel e papelão, enquanto o quarto compartimento possui uma área de 15 m<sup>2</sup>, para armazenamento de Plástico em geral não contendo resíduo perigoso.

Já o quinto compartimento possui uma área de 15 m<sup>2</sup>, para armazenamento de outros resíduos que venham a surgir. Anexo ao quinto compartimento existe uma área de 150 m<sup>2</sup>, construída em concreto armado a céu aberto, destinado ao armazenamento de sucata metálica em geral, pneus, borracha em geral, madeira e etc;

b) Depósito intermediário de resíduos

Composto por um chalé todo em alvenaria coberto com telha de fibrocimento e piso em concreto. Destinado ao armazenamento de resíduos não perigosos e não possíveis de reciclagem, tais como poda de árvores, papel, plástico e papelões não contaminados e sem possibilidade de reciclagem.

c) Depósito de resíduos de madeira

Localizado numa área de aproximadamente 100 m<sup>2</sup> anexa ao DIR com piso de concreto armado, voltado para a armazenagem de madeira não contaminada com resíduos perigosos e oleosos.

d) Depósito intermediário de resíduos orgânicos

Corresponde a uma área construída em alvenaria, com cobertura de fibrocimento e piso em concreto, com dimensões aproximadas de 20 m<sup>2</sup> no qual os resíduos orgânicos provenientes do refeitório e dos coletores de resíduos orgânicos das demais áreas são dispostos para o processo de compostagem.

Aos finais de semana e feriados, os resíduos orgânicos ficam provisoriamente acondicionados em frizer. O procedimento de armazenagem segue o que estabelece no Fluxograma de Gerenciamento de Resíduos adotado pelo terminal.

O armazenamento dos resíduos nestes Depósitos Intermediários de Resíduos ocorre com a emissão do Manifesto Interno de Resíduos – MIR para armazenamento temporário e da emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR para os casos de destinação final externa. Ambos os documentos são arquivados em pastas suspensas na sala do Meio Ambiente no escritório do TMIB.

*2) Resíduos sólidos oriundos do embarque e desembarque de cargas*

O Terminal Marítimo foi implantado com vistas à manipulação de cargas a granel. Dentre os produtos a granel, destacamos o cimento, a ureia, o cloreto de potássio, o coque de petróleo verde e os produtos agrícolas os quais geram resíduos sólidos.

*3) Resíduos sólidos oriundos do clínquer*

A coleta deste resíduo é feita por varrição na área do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso, após cada operação de carregamento do navio. Em cada sistema de transferência de uma correia para outra existem caixas metálicas cobertas para coletar os resíduos gerados nestas transferências. O destino final deste resíduo é o envio do mesmo a Fabrica para reprocessamento.

*4) Resíduos sólidos advindos de granéis como ureia durante o carregamento e descarregamento*

Os Resíduos Sólidos oriundos da manipulação de materiais particulados são, na realidade, resultados de perdas nas operações de carga, descarga e transporte interno.

A ureia produzida na FAFEN/PETROBRAS chega ao Terminal Marítimo por meio de caminhões, este produto é receitado e estocado em armazém apropriado.

Do armazém de estocagem os caminhões fazem o transporte interno até a moega que alimenta a correia transportadora principal, a qual transfere este material para o *ship loader*.

Com base nesta descrição constata-se que a geração de resíduos sólidos decorrentes das perdas dos produtos, se dá de modo mais significativo nos seguintes pontos:

- a) Transporte interno – Os próprios caminhões desprendem pequenas quantidades dos produtos de suas cargas quando extrapola o limite;
- b) Descarga na moega – Perdas devidas ao arraste dos ventos;
- c) *Shuts* de transferência da correia transportadora – Durante a transferência de uma correia para outra através dos *shuts*, incluindo o *ship loader*, os materiais sofrem queda livre sujeitos à ação do arraste pelo ar;
- d) Descarga do *Grab* – As perdas que ocorrem nesta operação são principalmente devidas ao arraste pelos ventos durante a abertura do *grab*.

Em todos esses pontos há alguma perda de material que se traduz em resíduos sólidos, que frequentemente se acumulam ao longo do percurso descrito, ou são arrastados pelo vento, sofrendo deposição nas áreas à jusante dos pontos de geração.

A coleta destes resíduos é feita por varrição nas áreas do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso após cada operação de carregamento/descarregamento de cada navio. Estes resíduos serão enviados para os respectivos galpões de estocagem de cada produto.

##### *5) Resíduos sólidos provenientes da manipulação do petcoque*

Os Resíduos Sólidos oriundos da manipulação deste material são, na realidade, resultados de perdas nas operações desembarque e no transporte interno e da manipulação deste produto nos pátios de armazenamento.

A coleta destes resíduos será feita por varrição das áreas do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso após cada operação de descarregamento e de

cada navio. Estes resíduos serão enviados para os respectivos pátios de estocagem deste produto.

Os resíduos gerados nos pátios são recolhidos através de máquinas tipo pá carregadeira e incorporados ao produto para ser processado pelas cimenteiras.

Todo o resíduo proveniente do *Petcoque* é enviado para o proprietário da carga que se encontra armazenada nos pátios.

Como medidas mitigadoras para minimizar a emissão de particulados para atmosfera, existem as seguintes ações: sistema de aspersão com canhões de água para umedecer a pilha de coque e caminhão tipo pipa para molhar as vias de acesso dos pátios.

Em 13 de janeiro de 2016, o Ministério Público Federal (MPF), através da Procuradoria da República no Estado de Sergipe, noticiou denúncia efetuada na Justiça Federal contra duas empresas que operam o TMIB, além da Administração Estadual do Meio Ambiente (ADEMA), alegando poluição no município da Barra dos Coqueiros, através da dispersão de material derivado do petróleo, prejudicial à saúde. (MPF/SE, 2016).

#### *6) Resíduos sólidos advindos da manipulação de produtos agrícolas*

A manipulação de produtos agrícolas no Terminal Marítimo atualmente não é expressiva. No entanto, vale salientar que ocorre geração de resíduos sólidos nas operações com o trigo.

Dentre as possibilidades de geração de resíduos sólidos no desembarque desse produto, destaca-se as perdas no transporte interno feito por caminhões e durante o carregamento destes na moega. Estas perdas são praticamente inevitáveis em operações a granel.

A quantidade de resíduos sólidos gerados é de difícil avaliação, pois depende da quantidade de material desembarcado e da eficiência operacional.

A coleta deste resíduo será feita por varrição nas áreas do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso após cada operação de carregamento/descarregamento de cada navio. Estes resíduos serão enviados para os

respectivos galpões de estocagem. Na ocorrência deste resíduo não enviado para o galpão de estocagem, o seu destino final será a compostagem.

*7) Resíduos sólidos oriundos das plataformas da Petrobras*

A Petrobras utiliza o Terminal Marítimo, para embarque e desembarque de produtos utilizados na prospecção, perfuração, produção de petróleo, suprimentos e pessoal.

Os resíduos sólidos provenientes das plataformas, bem como os resíduos gerados nos rebocadores e nas embarcações que estão a serviço da Petrobras, são acondicionados em *containers* lacrados.

O procedimento para o transporte deste é realizado através de caminhões contratado pela Petrobrás, o qual fica estacionado na área de acostamentos dos rebocadores e embarcações para recebimento destes *containers*. Logo que o caminhão é carregado, leva estes para a Unidade de Operação da Petrobras, na cidade de Carmópolis, onde então é realizadas uma triagem e destinação final.

Em momento algum estes *containers* são armazenados temporariamente na área do retroporto deste terminal.

Esses resíduos apresentam composição um tanto complexo, envolvendo o lixo de natureza doméstica, bem como outros materiais. As observações feitas durante as inspeções nos locais conduziram à seguinte composição qualitativa para os resíduos em questão:

- Latas de Aerossol
- Produtos Químicos
- Resíduos Sólidos Contaminados
- Resíduos Oleosos (óleo usado)
- Tambores e Bombonas Contaminadas
- Cascalho Contaminado
- Fluido de Perfuração
- Água Oleosa
- Latas de Alumínio
- Lixo comum não perigoso (Classe IIA)

- Madeira não contaminada
- Metal não contaminado
- Papel/Papelão não contaminado
- Plástico não contaminado
- Vidro
- Tambores e Bombonas não contaminada
- Resíduo Ambulatorial

*8) Resíduos sólidos das embarcações*

É de pura responsabilidade de cada embarcação o seu manuseio e disposição final. Nas imediações do Porto de Sergipe, algumas empresas de tratamento de resíduos atuam em atividades de apoio, realizando a acondicionamento temporário e o transporte até as unidades de destinação final.

*9) Resíduos sólidos gerados nas dependências do TMIB*

O Terminal Marítimo inclui-se na categoria *off shore*, exigindo, portanto, instalações de apoio operacional no píer, além de toda uma estrutura de dependências no Retroporto, constando basicamente de:

- Área administrativa e escritórios de apoio;
- Oficina
- Almoxarifado;
- Armazéns de carga;
- Portaria;
- Refeitório;
- Sanitários, entre outras instalações.

Os resíduos gerados no Terminal Marítimo estão discriminando por tipo de resíduos segundo os pontos de geração no Inventário contido no Anexo I.

*10) Resíduos sólidos ambulatoriais*

Os resíduos sólidos ambulatoriais se enquadram numa categoria especial face à sua periculosidade. Todas as restrições ligadas a este tipo de resíduo devem-se ao

risco de transmissão de doenças, (exposição do mesmo a vetores), e por razões higiênicas.

Os resíduos ambulatoriais são compostos basicamente por:

- Gases e algodão impregnados com sangue e secreções;
- Esparadrapos, algodão, seringas e agulhas descartáveis;
- Embalagens de medicamentos;
- Peças de roupas sujas com sangue, secreções e outros materiais menos comuns.

Estes resíduos são acondicionados em embalagens apropriadas seguindo a Norma da ABNT e enviados para a empresa contratada, onde os resíduos passam por um processo de autoclavagem.

Após a conversão destes resíduos para resíduos Classe II, estes são enviados para o aterro situado no município de São Francisco do Conde – BA.

#### *11) Resíduos sólidos de granéis como fertilizantes durante o carregamento e descarregamento*

Os Resíduos Sólidos oriundos da manipulação de materiais particulados são, na realidade, resultados de perdas nas operações de carga, descarga e transporte interno.

Os fertilizantes a serem embarcados chegam ao Terminal Marítimo por meio de caminhões, este produto é receitado e estocado em armazém apropriado.

Do armazém de estocagem os caminhões fazem o transporte interno até a moega que alimenta a correia transportadora principal, a qual transfere este material para o *ship loader*.

Com base nesta descrição constata-se que a geração de resíduos sólidos decorrentes das perdas dos produtos, se dá de modo mais significativo nos seguintes pontos:

- a) Transporte interno – Os próprios caminhões desprendem pequenas quantidades dos produtos de suas cargas quando extrapola o limite;
- b) Descarga na moega – Perdas devidas ao arraste dos ventos;

- c) *Shuts* de transferência da correia transportadora – Durante a transferência de uma correia para outra através dos *shuts*, incluindo o *ship loader*, os materiais sofrem queda livre sujeitos à ação do arraste pelo ar;
- d) Descarga do *Grab* – As perdas que ocorrem nesta operação são principalmente devidas do arraste pelos ventos durante a abertura do *grab*.

Em todos esses pontos há alguma perda de material que se traduz em resíduos sólidos, que frequentemente se acumulam ao longo do percurso descrito, ou são arrastados pelo vento, sofrendo deposição nas áreas à jusante dos pontos de geração.

A coleta destes resíduos é feita por varrição nas áreas do cais de acostamento e ao longo da ponte de acesso após cada operação de carregamento/descarregamento de cada navio. Estes resíduos serão enviados para os respectivos galpões de estocagem de cada produto.

### *12) Quantidade de resíduos sólidos orgânicos biodegradáveis gerados no TMIB*

Os resíduos sólidos de natureza orgânica gerados no Terminal Marítimo provêm predominantemente do refeitório, resultante do preparo de alimentos, podendo também, em certos casos, advir da manipulação de produtos agrícolas.

Esses resíduos podem ser combinados e submetidos ao tratamento pelo processo de compostagem, gerando adubo de ótima qualidade, o qual é utilizado na jardinagem e plantio de árvores no terminal.

### *13) Compostagem*

A compostagem tem como objetivos a degradação da matéria orgânica e eliminação de organismos patogênicos e a transformação em adubo orgânico. Trata-se de um processo biológico, e numa concepção moderna deve ser necessariamente aeróbio, demandando o controle dos fatores intervenientes sob pena de gerar produtos de estabilização e humificação, e segurança do ponto de vista bacteriológico. É um processo dos mais eficientes com baixo custo para tratamento de resíduos orgânicos, comprometido com a proteção do meio ambiente por ser um processo de reciclagem e tratamento.

A utilização de um processo controlado de degradação e estabilização dos resíduos produzidos gerará um fertilizante orgânico para ser usado na correção e fertilização do solo, contribuindo assim, para a manutenção ou elevação da produtividade agrícola, evitando ainda os efeitos adversos da deposição indevida de material não tratado no meio ambiente.

É importante ressaltar que o sistema de aeração escolhido foi o modo positivo, que apresenta mais vantagens que o modo negativo (vácuo), tais como: não atração de vetores, minimização da produção de chorume, fase ativa mais curta, maior degradação da matéria orgânica.

#### 14) Controle de documentação

A destinação externa de resíduos é devidamente documentada, consolidada e mantida conforme requisitos legais locais, é atualizado e analisado criteriosamente, com periodicidade de descarte de 02 anos quando os resíduos não tem requisitos legais específicos e de 05 anos quando os resíduos tem requisitos legais específicos.

### Indicadores

A quantidade de resíduos sólidos gerada é acompanhada mensalmente, ou com a periodicidade especificada em requisitos legais locais mais restritivos, mantendo-se os controles adequados de mensuração.

Os seguintes indicadores relacionados ao desempenho do gerenciamento de resíduos sólidos seguem expostos no Quadro 26:

**Quadro 26: Indicadores**

<b>Indicador</b>	<b>Forma de medição</b>	<b>Frequência</b>
Peso total de resíduos por tipo por unidade de produção	Quantidade total de resíduos perigosos gerados em ton/(t/Milhão.ton.Mov)	Mensal
	Quantidade total de resíduos não perigosos gerados (em ton) / (t / Milhão.ton.Mov)	Mensal
Método de destinação	Quantidade total de resíduos enviados para cada método de disposição (em ton) / Quantidade total de resíduos enviados para destinação	Mensal
Eficiência de destinação	Quantidade total de resíduos enviados para destinação / (Quantidade total de resíduos gerados + estoque do período anterior)	Mensal

<b>(Continuação)</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Forma de medição</b>	<b>Frequência</b>
Índice de valorização dos resíduos	Quantidade total de resíduos enviados para compostagem, reutilização, rerrefino, reciclagem, logística reversa e recuperação / Quantidade total de resíduos enviados para destinação	Mensal

Fonte: Vale S.A (2014).

### **3.5.8. Resíduos Sólidos de Mineração**

#### **3.5.8.1. Aspectos Gerais**

A extração de minerais existentes nas rochas e/ou no solo é denominada mineração. Trata-se de atividade de natureza fundamentalmente econômica compondo a indústria extrativa mineral, divididas em duas categorias: de substâncias não energéticas (não metálicas e metálicas) e as energéticas (petróleo, gás natural e turfa).

As atividades de mineração envolvem uma série de etapas que impactam diretamente no cotidiano das pessoas. Em termos de classificação do ciclo de vida de uma jazida (Figura 98), o setor mineral compreende as etapas de pesquisa, de mineração e de transformação mineral (metalurgia e não metálicos).



**Figura 98: Ciclo de Vida de uma Jazida**

Fonte: IBRAM – Gestão para Sustentabilidade na Gestão: 20 anos de História, 2012.

A legislação sobre o setor de mineração é bastante extensa, abrangendo os aspectos constitucionais, as leis e decretos federais, as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, as portarias e resoluções dos diversos ministérios, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e todas as normas e procedimentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Na legislação cabem destaques para a Constituição Federal de 1988; o Decreto-Lei nº 227, de 28/02/1967 – Código de Minas; Decreto nº 62.934, de 02/07/1969 – Regulamento do Código de Mineração; o Decreto-Lei nº 7.841, de 08/08/1945 – Código de Águas Minerais; Lei nº 9.966/2000 – Lei do Óleo; Lei nº 9.478/1997 – Lei do Petróleo; etc., além da legislação estadual ou municipal que contempla diplomas complementares à federal, salientando as relacionadas com o meio ambiente e de regulação e fomento à mineração.

A geração de resíduos sólidos de mineração depende do processo utilizado para extração do minério; da concentração de substância mineral estocada na rocha matriz; e da localização da jazida em relação à superfície (IPEA, 2012a).

Existem dois tipos principais de resíduos sólidos na etapa de mineração: os estéreis e os rejeitos. Estéreis são os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração (ou lavra), no de capeamento da mina; não têm valor econômico e ficam em geral dispostos em pilhas (resíduos da extração). Os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais (resíduos do beneficiamento). Os demais resíduos são operacionais como os pneus utilizados pela frota, lixo doméstico, lixo de escritório, efluentes do tratamento de esgoto, etc. No caso específico de resíduos de mineração, o foco são os rejeitos.

No Estado de Minas Gerais, em virtude da intensa atividade mineradora, a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM foi uma das primeiras a quantificar os estéreis, rejeitos e resíduos. A publicação anual Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração Ano Base 2013, divulgou que os rejeitos correspondiam a 28,55%, os estéreis a 71,39% e demais resíduos a 0,06% da massa de resíduos sólidos gerada pela atividade de mineração naquele estado (FEAM, 2014).

Sergipe possui minerais de importância para a economia do Estado, como calcário, argila, areia e água mineral, porém com uma participação percentual muito pequena no contexto do valor bruto da produção mineral, gerando cerca de 10% apenas do valor arrecadado pela Compensação Financeira para Exploração de Recursos Minerais – CFEM. Entretanto, atualmente as principais substâncias no contexto econômico são os energéticos: petróleo e gás natural e os não energéticos e não metálicos destacando-se a silvinita (cloreto de potássio e sódio), além dos minerais com alto potencial de exploração em Sergipe e na Grande Aracaju que são os sais solúveis carnalita e salgema.

As indústrias extrativistas existentes na área do Consórcio da Grande Aracaju, de acordo com o Cadastro Industrial de Sergipe – 2012 (FIES, 2013), são apresentadas na Tabela 124 por categorias constituídas de extração de minerais não-metálicos, de extração de petróleo e gás natural e de atividades de apoio à extração dos minerais.

**Tabela 124: Número de Indústrias Extrativistas por Categoria**

<b>Categoria de Indústrias Extrativas</b>	<b>Sergipe</b>	<b>%</b>	<b>Grande Aracaju</b>	<b>%</b>	<b>GAju/SE %</b>
Extração de Petróleo e Gás Natural	10	9,0	10	14,1	100
Extração de Minerais Não-Metálicos	76	68,5	37	52,1	48,7
Atividades de Apoio à Extração de Minerais	25	22,5	24	33,8	96,0
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100</b>	<b>71</b>	<b>100</b>	<b>64,0</b>

Fonte: Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 / FIES (2013)

A área da Grande Aracaju, conta com 47 indústrias extrativistas enquadradas nos itens extração de petróleo e gás natural e extração de minerais não-metálicos e não energéticos, representando 42,3% entre todas as existentes no Estado (111) e demonstrando sua importância no contexto da economia sergipana.

O Quadro 27 apresenta, ainda conforme Cadastro do FIES, as quantidades de indústrias extrativistas e os municípios em que se encontram.

**Quadro 27: Quantidade de Indústrias Extrativas e Localização**

<b>Indústria Extrativa</b>	<b>Município</b>	<b>Quant.</b>	<b>Obs. Algumas empresas</b>
Extração de petróleo e gás natural	Aracaju	8	Petrobras, entre outras
	Carmópolis	1	
Extração e beneficiamento de areias betuminosas	Itaporanga d'Ajuda	1	L.G. Mineração
Extração de mármore e beneficiamento associado	Aracaju	1	Flama
Extração de calcário e dolomita e beneficiamento associado	Laranjeiras	1	Votorantim
	Maruim	1	Inorcal
	Nossa Senhora do Socorro	1	Votorantim
Extração de areia, cascalho ou pedregulho e beneficiamento associado	Aracaju	2	
	Itaporanga d'Ajuda	12	
	Santo Amaro das Brotas	2	
	São Cristóvão	6	
Extração de argila e beneficiamento associado	Nossa Senhora do Socorro	1	Imcebras
	São Cristóvão	1	Jaz. Jabotiana
Extração e britamento de pedras e outros materiais para construção e beneficiamento associado	Aracaju	2	
	Itaporanga d'Ajuda	2	
	Nossa Senhora do Socorro	1	
	São Cristóvão	1	

<b>(Continuação)</b>			
<b>Indústria Extrativa</b>	<b>Município</b>	<b>Quant.</b>	<b>Obs. Algumas empresas</b>
Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos	Rosário do Catete	1	Vale Potássio Nordeste
Extração de sal marinho	Aracaju	1	
Extração de outros minerais não-metálicos não especificados anteriormente	Laranjeiras	1	Mineração Sergipe
Atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural	Aracaju	14	
	Carmópolis	3	
	General Maynard	1	
	Maruim	1	
	Nossa Senhora do Socorro	3	
	São Cristóvão	1	
Atividades de apoio à extração de minerais não metálicos	Aracaju	1	Rio Verde Potássio

Fonte: Cadastro Industrial de Sergipe - 2012 (FIES, 2013)

Deve-se salientar que aquelas localizadas em Aracaju, em maioria, são sedes administrativas ou escritórios das mineradoras, bem como, admite-se que nessa relação constam somente aquelas que se encontram regularizadas junto ao DNPM.

Segundo o Diagnóstico do Setor Mineral do Estado de Sergipe, da Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe – CODISE, a situação legal das frentes de lavra pode estar em fase de análise de requerimento ou análise de outorga para: autorização de pesquisa, registro de licença, permissão de lavra, concessão de lavra ou registro de extração. Os regimes de exploração e aproveitamento de recursos minerais constam no Decreto Lei nº 227/1967.

O diagnóstico destaca que nos municípios que compõem o consórcio da Grande Aracaju existem lavras regulares e clandestinas, sendo que em termos de Sergipe as clandestinas representam 42,44%, do total de lavras registradas e pesquisadas pelo trabalho, sendo que na área da Grande Aracaju a proporção cai para 35,6% (CODISE, 2009). As principais substâncias extraídas são argila, material arenoso, rocha calcária para a construção civil e granitóides de uso, em geral, na pavimentação

(paralelepípedo). Deve-se salientar também que boa parte das indústrias cerâmicas do interior atua clandestinamente na obtenção de argila.

O documento aponta ainda que a maioria absoluta das frentes de lavra não obedece a um planejamento racional na exploração dos recursos minerais, mesmo quando se consideram as lavras regularizadas junto ao DNPM. Quanto às explorações clandestinas, a situação observada poderia ser caracterizada como caótica (CODISE, 2009).

Afirma também que nos empreendimentos de pequeno e médio porte não é habitual o uso de recuperação paralela, salvo em raras exceções, fato que pode levar a exaustão das reservas, ao deixar para trás, cavas, rejeitos de solo e de materiais rochosos inadequados, áreas desmatadas, entulhos diversos, nascentes de riachos assoreados e demais passivos ambientais, derivados de explorações minerais executadas de forma empírica sem o necessário respeito pela técnica. Os problemas indicados se multiplicam quando se refere aos casos de lavras clandestinas, deixando a certeza de que muito dificilmente irá ocorrer a recuperação necessária para revigorar as áreas degradadas (CODISE, 2009).

O mercado consumidor do produto bruto, em termos nacionais, bem assim para Sergipe e Grande Aracaju, tem como principal segmento a construção civil e o comércio de materiais de construção (areias, argilas, calcário e rocha) ou as indústrias de transformação no fabrico de cerâmica, pisos e revestimentos, etc. O Quadro 28 apresenta, de forma geral, a distribuição setorial conforme o uso da substância mineral em estado bruto.

**Quadro 28: Produtos Brutos - Mercado Consumidor - Distribuição Setorial da Quantidade Consumida por Substâncias - 2009**

<b>Classe (Não Metálico) Substância</b>	<b>Setores de Consumo / Uso do Produto Bruto</b>
Areia	Construção Civil (79,10%), Aterro (11,42%), Construção/Manutenção de Estradas (6,96%), Comércio de Materiais de Construção (2,52%).
Argilas	Construção Civil (60,30%), Pisos e revestimentos (18,49%), Cimento (10,70%), Construção/Manutenção de Estradas (9,27%), Cerâmica Vermelha (0,74%), Aterro (0,50%).
Calcário	Cimento (99,25%), Isolante Térmico (0,75%)
Rochas (Britadas) e	Construção Civil (25,90%), Construção/Manutenção de

<b>(Continuação)</b>	
<b>Classe (Não Metálico) Substância</b>	<b>Setores de Consumo / Uso do Produto Bruto</b>
Cascalho	Estradas (23,78%), Aterro (19,10%), Comércio de Materiais de Construção (0,11%), Não Informado (0,12%).
Saibro	Aterro (99,88%), Construção Civil (0,12%).
Talco e outras Cargas Minerais	Pisos e Revestimentos (100,00%)

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2010)

O Quadro 29 mostra o mercado consumidor do produto, agora beneficiado, que também tem como principal segmento a construção civil. O uso do calcário depois de beneficiado tem um mercado bem mais amplo, destacando-se a indústria cimenteira.

**Quadro 29: Produtos Beneficiados - Mercado Consumidor –Distribuição Setorial da Quantidade Consumida por Substâncias - 2009**

<b>Classe (Não Metálico) Substância</b>	<b>Setores de Consumo / Uso do Produto Beneficiado</b>
Areias Industriais	Construção Civil (100,00%).
Argilas	Cimento (98,86%), Construção Civil (1,14%).
Calcário	Cimento (95,51%), Corretivo de Solos (1,75%), Pavimentação Asfáltica (1,11%), Comércio de Materiais de Construção (0,79%), Construção Civil (0,51%), Artefatos de Cimento (0,30%), Vidros (0,02%), Não Informado (0,01%).
Rochas (Britadas) e Cascalho	Construção Civil (93,72%), Construção/Manutenção de Estradas (5,06%), Aterro (0,61%), Não Informado (0,61%).

Fonte: Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2010)

### 3.5.8.2. Minerais Não Energéticos

Os principais dados e informações sobre as substâncias minerais existentes e extraídas em Sergipe constam no Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2010), entretanto, não se dispõem de informações por município, em consequência também para os consórcios.

O diagnóstico do setor mineral (CODISE, 2009) apresentou de forma abrangente um inventário dos recursos minerais e atividades de lavra em território

sergipano. O documento informa sobre a implantação de um banco de dados da CODISE que contém o registro das ocorrências minerais cadastradas em Sergipe.

No Quadro 30 apresentam-se as ocorrências dos minerais não energéticos e não metálicos da área do Consórcio da Grande Aracaju. As principais substâncias encontradas são o calcário, areia e argila, vindo em menor número de ocorrência o arenito, cascalho, dolomito, saibro, cálcio, sódio, silvinita e halita, sendo que a silvinita, embora com uma ocorrência, é a que apresenta o maior peso na economia de Sergipe.

**Quadro 30: Ocorrências minerais não-metálicos cadastradas – Grande Aracaju**

Seqüência	Substância	Localidade	Município	Status
3	Argila	NNW de São Cristóvão	São Cristóvão	Não explorado
16	Arenito	Faz. S. J. da B. Vista - Pedreira	Itaporanga d'Ajuda	Mina
66	Calcário	Pov. Gentil/ Faz. Beleza/ S. Arandi	Maruim	Mina
67	Calcário	Pedra Branca	Laranjeiras	Mina
68	Dolomito	Laranjeiras/ Faz. P. Branca e Salinas	Santo Amaro das Brotas	Mina
71	Calcário	Nossa Senhora do Socorro	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
72	Calcário	Cimesa / Faz. Brandão	Nossa Senhora do Socorro	Mina
73	Calcário	Faz. Sergipe e São Pedro	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
74	Mármore	Porto Grande	Laranjeiras	Não determinado
75	Calcário	Faz. Madre de Deus e Boa Luz	Laranjeiras	Não determinado
89	Argila	Faz. Teba	São Cristóvão	Mina
90	Areia	Faz. Santa Terezinha	Aracaju	Mina
91	Argila	Faz. Santa Cecília	Nossa Senhora do Socorro	Mina
100	Calcário	Usina P=SO-Engenho/ Cadeias	Nossa Senhora do Socorro	Mina
101	Calcário	Fazenda Cana Brava	Santo Amaro das Brotas	Não explorado
111	Cálcio	Área Mosqueiro Aracaju	São Cristóvão	Não determinado
113	Sódio	Área Mosqueiro Aracaju	Aracaju	Não explorado
118	Calcário	Sítio Pedra Furada	Laranjeiras	Mina

<b>(Continuação)</b>				
<b>Sequência</b>	<b>Substância</b>	<b>Localidade</b>	<b>Município</b>	<b>Status</b>
119	Calcário	Faz. Sítio e Mata	Maruim	Mina
120	Calcário	Sítio Carapeba	Laranjeiras	Mina
121	Calcário	Faz. Junco e Sergipe	Laranjeiras	Não determinado
123	Calcário	Faz. Mucuri	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
124	Calcário	Faz. Mata/ Retiro/ Jardim/ Oiteiro	Laranjeiras	Mina
125	Calcário	Faz. Mussuca/ Pilar e Cedro	Laranjeiras	Não determinado
126	Calcário	Faz. Pindoba	Laranjeiras	Não determinado
127	Calcário	Faz. Mumbaça	Laranjeiras	Não determinado
128	Calcário	Nossa Senhora do Socorro	Laranjeiras	Não determinado
129	Calcário	Taiçoca de Fora	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
130	Calcário	SE (04) Faz. Candeias	São Cristóvão	Não determinado
131	Calcário	Jazida SE(08)	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
136	Calcário	Faz. São Jorge (Alvo 1)	Laranjeiras	Mina
137	Calcário	Faz. São Jorge (Alvo 2)	Laranjeiras	Não determinado
138	Calcário	Faz. Pastora	Laranjeiras	Não determinado
139	Argila	Faz. Taboca	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
140	Calcário	Faz. Iburil	Laranjeiras	Não determinado
141	Calcário	Rio Iburil (Usina Sergipe)	Laranjeiras	Não determinado
142	Calcário	Faz. Sergipe / Retiro	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
143	Calcário	Faz. Porto da Mata / Faz. São José	Maruim	Mina
144	Argila	Rio do Sal	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
145	Calcário	Faz. Lagoa	Maruim	Não determinado
146	Calcário	Faz. Merem e Itaguassu	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado

<b>(Continuação)</b>				
<b>Sequência</b>	<b>Substância</b>	<b>Localidade</b>	<b>Município</b>	<b>Status</b>
147	Calcário	Rio Cotinguiba	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
148	Calcário	Faz. Boa Sorte	Laranjeiras	Mina
149	Calcário	Faz. Ibura	Nossa Senhora do Socorro	Não determinado
182	Areia	Jazida Jacaré II	Nossa Senhora do Socorro	Garimpo
183	Areia	Povoado Flexeira	Santo Amaro das Brotas	Garimpo
185	Areia	Faz. Várzea da Canoa	Aracaju	Garimpo
186	Areia	Sítios São José e São Miguel	Aracaju	Não explorado
187	Areia	Boa Esperança	Aracaju	Garimpo
188	Areia	Faz. Matosa	São Cristóvão	Não explorado
189	Areia	Povoado Taiçoca	Nossa Senhora do Socorro	Garimpo
190	Areia	Faz. Bonanza	São Cristóvão	Não explorado
200	Saibro	Povoado Terra Dura	Aracaju	Garimpo
201	Argila	Faz. Mundez	Santo Amaro das Brotas	Garimpo
203	Argila	NNW de São Cristóvão	São Cristóvão	Não explorado
204	Argila	NNW de São Cristóvão	São Cristóvão	Não explorado
205	Argila	NNW de São Cristóvão	São Cristóvão	Não explorado
206	Argila	NNW de São Cristóvão	São Cristóvão	Não explorado
207	Argila	NNW de São Cristóvão	São Cristóvão	Não explorado
208	Argila	Sítio Adique	Aracaju	Mina
212	Areia	Faz. São João da Boa Vista	Itaporanga d'Ajuda	Ativo/Garimpo
213	Areia	Faz. Camaçari	Itaporanga d'Ajuda	Ativo
214	Areia	Faz. Belém	Itaporanga d'Ajuda	Ativo
215	Areia	Faz. Malhadão	Itaporanga d'Ajuda	Ativo
216	Areia	Faz. Santa Izabel – Pov. Tapera	Itaporanga d'Ajuda	Inativo
217	Areia	Faz. Mosquito	Itaporanga d'Ajuda	Inativo
218	Areia	Faz. Belém	Itaporanga	Ativo

<b>(Continuação)</b>				
<b>Sequência</b>	<b>Substância</b>	<b>Localidade</b>	<b>Município</b>	<b>Status</b>
			d'Ajuda	
219	Areia	Areial São Carlos	Itaporanga d'Ajuda	Ativo
220	Areia	Areial Semal	Itaporanga d'Ajuda	Ativo
222	Areia	Faz. Boa Esperança	Aracaju	Inativo
223	Areia	Santa Maria (Terra Dura)	Aracaju	Inativo
224	Areia	Povoado Taiçoca de Fora	Nossa Senhora do Socorro	Ativo
225	Areia	Pov. Capuá/ Sítio São João/ Areial	Barra dos Coqueiros	Ativo
226	Areia	Santa Maria (Terra Dura)	Aracaju	Ativo
227	Areia	Vale do Amanhecer	Aracaju	Ativo
228	Argila	Faz. Várzea das Flores	Santo Amaro das Brotas	Inativo
229	Cascalho	Faz. Cajueiro	São Cristóvão	Inativo
230	Areia	Faz. Santa Terezinha I	Aracaju	Inativo
231	Areia	Faz. Santa Terezinha II	Aracaju	Inativo
232	Argila	Faz. Tebaida	São Cristóvão	Inativo
233	Areia	Faz. Escurial	São Cristóvão	Inativo
234	Cascalho	Pov. Aningas	São Cristóvão	Ativo
235	Casc/ Arg	Jaz. Padre Cícero	São Cristóvão	Inativo
244	Arenito	Faz. São João	Itaporanga d'Ajuda	-
245	Arenito	Faz. São João	Itaporanga d'Ajuda	-
254	Argila	Faz. Cana Brava	Nossa Senhora do Socorro	-
269	Argila	Faz. Tebaida	São Cristóvão	-
274	Dolomito	Faz. São Joaquim	Maruim	-
275	Dolomito	Faz. Pedra Branca e Salinas	Laranjeiras	-
276	Calcário	Faz. Sampaio	Laranjeiras	-
279	Silvinita	Mina Taquari-Vassouras	Rosário do Catete	-
283	Halita	Área do Mosqueiro (I-CLR-I)	Aracaju	-
294	Calcário	Faz. Beleza	Maruim	-
295	Calcário	Pedra Branca/ Faz. Santo Antonio	Laranjeiras	-
296	Calcário	Faz. Porto da Mata	Maruim	-

<b>(Continuação)</b>				
<b>Sequência</b>	<b>Substância</b>	<b>Localidade</b>	<b>Município</b>	<b>Status</b>
297	Calcário	Faz. Santo Antonio	Laranjeiras	-
298	Calcário	Sítio Pedra Furada	Laranjeiras	-
300	Calcário	Faz. Santa Maria (N. S. Conceição)	Santo Amaro das Brotas	-
301	Calcário	Faz. Itaguassu	Nossa Senhora do Socorro	-
302	Calcário	Mina do Rio (Faz. Retiro)	Nossa Senhora do Socorro	-
303	Argila	Nossa Senhora do Socorro	Nossa Senhora do Socorro	-
304	Argila	Faz. Santa Cecília	Nossa Senhora do Socorro	-
309	Calcário	Pov. Mussuca	Laranjeiras	-
310	Calcário	Faz. Santa Cruz (Mussuca)	Laranjeiras	-
311	Calcário	Faz. Sergipe	Laranjeiras	-
312	Calcário	Pov. Oiteiros	Laranjeiras	-
313	Calcário	BumBumrum	Laranjeiras	-
314	Calcário	Faz. Pindoba (Sítio Andorinha)	Laranjeiras	-
362	Areia	Pov. Candeal	Itaporanga d'Ajuda	-

Fonte: Adaptado de CODISE, 2009.

No Consórcio da Grande Aracaju, o **calcário** é um dos principais minerais não energéticos existentes no subsolo, notadamente em Laranjeiras, Maruim e Nossa Senhora do Socorro. O mineral apresenta uma variedade de aplicações tanto na sua forma natural, como transformado por processos industriais. Dentre os usos industriais destaca-se a sua aplicação como matéria-prima principal nas fabricações de cimento e cal.

Das 68 unidades industriais na produção de cimento no Brasil, três encontram-se em Sergipe, sendo que na área do Consórcio da Grande Aracaju, uma delas está instalada no município de Laranjeiras e a outra em Nossa Senhora do Socorro, tratando-se, respectivamente, das indústrias da CIMESA – Cimento Sergipe S.A. (Cimento Poty), do Grupo Votorantim, e da Itaguassu Agroindustrial S.A. (Cimento Nassau), do Grupo João Santos. Estas duas fábricas indicam a importância da região como polo cimenteiro do país.

Deve-se ressaltar que Laranjeiras e Maruim são os municípios onde se concentram as principais lavras de calcário, contudo, não existem lavras do outro componente essencial no processo da fabricação do cimento, a argila, fornecida por municípios vizinhos como Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e do Consórcio do Agreste Central.

Sobre o mineral **argila**, é interessante a ausência na área da Grande Aracaju de indústrias de cerâmica vermelha que estão quase todas instaladas no interior do Estado. Em Nossa Senhora do Socorro, somente a empresa Imcebras Indústria e Mineração de Materiais Cerâmicos do Brasil Ltda trabalha com argilas especiais para uso em revestimento cerâmico, especificamente, para esmaltes cerâmicos.

A correção da acidez do solo, como parte do manejo na agricultura e a adubação das culturas são práticas comprovadamente indispensáveis na produção agrícola. A calagem é a operação de adubar ou corrigir os solos com cal, elevando a produtividade na agricultura. A produção de corretivo de solo em Sergipe é realizada por 3 unidades industriais, sendo que uma delas, denominada Inorcal Ltda., localiza-se no município de Maruim, com capacidade de produção de 300 ton/dia, processando calcário e dolomita, destinado em boa parte para o mercado da lavoura de cana-de-açúcar em Alagoas (CODISE, 2009).

Também em Maruim, a indústria de pó calcário denominada Carbonatos do Nordeste Ltda – Crenor realiza o beneficiamento de calcário para a produção de matéria-prima utilizada em processos industriais na fabricação de plásticos, tintas, creme dental, papel para cigarros, sabonete, borracha e como fonte de cálcio, agente antiácido em alimentos e fármacos. A sua produção é de cerca de 8 mil toneladas mensais de calcário moído e pulverizado destinados principalmente para as regiões Sudeste e Sul.

Quanto à produção de cal, não há indústrias na área da Grande Aracaju.

Considerando os resíduos sólidos gerados nas lavras e no beneficiamento de calcário, no estado de Sergipe não existem informações sobre a quantidade de rejeitos originados. No período de 2005 a 2009, conforme o Anuário Mineral Brasileiro – DNPM (2006 a 2010), indiretamente, a produção média de rejeito foi de 23% (Produção Bruta de Minério menos Produção Beneficiada). Se mantida essa média em 2009 e

considerando-se produção bruta de calcário (rocha) de 4.812.153 toneladas, então a quantidade de rejeitos no ano seria de 1.106.795 toneladas, altamente significativo.

Um dos recursos minerais mais abundantes na crosta terrestre é a **areia**. As areias podem ser encontradas tanto em depressões na superfície do solo, como em leitos e margens de rios e riachos, e são classificadas, de acordo com o seu diâmetro, em areias finas, médias e grossas. A maioria dos sedimentos arenosos é composta de quartzo. A limitação na aplicação da areia como matéria-prima industrial é devida às impurezas e a presença de outros elementos químicos. As principais aplicações ocorrem na fabricação de vidro, fundição, indústrias de cerâmica e de refratário, tintas, borracha e plástico, mas o maior uso é na indústria da construção civil, como agregado de concreto, argamassa ou outras finalidades.

Nos municípios de Itaporanga d’Ajuda, Aracaju e Nossa Senhora do Socorro existem explorações, legais ou clandestinas, de areias em leitos e margens do rio Sergipe e afluentes e do rio Vaza Barris, inclusive motivando a existência de associação de carroceiros que transportam o produto para a indústria da construção civil de uso como agregado.

Em Sergipe apenas a empresa Mineral Serviços Geológicos Ltda utiliza a areia quartzosa, cujos depósitos estão localizados nas proximidades da Serra de Itabaiana, nos municípios de Areia Branca e Itabaiana. Essa matéria-prima é resultante de quartzitos e/ou meta-arenito do Domo de Itabaiana, encontrada em depósitos esparsos, naturalmente se apresentando finamente granulada. A areia extraída é transportada para a unidade de produção em Nossa Senhora do Socorro e submetida ao processo produtivo numa sequência controlada de peneiramentos para separação das frações granulométricas, bem como rígido controle dos contaminantes. A empresa tem uma capacidade instalada de produção de aproximadamente 5 mil toneladas por mês, inferindo-se que essa seria a produção da jazida em Itabaiana (CODISE, 2009).

A areia proveniente da Serra de Itabaiana, justamente por ser finamente granulada, é utilizada também como matéria-prima na fabricação de argamassa industrializada que tem como outros componentes o cimento e aditivos. O mercado consumidor para esses produtos localiza-se principalmente em Aracaju, razão pela qual as diversas indústrias de argamassas prontas estão situadas no entorno da capital.

Com referência às indústrias de beneficiamento de **rochas para fins ornamentais**, o diagnóstico do setor mineral (CODISE, 2009) faz a seguinte consideração, existem 3 etapas no ciclo de produção: extração (blocos), beneficiamento primário (serragem ou desdobramento) e beneficiamento final (acabamento).

No Consórcio da Grande Aracaju, a Flama – Fábrica de Laminados de Mármore é a única desdobradora em funcionamento, estando localizada no Distrito Industrial de Aracaju. Com referência ao beneficiamento e obtenção de produtos finais originadas de rochas, a Grande Aracaju conta com várias indústrias que beneficiam o mármore, granito e ardósia, em geral, extraídas em outras regiões do estado ou do país.

Não se dispõem de informações quanto à geração de resíduos sólidos, que certamente são consideráveis em todas as etapas de produção de rochas para fins ornamentais.

Em Sergipe existem diversas pedreiras que se relacionam com a produção e consumo de **pedra britada**. Algumas delas estão ligadas às indústrias de produção de concreto para a construção civil. O Cadastro Industrial (FIES, 2012) sinalizou a existência de quatro localidades na área da Grande Aracaju: 2 em Itaporanga d’Ajuda (Pedreira MM), uma em Nossa Senhora do Socorro e uma em São Cristóvão. Não se localizaram dados e informações disponíveis sobre produção e consumo de pedra britada em Sergipe, bem como os rejeitos resultantes.

**Águas minerais** são aquelas provenientes de fontes naturais ou fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa (Código de Águas Minerais – Decreto-Lei 7841, de 08/08/1945).

Atualmente, a produção de águas minerais se dá a partir das águas subterrâneas de poços profundos ou de fontes naturais. As utilizações industriais das águas minerais são para a fabricação de sucos e concentrados ou o envasamento da água mineral em diversos tipos de embalagens PET para comercialização e consumo humano. No consórcio da Grande Aracaju existem oito frentes de lavras, sendo seis em São Cristóvão e duas em Itaporanga d’Ajuda, relacionadas na Quadro 31.

**Quadro 31: Atividade de lavra de água mineral**

Município	Localidade	Responsável pela lavra	Marca
São Cristóvão	Área rural	Refrescos São Cristóvão Ltda.	-
São Cristóvão	Itaperoá	Indaiá Brasil Águas Minerais Ltda.	Indaiá
São Cristóvão	Sede	Água Mineral Imperial Ltda.	Imperial
São Cristóvão	Aldeia	Aquimar Com. e Ind. Prest. Serv. Ltda	Santa Cecília
São Cristóvão	Sede	Mineradora São Cristóvão Ltda.	-
São Cristóvão	Camarai	Agroindustrial Camarai Ltda.	Água Lev
Itaporanga d'Ajuda	Sede	Indiana Com. e Ind. de Refrigerantes Ltda.	Indiana
Itaporanga d'Ajuda	Sede	Água Mineral Imperial Ind. e Com. Ltda.	-

Fonte: CODISE, 2009

Ainda entre os minerais não energéticos e não metálicos, deve-se ressaltar a importância da atuação da empresa Vale, cuja mina (lavra subterrânea) e usina de beneficiamento de **silvinita** (KCl.NaCl) para a produção de potássio se localiza no município de Rosário do Catete, muito embora hoje a exploração esteja no subsolo do município de Capela. A principal utilização dos sais de potássio é como fertilizante na agricultura, que compõe, juntamente com o fósforo e o nitrogênio, os chamados macronutrientes das plantas.

A mina de potássio do Complexo Taquari-Vassouras – CTV, como é denominada, é a única em operação no Brasil. Foi implantada em 1979 pela Petromisa – Petrobras Mineração S.A. e o complexo inaugurado em 1985, explorando até sua extinção em 1991, quando os direitos minerários foram passados para a Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A. A partir de 1992 passou a ser administrada pela Vale por meio de contrato de arrendamento com a Petrobras por um prazo de 25 anos. Em abril de 2012, a concessão foi estendida por mais 30 anos.

As reservas de potássio (silvinita) em Sergipe totalizam cerca de 504 milhões de toneladas. O CTV abrange uma área de 185 km<sup>2</sup>, localizando-se entre os campos petrolíferos de Carmópolis e Siririzinho e as estimativas de reservas de minério de potássio (2014) são de 10,6 milhões de toneladas de silvinita com teor de 24,2 % de KCl (cloreto de potássio) e de 312,2 milhões de toneladas de carnalita e 12,2% de KCl.

A data de exaustão estimada para a exploração da silvinita está projetada para 2018 (VALE, 2015a).

A capacidade instalada da mina subterrânea de silvinita permite produção de até 2,3 milhões de t/ano de minério e a usina atual de beneficiamento tem capacidade instalada para produção de cerca de 720 mil toneladas anuais de concentrado de cloreto de potássio, sendo constituída pelas unidades de britagem, concentração, secagem, compactação, dissolução e salmourado. Durante o ano de 2014, a produção total da usina foi de 492 mil toneladas de cloreto de potássio, cerca de 68% da capacidade instalada.

O material estéril produzido durante a extração permanece no interior da mina, só sendo levado para a superfície o minério aproveitável.

Na planta da usina foram construídos diques de contenção, para onde são conduzidos os efluentes líquidos industriais ou águas residuárias e as águas pluviais. A função dos diques é a acumulação de corpos sólidos e resíduos sedimentáveis e reaproveitamento da água residual que retorna à usina para reincorporação ao processo. A secagem do concentrado de cloreto de potássio é feita com gás natural de petróleo.

O abastecimento de água da planta industrial do CTV é realizado mediante aquisição da água da DESO – Companhia de Saneamento de Sergipe proveniente de uma derivação da adutora do São Francisco que abastece a região metropolitana de Aracaju. A vazão máxima de derivação estimada é de cerca de 1.700 m<sup>3</sup> por hora.

Por outro lado, a Vale também tem optado pela captação de águas subterrâneas obtidas em 7 (sete) poços profundos, sendo 4 em Rosário do Catete e 3 em General Maynard, construídos nos aquíferos da Formação Cotinguiba/Membro Sapucari, de acordo com informações do Atlas Digital de Recursos Hídricos de Sergipe (SERGIPE, 2014) tendo sido outorgado no total 1.070 m<sup>3</sup> por hora.

No beneficiamento da silvinita, o consumo de água é da ordem de 7,5 m<sup>3</sup> por tonelada de minério. Considerando-se a capacidade da mina de 2,3 milhões de t/ano de minério ter-se-ia uma demanda necessária de 17,25 milhões de m<sup>3</sup> de água por ano ou, em média, pouco menos de 2.000 m<sup>3</sup> por hora.

As águas utilizadas na dissolução do rejeito com cloreto de sódio são aquelas produzidas nos poços petrolíferos da região, tendo em vista que as águas

captadas têm ainda alta capacidade de dissolução do sal até o nível de saturação. O rejeito diluído (salmoura, rejeito de cloreto de sódio e outros sais resultante do processo de extração do potássio), é lançado no mar através do salmouroduto. Para alcançar uma economia do uso das águas, a empresa está estudando o aproveitamento comercial do cloreto de sódio, reduzindo, dessa forma, o volume descartado para o mar. Deve-se ter em vista que a Vale tem-se esforçado em administrar melhor a utilização da água, induzido, entre outros motivos, pela redução de despesas, mediante o reuso e recirculação da água (VALE, 2015b).

Silva (2008), em dissertação sobre gestão de resíduos sólidos na Vale, realizou pesquisa observando a preocupação pelos gestores de cada núcleo, sobre o destino dos resíduos sólidos gerados nos núcleos operacionais Mina e Usina, visto ser volumosa e bastante significativa a quantidade de resíduos originados durante os processos de produção do fertilizante.

O gerenciamento dos resíduos sólidos da Vale segue os procedimentos de mitigação dos impactos ambientais realizando segregação, recolhimento e destino final. Na segregação, os resíduos são depositados em recipientes de plástico de cores diferentes de acordo com o resíduo a ser segregado, dispostos em pontos estratégicos em cada núcleo operacional, assim como no seu entorno. Cada núcleo conta também com os Depósitos Intermediários de Resíduos – DIR que são maiores e igualmente coloridos conforme o resíduo correspondente. A coleta é realizada por empresa terceirizada e dedicada que manuseia e encaminha os resíduos para destino final de acordo com a sua natureza, considerando o reaproveitamento (reciclagem) ou o encaminhamento para empresa especializada no tratamento de resíduos perigosos e que necessitem de cuidado especial.

A dissertação não quantifica os resíduos gerados, no entanto, é interessante que a pesquisa mostra que 62% dos entrevistados conhecem os resíduos que são gerados no setor de trabalho e 34% confundem o conceito de lixo e resíduo. Outro item relaciona o volume de resíduos sólidos gerados no setor de trabalho com o desperdício e, nesse caso, 72% disseram que há desperdício. As maiores quantidades de resíduos e desperdícios foram papel (48%) e o plástico (27%), seguidos de resíduos da construção civil (12%), madeira (5%), sucata metálica (3%) e diversos (5%).

Em se tratando de resíduos e rejeitos da mineração propriamente dita, conforme o Anuário Mineral Brasileiro (DNPM, 2010), a Vale em 2009 teve uma Produção Bruta de Minério de 2.544.137 toneladas, sendo que a Produção Beneficiada foi de 716.635 ton. de potássio, gerando 2.181.229 ton. de rejeitos que ficaram no interior da mina. Cabe observar, no entanto, que foram também produzidos outros resíduos industriais, perigosos ou não, como resíduos de papel/papelão e plástico; resíduos sanitários, óleo lubrificante usado; resíduos oleosos do sistema separador água e óleo; resíduos (restos) de alimentos; EPIs; embalagens vazias contaminadas com óleos, graxas e lubrificantes, pneus, etc. que seguiram procedimentos determinados no gerenciamento de resíduos sólidos.

Do ponto de vista do desenvolvimento de Sergipe, é importante destacar que na área de concessão da Vale se encontram duas outras áreas de depósitos potássicos, a de Santa Rosa de Lima e a de Pirambu-Aguilhada, cujo projeto de exploração do minério ainda não foi definido pela empresa. No entanto, pela proximidade com a área da Grande Aracaju, as futuras usinas de beneficiamento poderão ser instaladas dentro dos seus limites, dependendo, entre outras, das condições técnicas de projeto, com consequente geração de resíduos e impacto ambiental.

O Projeto Carnalita, conduzido pela Vale, objetiva o aproveitamento do minério carnalita ( $KCl.MgCl_2.6H_2O$ ) que assegurará a continuidade da produção de potássio por cerca de mais 40 anos, devendo-se consolidar como o mais importante empreendimento para a produção de fertilizante potássico já realizado em Sergipe. O projeto de exploração e do beneficiamento do minério se encontra em projeto e visa aumentar a produção de insumos para o mercado agrícola do Brasil e reduzir a dependência da importação de fertilizantes (VALE, 2009).

O Projeto, com reservas de 2,5 bilhões de toneladas de carnalita, poderá ter uma produção anual de 1,2 milhões de toneladas de concentrado de KCl, num cenário mais provável e de 2,4 milhões de toneladas, num cenário otimista (SERGIPE, 2013).

Deve-se ressaltar que os principais insumos de produção serão energia elétrica e gás natural com elevado impacto no custo operacional. Entre os principais rejeitos produzidos pelo Projeto Carnalita serão os sais cloreto de magnésio ( $MgCl_2$ ) e o

cloreto de sódio (NaCl) que poderão ser aproveitados por outras indústrias como importantes insumos ou matérias-primas.

Nesse contexto, a produção de potássio na área do Consórcio da Grande Aracaju é altamente relevante para a nação, para Sergipe e para a Grande Aracaju, sendo de interesse não só da Vale S.A., mas de outros grupos empresariais, que no médio prazo poderão realizar grandes investimentos e, conseqüentemente, necessidade de previsão dos impactos ambientais e da geração de resíduos sólidos e líquidos.

O Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração da FEAM (2014) apresentou em suas conclusões os resíduos mais gerados, de acordo com as seguintes tipologias: Lavra subterrânea; Lavra a céu aberto; Extração de areia e cascalho para a construção civil e de argila para a indústria cerâmica; Água mineral; e Unidades Operacionais em área de mineração, inclusive Unidade de Tratamento de Minérios.

Considerando que os tipos de resíduos sólidos gerados não seriam muito diferentes em Minas Gerais e em Sergipe e considerando as indústrias existentes no consórcio da Grande Aracaju apresentam-se nos Quadros 32 a 36 por tipologia a discriminação dos dez resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade, por ordem de mais para menos frequente, não se levando em conta a condição de resíduos perigosos ou não perigosos.

**Quadro 32: Geração mais provável de resíduos sólidos na lavra subterrânea**

Tipologia de exploração mineral	Resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade	%
Lavra Subterrânea	1) sucata de metais ferrosos	33,51
	2) resíduos do sistema separador água e óleo	10,81
	3) resíduos sanitários / lodo de fossa / lodo de ETE	7,51
	4) não reciclável	7,19
	5) resíduos de madeira	6,67
	6) óleo lubrificante usado	5,76
	7) resíduos de papel/papelão e plástico	5,05
	8) pneus e resíduos de borracha	4,72
	9) resíduos de restaurante (restos de alimentos)	4,37
	10) diversos contaminados	3,48

Fonte: (FEAM, 2014)

**Quadro 33: Geração mais provável de resíduos sólidos na lavra a céu aberto**

Tipologia de exploração mineral	Resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade	%
Lavra a Céu Aberto	1) sucata de metais (ferrosos / não ferrosos)	67,99
	2) óleo lubrificante usado	6,80
	3) resíduos de madeira	5,19
	4) resíduos sanitários	2,80
	5) resíduos da construção civil	1,87
	6) resíduos de borracha	1,80
	7) graxa	1,46
	8) resíduos do sistema separador água e óleo	1,41
	9) pneus	1,02
	10) resíduos de restaurante (restos de alimentos)	0,98

Fonte: (FEAM, 2014)

**Quadro 34: Geração mais provável de resíduos sólidos na extração de areia**

Tipologia de exploração mineral	Resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade	%
Extração de Areia e Cascalho para a Construção Civil e de Argilas para as Indústrias Cerâmicas	1) resíduos de minerais não metálicos	54,56
	2) casca de árvores (madeira, lenha, etc.)	42,63
	3) resíduos sanitários	2,52
	4) sucata de metais ferrosos	0,06
	5) resíduos de papel/papelão e plástico	0,05
	6) resíduos de restaurante (restos de alimentos)	0,01
	7) resíduos de papel e papelão	0,009
	8) EPI's	0,003
	9) óleo lubrificante usado	0,002
	10) pneus	0,002

Fonte: (FEAM, 2014)

**Quadro 35: Geração mais provável de resíduos sólidos na extração de água mineral ou potável de mesa**

Tipologia de exploração mineral	Resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade	%
Água Mineral	1) solução de hidróxido de sódio	78,25
	2) sucata metálica	8,52
	3) papel/papelão/plástico	5,54
	4) vidros	1,62
	5) madeira	1,09
	6) sanitários	0,01

<b>(Continuação)</b>		
<b>Tipologia de exploração mineral</b>	<b>Resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade</b>	<b>%</b>
	7) varrição	0,01
	8) restaurante (restos de alimentos)	0,002
	9) óleo usado	0,001

Fonte: (FEAM, 2013)

**Quadro 36: Geração mais provável de resíduos sólidos nas unidades operacionais em área de mineração**

<b>Tipologia de exploração mineral</b>	<b>Resíduos mais prováveis de serem encontrados na atividade</b>	<b>%</b>
Unidades Operacionais em Área de Mineração e em Unidades de Tratamento de Minérios	1) sucata de metais ferrosos	40,34
	2) não recicláveis	16,64
	3) resíduos sanitários	15,06
	4) resíduos de restaurante (restos de alimentos)	5,62
	5) resíduos caixa de gordura / fossa séptica	3,20
	6) resíduos de papel/papelão e plástico	2,54
	7) resíduos sólidos não perigosos e não reciclável	1,51
	8) papel e plástico	1,26
	9) óleo lubrificante usado	1,06
	10) resíduos de borracha	0,38

Fonte: (FEAM, 2014)

**Minerais Metálicos no Consórcio da Grande Aracaju**

As substâncias metálicas e não energéticas na área do Consórcio da Grande Aracaju apresentam baixa potencialidade, quando se consideram somente as ocorrências pouco significativas de ouro e zinco, conforme destacado na Quadro 37 (CODISE, 2009).

**Quadro 37: Ocorrências minerais metálicas cadastradas – Grande Aracaju**

<b>Seqüência</b>	<b>Substância</b>	<b>Localidade</b>	<b>Município</b>	<b>Status</b>
86	Ouro	Boqueirão	Itaporanga d' Ajuda	Não determinado
117	Zinco	NE de Itaporanga d' Ajuda	São Cristóvão	Não explorado

Fonte: Adaptado de CODISE, 2009.

### 3.5.8.3. Minerais Energéticos

Em Sergipe, além dos produtos minerais não energéticos, os bens minerais mais relevantes explorados e comercializados são os energéticos: petróleo, gás natural e turfa, concentrados na região da bacia sedimentar na porção leste do estado.

Constituem-se, portanto, no recurso mineral de maior expressão econômica do Estado de Sergipe, com seus campos produtores distribuídos no continente (*onshore*) e plataforma continental (*offshore*), destacando-se que a contribuição estimada da indústria de petróleo e gás natural é superior a 90% da participação relativa da indústria extrativa mineral, correspondendo a mais de 5,5% na formação do PIB sergipano.

As informações sobre ocorrências minerais no Consórcio da Grande Aracaju estão contidas no Banco de Dados da CODISE em que existem cadastradas 8 ocorrências de petróleo (*onshore*), nos municípios de Aracaju, Rosário do Catete, Santo Amaro das Brotas e São Cristóvão, bem como ocorrências de turfa prospectadas pela CPRM, principalmente, nos municípios de Santo Amaro das Brotas, Barra dos Coqueiros e Itaporanga d’Ajuda, conforme mostradas no Quadro 38.

**Quadro 38: Ocorrências de minerais energéticos cadastrados**

<b>Consórcio da Grande Aracaju Ocorrências Minerais Energéticos</b>			
<b>Substância</b>	<b>Localidade</b>	<b>Município</b>	<b>Status</b>
Turfa	Faz. Água Boa	Itaporanga d’Ajuda	Não explotado
Petróleo	Ilha Pequena	São Cristóvão	Mina
Petróleo	Campo de Siririzinho	Rosário do Catete	Mina
Petróleo	Cidade de Aracaju	São Cristóvão	Mina
Petróleo	Campo de Angelim	Santo Amaro das Brotas	Mina
Petróleo	Campo Atalaia Sul	Aracaju	Mina
Petróleo	Campo de Várzea da Flor	Santo Amaro das Brotas	Mina
Turfa	Paramirim - Lag. Redonda	Santo Amaro das Brotas	Não determinado
Petróleo	Auari	Santo Amaro das Brotas	Mina
Petróleo	Cidade de Pirambu	Santo Amaro das Brotas	Mina
Turfa	Paramirim - Lag. Redonda	Santo Amaro das Brotas	Não determinado
Turfa	Paramirim - Lag. Redonda	Santo Amaro das Brotas	Não determinado
Turfa	Paramirim - Lag. Redonda	Santo Amaro das Brotas	Não determinado
Turfa	Turfeira Rio Pomonga	Santo Amaro das Brotas	-
Turfa	Turfeira do Ponto da Cutia	Barra dos Coqueiros	-
Turfa	Turfeira Vela do Navio	Santo Amaro das Brotas	-

<b>(Continuação)</b>			
<b>Substância</b>	<b>Localidade</b>	<b>Município</b>	<b>Status</b>
Turfa	Turfeira Riacho do Mosquito	Santo Amaro das Brotas	-
Turfa	Turfeira Santo Amaro	Santo Amaro das Brotas	-

Fonte: Adaptado de CODISE, 2009.

Segundo a ANP, com dados atualizados em setembro de 2015, existem em Sergipe 20 campos de petróleo em terra e 9 campos no mar na Fase de Produção, dos quais, na Grande Aracaju se encontram 11 campos em terra e 5 no mar. Os campos localizados no mar contam com 25 Unidades Estacionárias de Produção – UEP fixas e 212 plataformas marítimas. No Quadro 39 é apresentada a relação dos campos de petróleo localizados, total ou parcialmente, somente na área do Consórcio da Grande Aracaju.

**Quadro 39: Relação de Campos de Petróleo na área da Grande Aracaju**

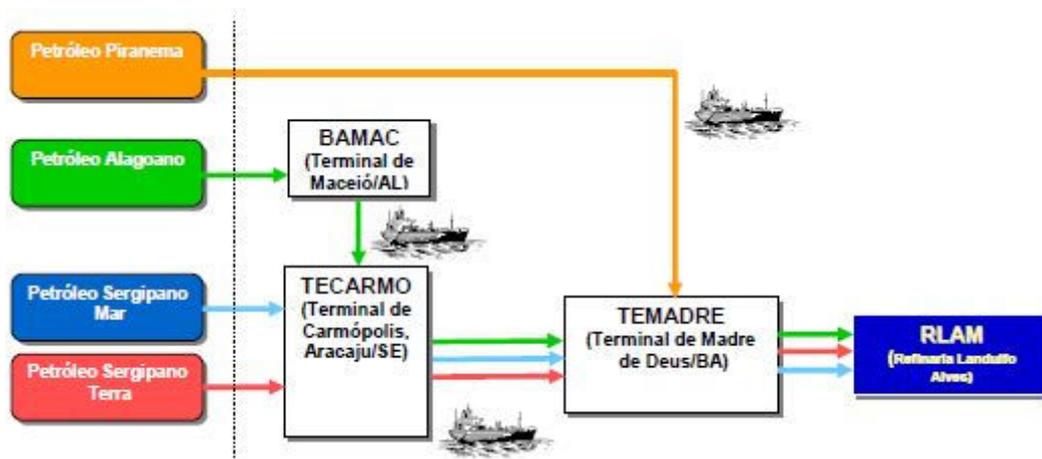
<b>Consórcio da Grande Aracaju Campos de Petróleo</b>	
<b>Campos na etapa de produção da Fase de Produção</b>	
Terra	Angelim (Aracaju e Santo Amaro das Brotas), Aracuã (Aracaju), Aruari (Santo Amaro das Brotas), Atalaia Sul (Aracaju), Carmópolis, Cidade de Aracaju (São Cristóvão), Foz do Vaza-Barris (Itaporanga d’Ajuda), Ilha Pequena (São Cristóvão), Rabo Branco (Carmópolis)
Mar	Caioba (Aracaju), Camorim (Aracaju), Dourado (Aracaju), Guaricema (Aracaju e Itaporanga d’Ajuda), Tatuí (Aracaju)
<b>Campos na etapa de desenvolvimento da Fase de Produção</b>	
Terra	Do-Ré-Mi (Rosário do Catete e Santo Amaro das Brotas) e Guará (São Cristóvão)

Fonte: ANP – Sumários Executivos dos Campos de Petróleo.

Em frente a área do Consórcio da Grande Aracaju, aproximadamente a 83 quilômetros de Aracaju mar adentro, está em andamento processo de análise e avaliação de um bloco de exploração em águas ultraprofundas que contém grandes quantidades de gás natural e petróleo leve de alta qualidade (Plano de Avaliação e Descoberta – PAD em andamento – Poço Verde, Papangu, Moita Bonita, Muriú, Farfan, Cumbe e Barra). Segundo análise preliminar, foi sinalizado que poder-se-á elevar a produção média de

Sergipe dos atuais 40 mil barris diários para 140 mil barris/dia se confirmada a existência de mais de um bilhão de barris dessa nova área.

Devido ao fato de que o Estado de Sergipe não conta com uma refinaria de petróleo, toda a produção de Sergipe e Alagoas é exportada para a Bahia. A Figura 99 apresenta o fluxograma do petróleo da Unidade de Negócio de Exploração e Produção de Sergipe Alagoas / UN-SEAL, da Petrobras. Como se observa toda a produção de petróleo sergipana é encaminhada para o TECARMO e, em seguida, para o TEMADRE e RLAM – Refinaria Landulfo Alves, em Camaçari, na Bahia.



**Figura 99: Fluxograma do Petróleo da UN-SEAL**  
Fonte: Petrobras – UN-SEAL, 2010, apud CODISE, 2009

Na publicação Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural nas Bacias Sedimentares Marítimas do Brasil (IPEA, 2012b) destaca-se que um elemento importante nas atividades de perfuração de poços de petróleo em áreas marinhas corresponde ao descarte de cascalhos (fragmentos das rochas perfuradas) e de fluidos utilizados na perfuração dos poços. Este descarte é realizado diretamente no fundo do mar, de acordo com a legislação e as condições estabelecidas pelo órgão ambiental no processo de licenciamento. Determinados tipos de fluidos não podem ser descartados no mar em função de sua composição, assim são trazidos para terra para serem tratados e destinados ou reutilizados em novas perfurações.

Ainda referente às três etapas descritas de extração e produção (E&P), outro ponto importante corresponde à cadeia logística que fornece suporte a estas atividades. Diversos tipos de embarcações atuam junto às plataformas e às instalações de apoio da indústria de petróleo como parte intrínseca destas atividades e contribuindo na geração de resíduos, no apoio às operações de perfuração, plataformas de produção ou combate a emergências. As embarcações e as Unidades Marítimas comportam tanto as instalações voltadas às atividades-fim do setor (E&P), quanto as habitações e as facilidades voltadas aos operários que trabalham embarcados (hotelaria/acomodações e escritório). Esta característica é responsável por diversificar as tipologias de resíduos sólidos que devem ser adequadamente gerenciados pelas empresas envolvidas em tais atividades.

Para o IBAMA, as orientações e procedimentos nas condições *offshore* tem como base o Projeto de Controle da Poluição (PCP) para efluentes sanitários, emissões atmosféricas e resíduos sólidos, sendo que para acompanhar a sua própria atuação, a instituição adotou uma divisão da costa brasileira em dez regiões do sul para o norte, com Sergipe/Alagoas na Região 7 (IBAMA, 2011b). Esta região compõe-se de 37 campos em terra (13 em AL e 24 em SE) e 9 campos offshore (1 em AL e 8 em SE) (IPEA, 2012b).

Os relatórios de acompanhamento do PCP referentes a 2009 constituíram a fonte de informações sobre resíduos sólidos, utilizada no levantamento do IPEA e de onde foram extraídas as informações para a Região 7 apresentadas na Tabela 125.

**Tabela 125: Quantitativos gerados por tipo de resíduo nos campos offshore de Sergipe/Alagoas para o ano de 2009**

	<b>Resíduos (*)</b>	<b>Classe (**)</b>	<b>Tonelada</b>	<b>%</b>
1	Resíduos não passíveis de reciclagem	IIA	289,2	35,4
2	Resíduos contaminados	I	232	28,3
3	Metal não contaminado	IIB	101,7	12,4
4	Papel/papelão não contaminado	IIA	53,3	6,5
5	Plástico não contaminado	IIB	51,9	6,3
6	Madeira não contaminada	IIA	33,2	4,1
7	Lata de alumínio	IIB	19,4	2,4
8	Tambor/bombona contaminado	I	14,9	1,8
9	Pilha e bateria	I	14,6	1,8

(Continuação)

	Resíduos (*)	Classe (**)	Tonelada	%
10	Vidro não contaminado	IIB	5,1	0,6
11	Resíduos oleosos	I	1,5	0,2
12	Lâmpada fluorescente	I	0,6	0,1
13	Produtos químicos	I	0,4	0,1
14	Resíduo infectocontagioso	I	0,2	0
15	Cartucho de impressão	I	0,1	0
16	Tambor/bombona não contaminado	IIB	0	0
17	Resíduo alimentar desembarcado	IIA	0	0
18	Lodo residual do esgoto tratado	I	0	0
19	Borracha não contaminada	IIB	0	0
20	Óleo de cozinha	IIB	0	0
21	Resíduos de plástico e borracha	IIA	0	0
<b>Total</b>			<b>818,1</b>	<b>100</b>

(\*) Tipologia de resíduos segundo Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 1/2011

(\*\*) Classificação NBR 10004/2004

Fonte: IBAMA, 2009 *apud* IPEA, 2012b

Conforme pode ser observado, os resíduos não passíveis de reciclagem, que englobam em si diversos resíduos diferentes, incluindo o lixo comum produzido em todas as instalações, representam mais de um terço (35,4%) do total, que adicionados aos materiais não contaminados como metal, papel/papelão, plástico, madeira e latas de alumínio, totalizam 67,1% do total de resíduos sólidos produzidos nas plataformas e embarcações de apoio e navios de transporte. Os resíduos contaminados e os demais resíduos Classe I (perigosos) completam os restantes 32,9%. Nessas condições, pode-se afirmar que 2/3 dos resíduos são Classe II e 1/3 são Classe I, diferentemente das outras 9 regiões do PCP.

Considerando que existem 9 campos de petróleo *offshore* na Região 7, sendo 8 localizados em Sergipe e, por outro lado, de acordo com a Figura 99 somente o petróleo de Piranema, em Estância/SE, segue direto por navio para o terminal Temadre, na Bahia, e todas as demais produções tanto de terra como de mar de Alagoas e Sergipe convergem para o Tecarmo também por navio ou oleodutos, infere-se que a maior parte dos resíduos elencados na Tabela 125 são desembarcados no Terminal Inácio Barbosa,

no município de Barra dos Coqueiros, de acordo com as instruções do IBAMA que indica o local mais próximo de onde os resíduos foram gerados.

Quanto a forma de destinação final dos resíduos, os estudos do IPEA quantificaram de acordo com sua classe de periculosidade determinada pela norma da ABNT. A Tabela 126 apresenta as formas de destinação dos resíduos gerados nos campos de petróleo *off shore* de Sergipe/Alagoas.

**Tabela 126: Formas de destinação de resíduos, segundo classificação de periculosidade da ABNT**

Classe	Tipo de Disposição		Quant. (ton)	% por Classe
I	DF-01	Devolução ao fabricante	0,6	0,23
	DF-02	Reuso	0,1	0,04
	DF-03	Reciclagem	0,5	0,19
	DF-07	Descontaminação	1,5	0,57
	DF-09	Aterro industrial	261,1	98,97
IIA	DF-03	Reciclagem	86,5	23,03
	DF-08	Aterro sanitário	261,3	69,57
	DF-09	Aterro industrial	27,8	7,40
IIB	DF-03	Reciclagem	173,1	100,00

Fonte: Ibama, 2009 *apud* IPEA, 2012

Como citado anteriormente, o levantamento do IPEA foi realizado com informações dos relatórios de acompanhamento do Projeto de Controle da Poluição (PCP) do IBAMA, tendo como referência o ano de 2009. Para essa época, é sabido que Sergipe não contava com nenhum aterro sanitário ou aterro industrial, mas apenas o lixão da Terra Dura, no bairro Santa Maria, em Aracaju, ou outros lixões dispersos e, nesse contexto, as informações contidas na Tabela 126 devem ser consideradas com reservas. No entanto, alguns indicativos podem ser detectados:

- a) dos resíduos Classe I (perigosos) praticamente todo foi para o “aterro industrial”, com pouquíssimos materiais sendo descontaminado, reciclado, reutilizado ou devolvido ao fabricante como as pilhas e baterias e tambores/bombonas contaminadas;
- b) os resíduos Classe II A (não inertes e não perigosos) não passíveis de reciclagem, evidentemente, foram destinados ao “aterro sanitário ou

industrial” e, no caso de papel/papelão e madeira, não contaminados, foram para a reciclagem;

c) todos os resíduos Classe II B (inertes e não perigosos) foram para a reciclagem citando-se: materiais não contaminados como metais, plásticos, vidros, tambor/bombonas e 19,4 toneladas de latas de alumínio.

Outro mineral energético relevante encontrado no subsolo em Sergipe e na área do Consórcio da Grande Aracaju é a **turfa**, sendo considerado um mineral formado nos últimos dez mil anos, resultante do atrofiamiento e da decomposição incompleta de material lenhoso e de arbustos, musgos e líquens em condições de umidade excessiva. Nessas condições, a turfa está associada as áreas pantanosas ou encharcadas e constitui uma suspensão quase coloidal com quase 80% a 95% de água, deduzindo-se que 1 m<sup>3</sup> de turfa no seu depósito natural pode conter 950 kg de água e 50 kg de massa seca (TOLEDO, 2009).

As turfás têm aplicações nos segmentos da agricultura, energia, metalurgia e filtros. Na agricultura é usada como substrato para sementeiras, germinação e proteção das sementes em jardinagens, fruticultura e horticultura. Dependendo do tipo de turfa, pode ser matéria-prima na produção de carvão ativado para tratamento de águas contaminadas. O mineral tem sua aplicação importante na geração de energia térmica e elétrica, mediante queima direta ou em briquetes, pellets ou coque.

Na área da Grande Aracaju são encontrados depósitos relevantes de turfás no município de Santo Amaro das Brotas que foi objeto de projeto de pesquisa geológica da CPRM – Serviço Geológico do Brasil e que apresentou em suas conclusões haver condições técnico-econômicas para exploração. A turfa foi caracterizada como fibrosa, com níveis lenhosos, teor de cinza de 2,28% e poder calorífico superior médio de 5.550 kcal/kg (CODISE, 2009).

Atualmente no consórcio, é comum o uso da turfa na agricultura para adubação e controle e aumento da umidade do solo, no entanto, é promissor o uso para queima direta em fornos e usinas termoelétricas. Não se encontrou informações sobre resíduos na exploração e no uso da turfa.

### **3.6. INICIATIVAS RELEVANTES**

As iniciativas relevantes aqui registradas estão divididas em três blocos, assim especificados: poder público, setor privado e o terceiro setor, ou seja, as iniciativas privadas de utilidade pública com origem na sociedade civil. As experiências exitosas elencadas poderão servir de apoio à ampliação e consolidação de ações ambientais, econômica e socialmente sustentáveis.

No tocante ao poder público, as iniciativas recentes estão categorizadas quanto ao âmbito federal, estadual e municipal. Um exemplo significativo de ação no âmbito federal, corresponde ao projeto de **Implantação da Coleta Seletiva Solidária no Campus Aracaju do Instituto Federal de Sergipe (IFS)**. O referido projeto está sendo executado por professores da instituição, alunos do Curso de Graduação Tecnológica em Saneamento Ambiental e técnicos administrativos, propõe o descarte adequado dos resíduos gerados no Campus Aracaju e pretende destinar o material coletado para a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE). Através de uma campanha educativa local, a comunidade do IFS está sendo sensibilizada sobre segregação e acondicionamento adequado dos resíduos sólidos.

O poder público estadual tem desenvolvido uma série de iniciativas relevantes no setor de resíduos sólidos e são significativas as ações levadas a cabo principalmente pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), seja em termos de quantidade e de qualidade. Dentre as experiências exitosas da SEMARH, cabe destacar:

- **Elaboração do Plano Estadual de Coleta Seletiva.** O objetivo geral é contribuir para o acesso dos catadores e catadoras à cidadania, com oportunidade de geração de renda e inclusão social. O processo de construção do referido plano contou com realização de entrevistas com catadores de recicláveis nos próprios lixões e aplicação de questionários aos gestores públicos sobre a situação dos resíduos e da coleta seletiva nos municípios do consórcio. Para a consolidação do Plano foi realizada consulta pública que contou com a presença de gestores públicos, catadores de materiais recicláveis e membros da sociedade civil.

- Realização de visitas técnicas aos municípios do consórcio com intuito de formalizar agendas de compromisso para a **implantação da coleta seletiva**. Nessas visitas foi apresentada uma minuta para construção de projeto ou programa municipal de coleta seletiva.

- Realização do projeto **“Reutilize Alegria”**. A SEMARH, em parceria com diversas instituições públicas e privadas, realiza o projeto “Reutilize Alegria” com o objetivo de arrecadar brinquedos novos e usados para serem entregues a crianças carentes de diversas instituições do Estado de Sergipe. Essa ação articula sustentabilidade ambiental com a inserção dos “5 Rs” (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) no cotidiano das pessoas. O referido projeto pretende ainda despertar na sociedade uma reflexão acerca das mudanças de posturas frente à reutilização de materiais, tendo como destaque a valorização da coleta seletiva e o sentimento de solidariedade com as gerações presentes. A proposta é estimular as pessoas para a doação de brinquedos não usados pelos filhos.

- **Capacitação de Catadores de Material Reciclável**. Esta ação tem como objetivo capacitar os catadores e catadoras que atuam nas ruas e nos lixões dos municípios do consórcio. Visa, portanto, apoiar a criação de organizações sociais de catadores de materiais recicláveis por meio de um processo de formação para a autogestão, assistência técnica, fomento à mobilização e intercâmbio entre componente da categoria. A capacitação se dá por meio de oficinas privilegiando temas que buscam autonomia, cumprimento da função social da atividade da coleta e organização para o trabalho.

- Apoio e incentivo ao processo de implantação da **Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P** nos municípios do Consórcio. A A3P se tornou o principal programa da administração pública de gestão socioambiental e tem como grande desafio a promoção da responsabilidade socioambiental como política governamental, auxiliando na integração da agenda de crescimento econômico concomitantemente ao desenvolvimento sustentável.

- **I Curso de Capacitação para catadores de materiais recicláveis**. Levada a cabo entre os dias 15 e 16 de outubro de 2013, nas dependências da

Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus Laranjeiras, essa atividade faz parte da capacitação continuada para Gestão Ambiental Sustentável realizada pela SEMARH.

- Realização de reuniões técnicas para implementação do **Programa Pró Catador**, com vistas à formalização dos Comitês Municipais, com a participação de gestores responsáveis pelos resíduos sólidos e de setores correlatos da administração municipal.

- Lançamento, em junho de 2014, durante as atividades da Semana de Meio Ambiente, do **Programa Pró-Catador**, com objetivo de desenvolver atividades que irão beneficiar cerca de 1.850 catadores de material reciclável.

- Lançamento do **Manual de Orientação aos Municípios para Implantação da Coleta Seletiva em Sergipe** (Figura 100). O referido Manual tem como princípio básico a ideia de que os resíduos se transformem em renda e inclusão socioproductiva.



**Figura 100: Manual de implantação da coleta seletiva em Sergipe.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2016)

Mais recentemente, cabe destacar as capacitações, reuniões e eventos sobre coleta seletiva e sobre a implantação do consórcio, realizadas também pela SEMARH (Quadro 40).

**Quadro 40: Consórcio da Grande Aracaju. Iniciativas relevantes do setor de resíduos sólidos realizadas pela SEMARH.**

<b>Data</b>	<b>Iniciativa Relevante</b>	<b>Público-alvo</b>	<b>Local</b>
16/05/2014	Reunião para discussão sobre o contrato de rateio e contrato de programa do Consórcio	Prefeitos e secretários	Centro de Qualificação – Cidade de Maruim.
30/05/2014	Reunião de Assembleia do Consórcio da Grande Aracaju	Vereadores	Câmara Municipal de Vereadores de Laranjeiras
03/03/2015	I Fórum de Diálogos 2015 para Atualização e Demandas do Consórcio da Grande Aracaju	Prefeitos	Auditório da ADEMA – Aracaju
15/04/2015	Reunião de Alinhamento das Pendências dos municípios que integram o Consórcio Público de Saneamento da Grande Aracaju	Vereadores	Câmara de Vereadores da Cidade de Laranjeiras
20/10/2015	Reunião para Elaboração e Construção do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju	Prefeitos, secretários municipais, representantes do Comitê Diretor e Grupo de Sustentação	Auditório da CODISE – Aracaju
28/11/2015	Oficina de Capacitação do Projeto de Inclusão Socioambiental e Produtiva de Catadores e Coletores de Recicláveis em Sergipe	Catadores dos municípios de Santo Amaro das Brotas, Carmópolis e General Maynard	Escola Municipal Vice-Governador Benedito Figueiredo – Santo Amaro das Brotas

Fonte: SEMARH/2016.

Elaboração: M&C Engenharia/2016.

As Figura 101 e Figura 102 ilustram a reunião preparatória para a Elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Grande Aracaju. Tal iniciativa relevante teve como público-alvo os representantes da gestão de resíduos

sólidos dos municípios e os prefeitos do Consórcio de Saneamento da Grande Aracaju. O escopo principal do evento foi informar a respeito da realização do referido Plano, sensibilizar os gestores sobre a importância do trabalho e solicitar colaboração no momento das visitas técnicas e no fornecimento de dados e informações na escala municipal para viabilizar o diagnóstico e as demais etapas de um plano dessa natureza.



**Figura 101: Reunião com gestores de resíduos sólidos das Prefeituras Municipais do Consórcio da Grande Aracaju.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2016)



**Figura 102: Consórcio da Grande Aracaju. Reunião com representantes municipais da gestão de resíduos.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2016)

O município de Aracaju por meio da EMSURB e da SEMA também tem realizado, nos últimos anos, ações relevantes associadas diretamente aos resíduos sólidos (Quadro 41).

**Quadro 41: Consórcio da Grande Aracaju. Iniciativas relevantes do setor de resíduos sólidos realizadas pela EMSURB e SEMA.**

Ano de realização	Iniciativa relevante	Projetos em atividade atualmente	Local
Desde 2001	Coleta Seletiva	Coleta Seletiva Vai Até Você; Coleta Seletiva nos Órgãos Públicos; Coleta Seletiva no Augusto Franco; e Projeto Cata-Bagulho.	27 localidades de Aracaju
Desde 2009	PEV	Ecopontos.	25 unidades em bairros da capital
Desde 2005	Educação Ambiental	Reciclart – Oficina de Papel; Projeto Eu Preservo, Sou Cidadão; e Educadores Ambientais.	EMSURB; bairros de Aracaju

Fonte: EMSURB/2016.

Elaboração: M&C Engenharia/2016.

O programa de coleta Seletiva da cidade de Aracaju tem recebido uma atenção especial a partir da implantação da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA). Embora tenha se iniciado em 2001, com o projeto-piloto desenvolvido no Conjunto Inácio Barbosa, é nos últimos anos que a coleta seletiva tem assumido um papel mais ativo e se destaca nas ações da SEMA e da EMSURB.

Atualmente, são desenvolvidas palestras educativas, oficinas e distribuição de material educativo em escolas e instituições públicas e privadas e em condomínios residenciais. A parceria com a Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE) e com a Cooperativa de Reciclagem do Bairro Santa Maria (COORES) tem contribuído para ampliar a coleta porta a porta feita em 27 localidades da capital sergipana.

O projeto “Coleta Seletiva Vai Até Você” tem suas ações centradas no estímulo à formação de cidadãos conscientes, através da sensibilização sobre a correta destinação e a importância de viabilizar a reciclagem de resíduos reaproveitáveis. Tais estratégias de ação se associam à inserção de novos hábitos, através da reflexão quanto ao uso sustentável dos recursos naturais e o combate ao desperdício.

O projeto “Coleta Seletiva nos Órgãos Públicos” visa a reduzir o volume de resíduos gerados pelas instituições públicas municipais de Aracaju, melhorando a produtividade no trabalho, com o reaproveitamento dos papeis já utilizados, contribuindo assim para a economia de recursos.

A implantação da coleta seletiva no Conjunto Augusto Franco tem apoio da COORES que realiza coleta porta a porta pelos próprios catadores da cooperativa, garantindo assim matéria-prima para o Centro de Triagem, localizado no bairro 17 de Março, setor meridional de Aracaju.

Por sua vez, o projeto “Cata Bagulho” objetiva o recolhimento dos resíduos volumosos na cidade de Aracaju. Vale ressaltar que todo o material reaproveitado é doado aos cooperados da COORES que os encaminha para um destino ambientalmente adequado, socialmente mais justo e economicamente viável.

Quanto aos Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), o projeto de Ecopontos propõe a implantação de 25 unidades em Aracaju para viabilizar o gerenciamento de material reciclável, destinando o material selecionado às cooperativas formalmente

constituídas, evitando o seu descarte irregular em locais clandestinos, e contribuindo para que os resíduos da construção civil sejam descartados de forma adequada.

Dos projetos ativos de Educação Ambiental promovidos pela EMSURB, destaca-se o “Reciclart – Oficina de Papel” com mais de dez anos de atividades. Segundo a EMSURB, trata-se de uma iniciativa sem fins lucrativos que recicla e transforma papéis de jornal e revista em artesanato e utensílios domésticos.

O objetivo do projeto “Eu preservo, Sou Cidadão” é criar metodologias de planejamento urbano voltadas às ações sociais, que estabeleçam compromissos com a preservação do meio ambiente e conservação e respeito aos espaços públicos. Tais iniciativas são direcionadas basicamente ao desenvolvimento sustentável do município de Aracaju.

Outro projeto em atividade corresponde ao “Educadores Ambientais” desenvolvido nos bairros de Aracaju. O referido projeto trata da coleta seletiva e dos problemas ocasionados pelos descartes irregulares de resíduos sólidos produzidos nas comunidades. O projeto é realizado pela EMSURB em parceria com a Torre Empreendimentos.

É conveniente evidenciar que a EMSURB já desenvolveu os seguintes projetos de educação ambiental, mas que hoje se encontram inativos ou encerrados: “Amigos do Planeta Terra” (Inativo); “Manifesto – Pegada Ecológica” (Encerrado); Projeto de Compostagem (Encerrado); e Projeto “Passeio Limpo” (Inativo).

Por último, vale registrar as **Audiências Públicas do Plano Integrado de Saneamento Básico de Aracaju**. O objetivo maior das audiências públicas do Plano de Saneamento de Aracaju é mobilizar a sociedade aracajuana para a questão do saneamento básico, debater sobre os problemas do abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, que aqui interessa mais de perto, e propor soluções viáveis.

No município de Nossa Senhora do Socorro uma das iniciativas relevantes e ainda ativa no setor de resíduos sólidos corresponde ao projeto “Criando e Lucrando com o Lixo”. O projeto visa à geração de renda para a população carente e a instrução de técnicas para ao reaproveitamento do lixo. A Prefeitura também atua incentivando a coleta seletiva (Figura 103).

**O LIXO NOSSO DE CADA DIA**

O lixo de nossas casas pode ser reaproveitado, e reciclado. É matéria prima já disponível.

Para tanto, basta que cada um tome consciência do estrago que o lixo causa ao meio ambiente e à vida no planeta.

Separar o lixo é uma alternativa ambientalmente correta, que diminui o volume dos materiais sólidos e secos nos aterros sanitários ou lixões, que podem ser reciclados gerando renda e ocupação, pela catação e comercialização dos recicláveis.

A Prefeitura Municipal de Nossa Senhora do Socorro convoca a população a abraçar a **coleta seletiva do lixo urbano**, onde a adesão e a participação é a marca do sucesso. O lixo deve ser separado, conforme sua utilidade, e entregue aos catadores e/ou colocado diretamente nos Postos de Entrega Voluntária (PEV), que será recolhido pela Prefeitura Municipal para a cooperativa ou associação de catadores.

**BENEFÍCIOS SOCIAIS E AMBIENTAIS DA COLETA SELETIVA**

- Resgate social de indivíduos, através da criação de associações/cooperativas de catadores, ou mesmo por meio do trabalho autônomo de catação;
- Diminui a exploração de recursos naturais renováveis e não-renováveis, com o reaproveitamento;
- Reduz o consumo de energia;
- Diminui a poluição do solo, da água e do ar;
- Diminui a proliferação de doenças e a contaminação de alimentos;
- Prolonga a vida útil dos aterros sanitários;
- Melhora a limpeza e a higiene da cidade;
- Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias;
- Diminui o desperdício e cria oportunidade de fortalecer as organizações comunitárias;
- Estimula a educação e a conscientização ambiental da população.

**NA COLETA SELETIVA O LIXO É SEPARADO ENTRE:**

**RECICLÁVEIS:**

- **PAPEL:** jornal, revista, folha de caderno, formulário de computador, caixas em geral, aparas de papel, envelope, cartaz;
- **VIDRO:** recipientes em geral, tais como garrafas, copos.
- **METAL:** lata de aço e alumínio, sucatas, ferro, cobre.
- **PLÁSTICO:** recipientes de bebida e material de limpeza, cano e tubo, copo (de café e água), embalagens de cozinha (margarina, queijo), sacos em geral.
- **ORGÂNICOS:** restos de alimentos, folhas, galhos de árvores, cascas de vegetais, etc.
- **REJEITOS:** embalagens de agrotóxicos, material hospitalar, lixo de banheiro, entre outros.

**Lixo Reciclável Seco e Limpo**

Separe e entregue aos Catadores e/ou leve-os aos Postos de Entrega Voluntária (PEV) mais próximos. Vidros, objetos pontiagudos e cortantes devem ser bem embalados em jornal, pois podem causar acidentes.

**Faça a coleta seletiva do lixo**

**Figura 103: Instruções para a Coleta Seletiva em Nossa Senhora do Socorro.**  
Fonte: Prefeitura Municipal de Nossa Senhora do Socorro.

Ainda em Nossa Senhora do Socorro vale registrar as ações da Cooperativa de Reciclagem Reviravolta, fundada em 20 de junho de 2011. Situada no Bairro Santa Cícilia, a Reviravolta tem uma série de objetivos: efetuar a coleta de material reciclável porta a porta em residências, empresas, órgãos públicos e entidades em geral; transportar, selecionar, pesar, adicionar, beneficiar e armazenar o material reciclável coletado em suas dependências; comprar material reciclável coletado por terceiros; e efetuar a venda em comum do material reciclável a indústrias e interessados. Para o pleno funcionamento de uma cooperativa dessa natureza ações de educação ambiental são necessárias.

Numa análise conjunta considerando os resultados dos questionários aplicados aos gestores municipais de resíduos sólidos, é possível afirmar que praticamente todos os municípios do Território da Grande Aracaju realizaram o cadastramento dos catadores e catadoras de material reciclável. Experiências de Educação Ambiental com foco nos resíduos sólidos também foram registradas em grande parte dos municípios do Consórcio, embora necessitem ainda de continuidade, atualização e consolidação.

Do mesmo modo que o poder público, a iniciativa privada tem contribuído com iniciativas relevantes e experiências exitosas. Ao se limitar o diagnóstico às empresas que trabalham diretamente com os resíduos sólidos, a Torre Empreendimentos e a Estre Ambiental, é possível elencar algumas ações recentes.

No caso da Torre Empreendimentos, há registros de ações de educação ambiental e de parcerias em eventos de proteção ao meio ambiente em geral e dos resíduos sólidos em particular.

O Instituto Estre de Responsabilidade Socioambiental, uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), desenvolve, especificamente no município de Rosário do Catete, o programa de educação ambiental “Cadê o Lixo que Estava Aqui?” O programa propõe o entendimento do consumo e da geração de resíduos como dois elementos interligados que fazem parte de um mesmo processo responsável por impactos de ordem ambiental, social e econômica. Ademais, está constituído de Oficinas Pedagógicas com trabalho integrado nas seguintes ações: formação de professores, oficinas no espaço escolar voltadas para os alunos, palestras para funcionários públicos municipais e visita ao Centro de Gerenciamento de Resíduos em Rosário do Catete.

O material pedagógico, produzido especificamente para as várias etapas do Ensino (Educação Infantil, 1º e 2º ano; do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental; do 6º ao 9º; e Ensino Médio), além do caderno conceitual, são trabalhados nas oficinas tanto pelos professores como pelos alunos (Figura 104 e Figura 105).



**Figura 104: Caderno de Educação Ambiental do Instituto Estre para o Ensino Fundamental.**

Fonte: Instituto Estre Ambiental.



**Figura 105: Caderno Conceitual de Educação Ambiental do Instituto Estre.**

Fonte: Instituto Estre Ambiental.

No âmbito do terceiro setor, as ações do projeto “**Recicleóleo**” (Figura 106 e Figura 107) ocupa um lugar de destaque. A sociedade Jabutiana Viva e a Associação de Moradores do Jardim Sol Nascente e JK criaram o referido projeto com o objetivo de recolher óleo de cozinha saturado no bairro Jabutiana e contribuir para a descontaminação do rio Poxim. Em outras palavras, é uma estratégia de sensibilização para a melhoria das condições ambientais a partir de ações individuais e coletivas para diminuir o descarte inadequado de óleo saturado na rede doméstica e pública e, em consequência, no rio Poxim. O “Recicleóleo” é uma parceria com a empresa Recigraxe e a Secretaria Municipal de Aracaju (SEMA), disponibiliza ecopontos situado na sede da Associação dos Moradores do Sol Nascente/JK e em condomínios residenciais locais.

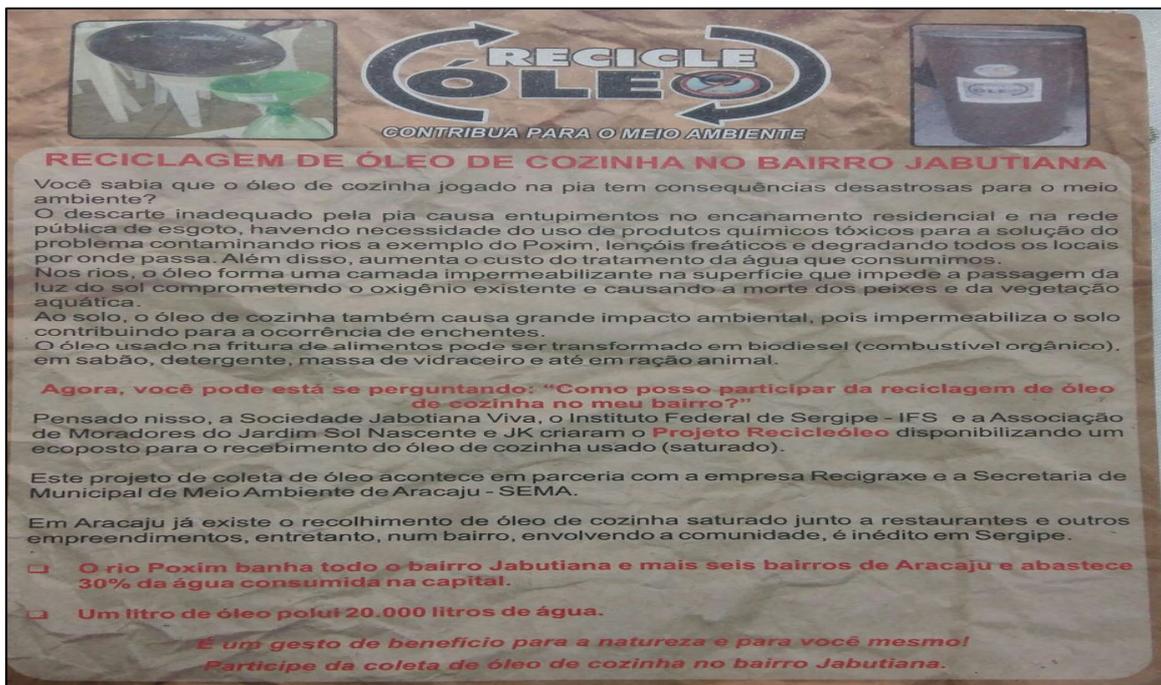


Figura 106: Material de divulgação do projeto “Recicleóleo”.

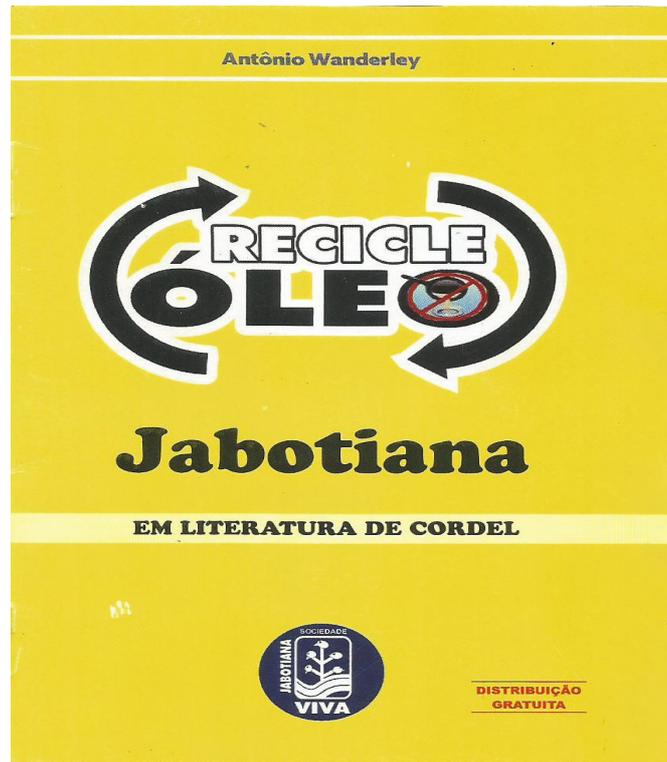
Fonte: Projeto Recicleóleo/2015.



**Figura 107: Instruções de recolhimento de óleo de Cozinha.**

Fonte: Projeto Recicleóleo/2015.

Na perspectiva de realizar ações afirmativas na escala local e de iniciativas de comunicação social, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável de Aracaju, o projeto Recicleóleo também publicou o cordel intitulado “Recicleóleo Jabotiana” (Figura 108)



**Figura 108: Cordel do Projeto Recicleóleo.**

Fonte: Movimento ambientalista Jabotiana Viva/2015.

Por iniciativa da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), Seção Sergipe, foi realizado, no dia 25 de novembro de 2014, no auditório da CODISE, em Aracaju, o **1º Fórum de Discussão de Assuntos Sanitários e Ambientais de Sergipe**, cujo tema central foi a Coleta Seletiva do município de Aracaju (Figura 109 e Figura 110). O evento teve por objetivo principal fomentar a discussão com representantes do poder público municipal, profissionais da área e a sociedade em geral sobre o tema proposto.



**Figura 109: 1º Fórum de Discussão de Assuntos Sanitários e Ambientais de Sergipe.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2016)



**Figura 110: Palestra sobre Coleta Seletiva em Aracaju.**

Crédito da foto: M&C Engenharia (2016)



## 4. REFERENCIAS

ABNT. **NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

ABPA. **Relatório Anual 2015 (ano-base 2014)**. Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA. Disponível em [www.abpa-br.org](http://www.abpa-br.org). Acessado em 09/11/2015. São Paulo/SP, 2014.

ABRAF. **Anuário Estatístico ABRAF 2013 - Ano Base 2012**. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas – ABRAF. Disponível em: <[www.abraflor.org.br](http://www.abraflor.org.br)>. Acesso em: 16/02/2014. Brasília/DF, 2013.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2012**. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2013.

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em novembro de 2015.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**, 2015. Ano-base 2014. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2015.

\_\_\_\_\_. **Sumário Campo de Caioba**. Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 800 de 22/04/2015, Resolução nº 270/2015. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2015.

\_\_\_\_\_. **Sumário Campo de Carmópolis**. Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 800 de 22/04/2015, Resolução nº 273/2015. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2015.

\_\_\_\_\_. **Sumário Campo de Rabo Branco**. Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 758 de 11/06/2014, Resolução nº 581/2014. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2014.

\_\_\_\_\_. **Sumário Campo de Tatuí.** Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 819 de 02/10/2015, Resolução nº 772/2015. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2015.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo do Campo de Angelim.** Revisão do Plano de Desenvolvimento aprovada na Reunião de Diretoria nº 539 de 09/09/2009. Resolução de Diretoria nº 842/2009. Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 756 de 30/05/2014, Resolução nº 518/2014. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2014.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo do Campo de Aracuaã.** Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 619 de 18/05/2011, Resolução de Diretoria nº 437/2011. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2011.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo do Campo de Camorim.** Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 428 de 15/05/2007, Resolução de Diretoria nº 283/2007. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2007.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo do Campo de Cidade de Aracaju.** Plano de Reabilitação de Jazida aprovado na Reunião de Diretoria nº 629 de 28/07/2011, Resolução de Diretoria nº 664/2011. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2011.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo do Campo de Do-Ré-Mi.** Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 642 de 26/10/2011, Resolução de Diretoria nº 981/2011. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2011.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo do Campo de Foz do Vaza-Barris.** Plano de Reabilitação da Jazida aprovado na Reunião de Diretoria nº 708 de 29/04/2013, Resolução de Diretoria nº 371/2013. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2013.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo Externo do Campo de Aruari.** Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 458 de 18/12/2007, Resolução de Diretoria nº 773/2007. Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 792 de 25/02/2015, Resolução nº 214/2015. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2015.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo Externo do Campo de Atalaia Sul.** Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 57 de 11/12/2007, Resolução de Diretoria nº 756/2007. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2007.

\_\_\_\_\_. **Sumário Executivo Externo do Campo de Ilha Pequena.** Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 458 de 18/12/2007, Resolução de Diretoria nº 776/2007. Plano de Desenvolvimento aprovado na Reunião de Diretoria nº 749 de 26/03/2014, Resolução nº 253/2014. Agência Nacional do Petróleo. Rio de Janeiro/RJ, 2014.

APRILE, F.M.; PARENTE, A.H.; BOUVY M. **Análise dos Resíduos Industriais do Processamento da Farinha de Mandioca na Bacia do Rio Tapacurá (Pernambuco - Brasil).** Artigo publicado em Bioikos, PUC - Campinas, 18 (1): 63-69, 2004. Revista semestral do Centro de Ciências da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

ARAÚJO, N.C.; OLIVEIRA, S.J.C.; OGATA, I.S.; GUIMARÃES, P.L.F.; ARAÚJO, F.de A.C.de; QUEIROZ, A.J.P.; DUARTE, K.L.de S. **Conscientização Ambiental de Produtores de Farinha de Mandioca no Estado da Paraíba**. Disponível em: <[www.revistaeta.org](http://www.revistaeta.org)>. Artigo: 18/12/2012. Acesso em: 12/03/2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABELPRE). **Panorama do resíduo sólido no Brasil 2012**. São Paulo, 2012, 36p. Disponível em <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)>.

\_\_\_\_\_. **Panorama do resíduo sólido no Brasil 2014**. São Paulo, 2014, 36p. Disponível em [http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PNEUMÁTICOS – ANIP. **Coleta e Destinação de Pneus**. Disponível em <http://www.anip.com.br>. Acesso em 17 de abril 2016.

BARBOSA, Rildo P.; IBRAHIM, Francini I. D. **Resíduos Sólidos: Impactos, Manejo e Gestão Ambiental**. São Paulo: Érica, 2014.

BARROS, Regina Mambeli. **Tratado Sobre Resíduos Sólidos: Gestão, Uso e Sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2013.

BATISTA, Rita de Cássia. **Resíduos de serviços de saúde: um estudo exploratório em duas instituições públicas da cidade de Arcos-MG**. Divinópolis. Dissertação de mestrado em Educação, Cultura e Organizações Sociais. Universidade do Estado de Minas Gerais, 2010.

BITENCOURT, D.V. **Potencialidades e Estratégias Sustentáveis para o Aproveitamento de Rejeitos de Coco (Cocos Nucifera L.)**. Dissertação de Mestrado. PRODEMA. Universidade Federal de Sergipe - UFS. São Cristóvão/SE. Abril, 2008.

BNDES. **A Indústria de Defensivos Agrícolas**. Banco Nacional De Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. BNDES Setorial 35 p.233-276, Química. Autores: M. F. O. Silva e L. M. da Costa. Disponível em: [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br) Acesso em: 20/02/2014.

BOSCOV, Maria Eugênia G. **Geotecnia Ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BRASIL. **Agropecuária do Estado de Sergipe**. Ministério da Educação - MEC. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica - SETEC. Disponível em: [portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec\\_se.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/agropec_se.pdf) Acesso em 27/02/2014.

\_\_\_\_\_. BIT – Banco de Informações e Mapas de Transportes do Ministério dos Transportes. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/index.html>>. Acesso em 24 de janeiro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. DATASUS. Disponível em: <<http://www.cnes.datasus.gov.br>>. Acesso em: 15/02/2016.

\_\_\_\_\_. DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, SNV. 2015.

\_\_\_\_\_. INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/aeroportos/sergipe/aeroporto-de-aracaju-santa-maria.html>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Consultas virtuais às Secretarias do Ministério: SDA, SDC, SPA e SPAE para informações sobre animais, vegetais, desenvolvimento sustentável e política agrícola.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

\_\_\_\_\_. **Resolução ANVISA - RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004.** Brasília, 2004.

CARE. **E-mail: Re: Requerimento de informações - PERS/SE.** Aracaju, 20113.

CARVALHO, C. D. de. **Processamento e Avaliação da Atividade Anti-Helmíntica e Antioxidante de Resíduos Agrícolas para Utilização destes em Ração de Caprinos.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju, março de 2011.

CARVALHO, E. H. **Disposição de resíduos de estações de tratamento de água em estações de tratamento de esgoto com decantação primária.** Tese (Doutorado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2000.

CARVALHO, E. M. **Resíduos sólidos da construção civil e desenvolvimento sustentável: modelo de sistema de gestão para Aracaju.** Dissertação (Mestrado), Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2008.

CODISE. **Diagnóstico do Setor Mineral do Estado de Sergipe.** Ministério de Minas e Energia, Companhia de Desenvolvimento Industrial e de Recursos Minerais de Sergipe – CODISE. Convênio 002/2008 MME/CODISE, Contrato 003/2009. CODISE/RRgeologia. 300 páginas e 3 Anexos. Aracaju, dezembro de 2009.

CODISE. **Empresas em Funcionamento Beneficiadas pelo Governo do Estado.** Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial – PSDI. Aracaju, 2012.

CONAMA. **Resolução nº 05, de 05 de agosto de 1993.** Dispõe sobre o plano de gerenciamento, tratamento e destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde, portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Brasília, 1993.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002.** Revoga a Resolução CONAMA nº 06, de 1988. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2004.** Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 416, de 24 de maio de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 431, de 24 de maio de 2011.** Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília, 2011.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012.** Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Brasília, 2012.

CORDEIRO, J. S. Importância do Tratamento e Disposição Adequada dos Lodos de ETAs. In: **Noções Gerais de Tratamento e Disposição Final de Lodos de Estações de Tratamento de Água** (Marco Antonio Penalva Reali – coord), cap. 1, p. 1-20. Rio de Janeiro: PROSAB, 1999.

CORDEIRO, J. S. Processamento de Lodos de Estações de Tratamento de Água (ETAs). In: **Resíduos Sólidos do Saneamento: Processamento, Reciclagem e Disposição Final** (Cleverson Vitório Andreoli – coord). PROSAB 2, Tema IV, cap. 5, p. 121-142. Curitiba: PROSAB, 2001.

COSTA, Sandro Luiz da. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos jurídicos e ambientais.** Aracaju: EVOCATI, 2011.

CREA-SE - CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA - SERGIPE. **Uso Correto e Seguro de Agrotóxicos.** Eng. Agrônomo Arício Resende Silva. Aracaju/SE, 2011.

CRUZ, I. S. da; SILVEIRA, A.M.; CASADO, A.P. B. **Diagnóstico da Gestão dos Resíduos da Indústria Canavieira do Estado de Sergipe: Um Estudo de Caso.** Trabalho apresentado ao 3º Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos e 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos. João Pessoa/PB, 08 a 10 de setembro de 2010.

CUNHA, Grasiela Freire da. **Gestão de resíduos de serviços de saúde: estudo comparativo em unidades hospitalares de Aracaju/SE.** (Dissertação de Mestrado). São Cristóvão: PRODEMA, 2013.

DALTRO FILHO, José et al.. **Problemática dos Resíduos Sólidos da Construção Civil em Aracaju.** Diagnóstico. Aracaju: SINDUSCON-SE, PROJETO COMPETIR –

SEBRAE/SENAI/GTZ, EMSURB, SEMA, UFS, 2005. (Copiado de <http://www.sinduscon-se.com.br/Download.asp>, 13/09/2005).

DAMASCENO S. **Tratamento e Uso de Resíduos de Mandioca**. Mesa Redonda: Impactos ambientais na cadeia produtiva da mandioca. Embrapa Agropecuária Oeste. Disponível em: <[www.cpao.embrapa.br](http://www.cpao.embrapa.br)>. Acesso em: 16/03/2014.

DATASUS. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br>>. Acesso em 03 fev. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 283**. Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 358**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos de saúde e dá outras providências. Brasília, 2005.

DESO. **Distribuição de Água**. Companhia de Saneamento de Sergipe. Aracaju, 2015. Disponível em <<http://www.deso-se.com.br/v2/index.php/agua/distribuicao-de-agua>>.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. B. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. vol 2, 2ª edição. São Carlos: Rima, 2005.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. B.; VOLTAN, P. E. N. **Tratabilidade de Água e dos Resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água**. São Carlos: LDiBe Editora, 2011.

DNPM. **ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO 2006, 2007, 2008, 2009, 2010**. Departamento Nacional de Produção Mineral. Parte II – Estatística Unidades da Federação - Sergipe. Brazilian Mineral Yearbook. Statistics States.

EMSURB. **Ofício Nº. 128 - Ref. GP/EMSURB**. Empresa Municipal de Serviços Urbanos de Aracaju. Aracaju, 2015.

FAUNA e flora do Tramandaí são apresentadas pela Sema. Disponível em <<http://www.aracaju.se.gov.br>> Acesso em janeiro 2016.

FEAM. **Inventário de Resíduos Sólidos da Mineração / Ano Base 2013**. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Governo de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG, novembro/2014.

FERREIRA, Adrianly Barros de Britto; *et. all.* **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**: Direitos e Deveres. Rio de Janeiro: Ed. Lumen Juris/Direito, 2013.

FIES. **Cadastro Industrial de Sergipe - 2012**. Federação das Indústrias do Estado de Sergipe. Disponível em [www.fies.org.br](http://www.fies.org.br) (SERVIÇOS / Cadastro Industrial / Arquivos: Download). Aracaju, 2013.

FRANÇA, V. L. A. **Aracaju: Estado e Metropolização**. Tese de Doutorado. UNESP. Rio Claro, 1997.

FRANÇA, Vera L. A. e CRUZ, Maria Tereza Souza. **Atlas Escolar Geo-Histórico e Cultural**. Sergipe. 2. ed. João Pessoa: GRAFSET, 2012.

FREIRE, F. **História de Sergipe**. Petrópolis: Governo do Estado de Sergipe, 1977.

IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. **IBÁ 2014** - Relatório anual. Publicação substitui o Anuário Estatístico ABRAF, editado de 2006 a 2013. Disponível em [www.iba.org](http://www.iba.org) São Paulo/SP, 2014.

IBAMA. **Governo cria Floresta Nacional do Ibura em Sergipe**. Disponível em <<http://uc.socioambiental.org/noticia/governo-cria-floresta-nacional-do-ibura-em-sergipe>> Acesso em janeiro 2016.

\_\_\_\_\_. **Monitoramento da atividade pesqueira no litoral nordestino – Projeto Estatpesca**. Tamandaré: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2008.

\_\_\_\_\_. Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11. Projeto de Controle da Poluição. **Diretrizes para apresentação, implementação e para elaboração de relatórios, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Rio de Janeiro/RJ, março de 2011a.

\_\_\_\_\_. Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 07/11. Projeto de Controle da Poluição. **Resíduos sólidos das atividades de Exploração e Produção de petróleo e gás em bacias sedimentares marítimas do Brasil no ano de 2009 – Consolidação dos resultados da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Rio de Janeiro/RJ, novembro de 2011b.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Pneumáticos – Resolução Conama 416/09**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2013.

IBGE, **Censo Demográfico, 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

\_\_\_\_\_. **Censo Agropecuário 2006**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tema: Agricultura. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Censo Agropecuário. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

\_\_\_\_\_. **Domicílios Particulares Permanentes**. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>

\_\_\_\_\_. **Estatísticas Básicas**. Brasília: IBGE, 2000.

\_\_\_\_\_. **Informações sobre Abate de Animais**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tema: Pecuária. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Pesquisa Trimestral do Abate de Animais. Animais abatidos. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

\_\_\_\_\_. **Informações sobre Culturas Permanentes e Temporárias**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tema: Agricultura. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Produção Agrícola Municipal. Área colhida; Área plantada; Quantidade Produzida. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

\_\_\_\_\_. **Informações sobre população residente, domicílios particulares permanentes e destino do lixo**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tema: População. Censo

Demográfico 2010. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Censo Demográfico. Tabelas, 202, 185 e 3341. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

\_\_\_\_\_. **Informações sobre Produção de Leite.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tema: Pecuária. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Pesquisa Trimestral do Leite. Quantidade de leite cru, resfriado ou não, industrializado. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

\_\_\_\_\_. **Informações sobre Rebanhos Bovino, Suíno, Ovinos, Caprinos e Aves.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tema: Pecuária. Banco de Dados Agregados. Pesquisas. Pesquisa Pecuária Municipal. Efetivo dos Rebanhos; Produção de origem animal; Vacas ordenhadas. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

\_\_\_\_\_. **Informações sobre Silvicultura e Extrativismo.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tema: Silvicultura. Banco de Dados agregados. Pesquisas. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Quantidade produzida na extração vegetal; Quantidade produzida na silvicultura. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico ano 2000.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico ano 2008.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico ano 2010.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

\_\_\_\_\_. **Produção Agrícola Municipal - PAM. Culturas Temporárias e Permanentes, 2014.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Volume 39 p.1-101. Brasil. Rio de Janeiro, 2014a.

\_\_\_\_\_. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Volume 29 p. 1-56. Brasil. Rio de Janeiro, 2014c.

\_\_\_\_\_. **Produção da Pecuária Municipal - PPM 2014.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Volume 42 p.1-39. Brasil. Rio de Janeiro, 2014b.

\_\_\_\_\_. **Região de Influência das Cidades Brasileiras.** Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IBRAM. **Gestão para a Sustentabilidade na Mineração: 20 anos de História.** Instituto Brasileiro de Mineração. Brasília, 2012.

INPEV. **Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias.** Disponível em <<http://www.inpev.org.br>>. Acesso em 29/11/2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Sustentabilidade - 2014.** Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV. Disponível em: <[www.inpev.org.br](http://www.inpev.org.br)>. São Paulo/SP, 2013.

\_\_\_\_\_. **Destinação Final – Dezembro 2014.** Estatísticas trimestrais do volume de embalagens vazias de defensivos agrícolas destinado desde 2002. Disponível em <[www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/estatisticas](http://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/estatisticas)>.

INSTITUTO ESTRE de RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL. **Programa de Educação Ambiental. Cadernos I – II - III e IV.** São Paulo: Instituto Estre, S/d. Disponível em <www.institutoestre.org.br>. Acesso em 19/02/2016.

IPEA. **Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos das Atividades de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural nas Bacias Sedimentares Marítimas do Brasil.** Relatório de Pesquisa. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, 2012b.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas:** Relatório de Pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração de Substâncias Não Energéticas:** Relatório de pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012b.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos resíduos sólidos da atividade de mineração de substâncias não energéticas:** Relatório de pesquisa. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília/DF, 2012a.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos do Setor Agrossilvopastoril. Resíduos sólidos inorgânicos.** Relatório de Pesquisa. Autor: Renato Rosseto, Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Universidade Federal de Goiás. Brasília/DF, 2013.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas.** Relatório de Pesquisa. Autores: Vania Elisabete Schneider, Denise Peresin, Andréia Cristina Trentin, Taison Anderson Bortolin e Regina Helena Rosa Sambuichi. Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Brasília/DF, 2012.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos:** Relatório de Pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012.

LEMOS, Patrícia Faga Iglesias. **Resíduos Sólidos e Responsabilidade Civil Pós-Consumo.** 2ª ed. (revista, atualizada e ampliada). Brasília: Ed. Revista dos Tribunais, 2012.

MAIA, A. L.; MACHADO, F. M.; FREITAS, F. A. M.; SILVA, L. M. C.; FERREIRA, R. H. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil – PGIRCC.** Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.

MATTEI, J. F.; AMORIM, L. L. da S.; LIEDKE, M. S. **Trânsito Urbano:** o limiar do caos? Políticas de gestão e mobilidade urbana. Revista da Faculdade de Direito da UERJ, v.1, n.19, jun./dez. 2011

MELO, A. V. S. **Diretrizes Para a Produção de Agregado Reciclado em Usinas de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.** 232 f. Salvador, 2011. Dissertação (Mestrado em engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

MELO, A. V. S.; FERNANDES, M. P. **O aspecto ambiental das obras de demolição.** In: 3º Seminário Iberoamericano de Ingenieria de Resíduos , 2010, João Pessoa.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. MPF/SE processa Vale por poluição causada por resíduos de petróleo. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/se/sala-de-imprensa/noticias-se/mpf-processa-vale-s-a-por-poluicao-causada-por-residuos-de-petroleo>>. Acesso em 20 de janeiro de 2016.

MIRANDA, L.; MATTIOLI, L. [et al.]. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos pneumáticos** – PGIRPN. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente , Fundação Israel Pinheiro, 2009.

MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos:** Versão preliminar para consulta pública. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

\_\_\_\_\_. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos:** Manual de orientação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; ICLEI-Brasil, 2012.

MORAES, Alexandre de. **Constituição do Brasil Interpretada e Legislação Constitucional.** São Paulo: Ed. Atlas, 2013.

MOREIRA, F. D. *et al.* Coleta seletiva do óleo de cozinha no bairro Jabutiana. **5º Encontro Sergipano de Educação Ambiental.** São Cristóvão: UFS, 2015.

MUKAI, Toshio. **Direito Ambiental Municipal:** abordagens teóricas e práticas. São Paulo: Ed. Fórum, 2010.

OLIVEIRA, J. A. **Resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água de Aracaju.** Relatório de Iniciação Científica, PIBIC/UFS, Universidade Federal de Sergipe, 2015.

PINTO, T.; GONZÁLEZ, J. L. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil.1** . Brasília. 2005.

PMA. **Caracterização Gravimétrica e Físico-Química dos Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD do Município de Aracaju – SE.** Prefeitura Municipal de Aracaju, Empresa Municipal de Resíduos Urbanos – EMSURB. Aracaju, 2008.

PMBC. **Jatobá:** Audiência pública trata sobre macrozoneamento. <http://www.barradoscoqueiros.se.gov.br/noticia/89529/JATOBA-AUDIENCIA-PUBLICA-TRATA-SOBRE-MACROZONEAMENTO>. Acesso em 21/02/2016 às 18h30min

PMNSS. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Nossa Senhora do Socorro:** Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos. Nossa Senhora do Socorro: PMNSS, 2012.

PORTAL DE NOTÍCIAS INFONET. **Feriado:** fluxo de passageiros é intenso nas rodoviárias. Disponível em: <<http://www.infonet.com.br/cidade/ler.asp?id=184537>>. Acesso em 25 de março de 2016.

PORTAL FEDERATIVO. **Senado aprova prorrogação do prazo para disposição adequada dos resíduos sólidos.** Secretaria de Governo. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.portalfederativo.gov.br/noticias/destaques/senado-aprova-prorrogacao-do-prazo-para-disposicao-adequada-dos-residuos-solidos>>. Acesso em: 21/01/2016.

QUADROS, D.G.; VALLADARES, R.; REGIS, U. **Aproveitamento dos Dejetos de Caprinos e Ovinos na Geração de Energia Renovável e Preservação do Meio Ambiente**. Disponível em: <[www.capritec.com.br/pdf/dejetosdecaprinos.pdf](http://www.capritec.com.br/pdf/dejetosdecaprinos.pdf)>. Acesso em: 15/03/2014.

Relatório da Estre Ambiental, 2016.

ROCHA, V. G. **Gestão de Resíduos Sólidos – Barra dos Coqueiros/SE**. Dissertação (Mestrado). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2007.

ROTA DA RECICLAGEM. Disponível em <[www.rotadareciclagem.com.br/index.html?method=buscaEntidades](http://www.rotadareciclagem.com.br/index.html?method=buscaEntidades)>. Acesso em: 01/02/2016.

SANTOS, A. G. C. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Porto da Folha-SE**. Dissertação (Mestrado). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2012.

SANTOS, Adelci Figueiredo e ANDRADE, José Augusto. **Caracterização e Delimitação do Brasil Semiárido**. Sergipe. Aracaju: SESI, 1992.

SCHALCH, Valdir. **Estudo da geração, acondicionamento, coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos e industriais**. Curso de Especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental (apostila). Sergipe: UFS, 1999.

SEBRAE/FUNDACENTRO. **Casas de Farinha. Manual de boas práticas**. [s.l.]. Disponível em: <[www.sebrae.com.brMandiocultura](http://www.sebrae.com.brMandiocultura)>. Sem data.

SEMARH. **Comitês de bacias hidrográficas**. Disponível em <<http://www.semarh.se.gov.br/comitesbacias/>> Acesso em janeiro 2016.

\_\_\_\_\_. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Aracaju, SEMARH/M&C, 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria de estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe. Disponível em <<http://www.semarh.se.gov.br/biodiversidade>> Acesso em janeiro 2016.

SEMARH/FUNCEFETSE **Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos Municípios da Bacia do São Francisco**. Aracaju, SEMARH/FUNCEFETSE, 2010.

SERGIPE. **Base de Dados Geoespacial de Sergipe**. Atlas Digital. Estudos sobre Recursos Hídricos. Versão 11.2014. Governo de Sergipe. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. Superintendência de Recursos Hídricos – SRH. Aracaju/SE, 2014a.

\_\_\_\_\_. **Estado de Sergipe: Uma proposta de Territorialização para o Planejamento**. Vol. 1. Aracaju: SEPLAN/UFS, 2007.

\_\_\_\_\_. **Histórico do inventário de resíduos gerados no TMIB entre 2010 e 2012**. Diretoria do Departamento de Operações Portuárias e Terminais (DIPG). 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei complementar estadual 25** de 29 de dezembro de 1995. Cria a Região Metropolitana de Aracaju e dá providências correlatas. Aracaju, 1995.

\_\_\_\_\_. **Panorama Energético de Sergipe.** Ano-base 2012. Subsecretaria de Estado do Desenvolvimento Energético Sustentável – SUDEN/SE. Observatório de Sergipe. Aracaju/SE, dezembro de 2014b.

\_\_\_\_\_. **Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos de Sergipe.** Aracaju: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Aracaju:(SEMARH), Fundação de Apoio à Educação e ao Desenvolvimento Tecnológico de Sergipe (FUNCEFETSE), 2010.

\_\_\_\_\_. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Sergipe.** Aracaju, 2014.

\_\_\_\_\_. **Política de Desenvolvimento Industrial do Estado de Sergipe.** Período 2011 – 2015. Aracaju: SEDETEC/FIES/ABDI, 2011/2012.

\_\_\_\_\_. **Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Lei Estadual N° 5.857, de 22 de março de 2006.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado do Planejamento. Reflexões sobre o Decreto n° 6.620, 29/10/2008, que trata de políticas e diretrizes para desenvolvimento do setor portuário. Aracaju: SEPLAN, 2008.

\_\_\_\_\_. **Sergipe: Inclusão Social e Desenvolvimento.** Governo de Sergipe. Janeiro/2013.

SERRAT, B.M.; BITTENCOURT, S.; ANDREOLI, C.V.; SILVA, L.A.T.P. da; SANTIAGO, T.R. **Disposição de Resíduos na Agricultura: Lodo de Esgotos como Fonte de Nutrientes.** Disponível em: [www.fundagres.org.br](http://www.fundagres.org.br) Acesso em: 27/02/2014.

SILVA FILHO, Carlos Roberto Vieira da. **Gestão de Resíduos Sólidos.** 2ª ed. (revisada e atualizada). São Paulo: Ed. Trevisan, 2013.

SILVA, G. N. **Os Matadouros Públicos Municipais e a Saúde Ambiental de Sergipe.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju, Janeiro de 2011.

SILVA, Isabel Cristina Barreto. **Gestão de Resíduos Sólidos: estudo de caso da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Rosário do Catete/SE.** Dissertação de Mestrado apresentado ao Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão/SE, fevereiro de 2008.

SILVA, M. S. F. & SOUZA, R. M. **O Potencial Fitogeográfico de Sergipe: Uma abordagem a Partir das Unidades de Conservação de Uso Sustentável.** Grupo de Pesquisa em Geocologia e Planejamento Territorial. Universidade Federal de Sergipe. Publicação em: <[www.scienciaplana.org.br](http://www.scienciaplana.org.br)>. *Sciencia Plena*, Vol. 5, Num 10. 2009. Acesso em: 26/03/2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Site institucional, 2015. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 05 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2007.** Parte 1 . Brasília, Distrito Federal, Brasil. 2009.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2011.** Parte 1 . Brasília, Distrito Federal, Brasil. 2012.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2013: Tabelas de Informações e Indicadores.** II – Região Nordeste. Brasília: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2015.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2013.** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>.

SNIF. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. Vinculado ao Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em [www.florestal.gov.br](http://www.florestal.gov.br) Brasília, dezembro de 2015.

SNUC. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação.** Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Brasília, 2002.

SOUZA, S. de O.; SILVA, A. P. B. da; SILVA, R.M. da; OLIVEIRA, L.C. de; GOVEIA, D.; BOTERO, W.G. **Resíduos de Casas de Farinha do Agreste Alagoano: Perspectivas de Utilização.** Brazilian Journal of Bio systems Engineering v.9(1): 65-73, 2015.

TAVARES, D. A. C. **Gestão pública de resíduos sólidos da construção civil em Aracaju: um desafio ambiental.** 159 f.: il. São Cristóvão, 2007. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

TOLEDO, Luis Marcio Arnaut de. **Considerações sobre a Turfa no Brasil.** Universidade Paranaense. Umuarama/PR. Akropolis – Revista de Ciências Humanas da UNIPAR, v.7, n. 28 (1999). Disponível em: <[revistas.unipar.br/akropolis/](http://revistas.unipar.br/akropolis/)>. Acesso em 24/10/2013.

VALE. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA do Projeto Carnalita de Sergipe.** Ambientec Consultoria Ltda. Vale S.A. Aracaju/SE, 2009.

\_\_\_\_\_. **Gestão de resíduos do Terminal Marítimo Inácio Barbosa.** Diretoria do Departamento de Operações Portuárias e Terminais (DIPG). 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório Anual 2014.** Comissão de Valores Mobiliários dos Estados Unidos. Vale S.A. – Relatório anual para o exercício encerrado em 31 de dezembro de 2014. Washington, D.C. 20549. Rio de Janeiro, RJ, março de 2015a.

\_\_\_\_\_. **Relatório Anual de Sustentabilidade 2014.** Vale S.A. São Paulo/SP, abril de 2015b.

VLI, **Terminal Marítimo Inácio Barbosa.** Disponível em: <<http://www.vli-logistica.com/pt-br/node/41>>

## ANEXO I - Histórico do Inventário de Resíduos - TMIB

Identificação					2010		2011		2012	
Descrição do resíduos	Origem	Conama 313/02	Classe	Est. Fis.	Quantidade Gerada		Quantidade Gerada		Quantidade Gerada	
TOALHAS INDUSTRIAIS (retornáveis)	MANUTENÇÃO	D099	I M1	S	2.090	Und	2.991	Und	1.693	Und
ESGOTO SANITÁRIO	RETROÁREA	A019	IIA M1	L	250	m <sup>3</sup>	400	m <sup>3</sup>	288	m <sup>3</sup>
RESÍDUOS DE ALIMENTAÇÃO	REFEITÓRIO	A 001	IIA M1	S	6.764	Kg	6.059	Kg	7.029	Kg
CARTUCHOS P/ IMPRESSORA	ESCRITÓRIOS	D 099	I M1	S	31	Kg	4	Kg	0	Kg
TONNER DE IMP/COPIADORA	ADM	D 099	I M1	S	0	Kg	0	Kg	0	Kg
PLÁSTICO EM GERAL NÃO CONTENDO RESÍDUO PERIGOSO	ESCRITÓRIOS	A207	IIB M1	S	2.960	Kg	5.870	Kg	5.880	Kg
MISTURA DE DIF. TIPOS DE PAPEL E PAPELÃO	ESCRITÓRIOS	A006	IIB M1	S	3.890	Kg	4.914	Kg	3.210	Kg
LÂMPADAS C/ VAPOR METÁLICO	MANUTENÇÃO	D099	I M1	S	25	Kg	51,79	Kg	14,36	Kg
PILHA DIVERSAS	ESCRITÓRIOS	D 099	I M1	S	1	Kg	2,07	Kg	0,03	Kg
BATÉRIA AUTOMOTIVA	MANUTENÇÃO	D099	IA M1	S	0	Kg	0	Kg	63	Kg
LÂMPADAS FLUORESCENTES	MANUTENÇÃO	D099	I M1	S	200	Kg	89,60	Kg	102,76	Kg
BATERIA ALCALINA (Rádio Comunicação)	ESCRITÓRIOS	D 099	I M1	S	0	Und	0	Und	0	Und

PNEUS CAMINHÕES FORA DE ESTRADA	MANUTENÇÃO	A 008	IIB M1	S	0	Kg	0	Kg	0	Kg
PNEUS VEÍCULOS DIVERSOS	MANUTENÇÃO	A 008	IIB M1	S	570	Kg	0	Kg	1.670	Kg
MADEIRA (Resíduos de Embalagens)	MANUTENÇÃO	A 009	IIB M1	S	12.800	Kg	4.000	Kg	8.510	Kg
COMPONENTES ELETROELETRÔNICOS	MANUTENÇÃO	A 004, A 005	IIB M1	S	0	Und	82,84	Und	-	Und
BORRA DE TINTA	MANUTENÇÃO	K053	I	P	0	Kg	0	Kg	0	Kg
ÓLEO USADO	MANUTENÇÃO	F130	I M1	L	226	Kg	0	Kg	810	Kg
RESÍDUOS DE LIMPEZA/MANUTENÇÃO DE ÁREAS VERDES	ESCRITÓRIOS	A002	IIA M3	S	5.920	Kg	0	Kg	4.080	Kg
RESÍDUOS DE SAÚDE – AMBULATÓRIO MÉDICO	AMBULATÓRIO PÍER	D 004	I M4	S	9	Kg	11	Kg	27	Kg
LÂMPADAS INCANDESCENTES	MANUTENÇÃO	A002	IIA	S	0	Und	0	Und	0	Und
SUCATA METÁLICA	MANUTENÇÃO	A004	IIB	S	61.333	Kg	43.860	Kg	63.630	Kg
BORRA OLEOSA (limpeza de SAOs, oficinas)	MANUTENÇÃO	F530	I M4	P	0	Kg	0	Kg	0	Kg
SUCATA METÁLICA CONTENDO FILME DE RESÍDUO PERIGOSO	MANUTENÇÃO	A004	IIB M1	S	0	Kg	0	Kg	0	Kg
LÂMPADAS COM VAPOR METÁLICO E IODO QUEBRADAS	MANUTENÇÃO	D099	I M1	S	0	Kg	0	Kg	0	Kg
VIDRO	MANUTENÇÃO	A 117	IIB	S	814	Kg	1.839	Kg	323	Kg

CORREIA TRANSPORTADORA	MANUTENÇÃO	A 008	IIB M1	S	0	Kg	0	Kg	0	Kg
EPI'S DIVERSOS	OPERAÇÃO	A 099	IIB	S	495	Kg	2.878	Kg	1.768	Kg
TOMADA ELÉTRICA	MANUTENÇÃO	A 004 A 005	IIB M1	S	0	Und	0	Und	0	Und
FONTE DE MICRICOMPUTADOR	MANUTENÇÃO	A 004 A 005	IIB M1	S	0	Und	0	Und	0	Und
COMPONENTES ELETRÔNICOS	MANUTENÇÃO	A 004 A 005	IIB M1	S	0	Und	0	Und	0	Und
ÓLEOS E GORDURAS VEGETAIS	REFEITÓRIO	A 099	IIA M1	L	0	Lts	0	Lts	0	Lts
BORRACHA EM TIRAS	MANUTENÇÃO	A 008	IIB M3	S	500	Kg	3.520	Kg	465	Kg
ENTULHO MISTO	OPERAÇÃO	A 099	IIB M1	S	27.600	Kg	15.280	Kg	19.060	Kg
RESINAS INSERVÍVEIS (Cola Correia)	MANUTENÇÃO	A 099	IIB	L	0	Lts	0	Lts	0	Lts
FERTILIZANTE	OPERAÇÃO	A 099	IIA M1	S	0	Kg	8.670	Kg	3.084	Kg
TRIGO	OPERAÇÃO	A 099	IIA M1	S	2.830	Kg	3.110	Kg	610	Kg
COQUE	OPERAÇÃO	A 099	IIA M1	S	18.000	Kg	27.198	Kg	9.834	Kg
TRONCOS E GALHOS – (Fração Não Comercializável)	ESCRITÓRIOS E RETROÁREA	A 009	IIB M1	S	0	Kg	0	Kg	0	Kg
SUCATA DE COMP.	MANUTENÇÃO	A 099	IIA	S	0	Kg	0	Kg	0	Kg

ELETROELETRÔNICOS (Motores)										
Materiais contaminados com resíduos especiais (cola, tintas, vernizes, desengraxantes)	MANUTENÇÃO	D 009	I	S	1.928	Kg	1.151	Kg	1.632	Kg
Cimento contaminado com resíduos não perigosos	OPERAÇÃO	A099	IIA	S	670	Kg	21.930	Kg	0	Kg