

III-077 - FLUXOS COMERCIAIS DE MATERIAIS SECOS REICLÁVEIS E REAPROVEITÁVEIS DAS CAPITAIS DO NORDESTE BRASILEIRO: ESTUDO DE CASO DA CAPITAL ARACAJU (SE)

Aline Carolina da Silva⁽¹⁾

Doutoranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Sergipe.

José Fernando Thomé Jucá⁽²⁾

Professor do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco. Doutor pela Universidad Politécnica de Madrid. Coordenador do Grupo de Resíduos Sólidos – GRS/UFPE.

Kelma Maria Vitorino Almeida⁽³⁾

Professora do Instituto Federal de Sergipe. Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba. Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Resíduos Sólidos do IFS.

Endereço⁽¹⁾: Rua Escritor Graciliano Ramos, nº 95 Bloco Nilo Ap 1006 – Bairro Jabotiana – Aracaju – Sergipe – CEP 49095-650 - Brasil – Tel: (79) 3027-1729 - e-mail: alinesilva.ambiental@gmail.com

RESUMO

O trabalho visou diagnosticar o fluxo comercial dos materiais recicláveis e reaproveitáveis secos coletados pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva das Capitais do Nordeste Brasileiro, com foco para a capital Aracaju (SE). Para tanto, foi realizado levantamento de dados secundários para diagnóstico municipal da coleta dos materiais recicláveis por meio dos programas de coleta seletiva, sendo realizado “check list”, tabulação de dados em arquivo no formato XLSX (Excel 2003/2007), programa AmCharts para o mapeamento do fluxo comercial e o modelo Saffer et. all (2014) de análise crítica dos resultados. Observou-se que a massa recolhida anualmente (kg/hab/ano) pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva é insignificantes, tendo-se uma média de 2 kg ano por habitante, além da execução direta da comercialização de materiais junto a indústria necessitar de soluções que envolvem a estruturação da operação administrativa e logística das cooperativas, bem como isenção de impostos tendo em vista ser um serviço de ganho ambiental para toda sociedade. Pelo posto, concluiu-se que o sistema atual adotado pela capital Aracaju (SE), que reflete a realidade da maioria dos municípios brasileiros, necessita ser reformulado para que haja viabilidade e sustentação econômica do manejo dos resíduos municipais por meio da comercialização do que é produzido, taxaço per capita de produção ou não segregação, permitindo assim fluir o ciclo de reinserção na cadeia de produtos e contribuindo para a logística reversa, cadeia produtiva, economia circular e consequente cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010.

PALAVRAS-CHAVE: Coleta Seletiva, Fluxo Comercial, Cadeia Produtiva, Nordeste brasileiro, Aracaju (SE).

INTRODUÇÃO

A economia global, em seu processo evolutivo, traçou um modelo linear de produção e consumo que se constitui de produtos fabricados com matérias primas virgens, vendidas, usadas e descartadas como resíduos. Este modelo enfrenta desafios cada vez maiores, como a escassez de matéria prima e a geração exacerbada de resíduos.

Segundo relatório Ellen MacArthur (2013) a indústria de bens de consumo gera US\$ 12 trilhões em vendas e consome aproximadamente US\$ 3 trilhões (R\$ 9.7 trilhões)¹ em matérias primas por ano, sendo responsável pela grande maioria (75%) dos resíduos sólidos urbanos. Por outro lado, a reciclagem e reutilização, dos

¹ Dólar cotado a R\$ 3,26

materiais descartados poderia economizar mais de US\$ 1 trilhão por ano (R\$ 3 trilhões por ano), afirmam o International Solid Waste Association (ISWA) e a United National Environment Programme (UNEP) (2015).

A problemática referente a geração de resíduos implica diretamente no planejamento e execução de projetos e programas municipais, visto que os municípios são responsáveis pelo desenvolvimento de modelos ou sistemas de gestão de resíduos, observando as legislações, características e peculiaridades locais, que possibilitem otimizar a segregação e comercialização destes. A eficiência dos programas municipais pode ainda contribuir para a substituição dos resíduos recicláveis como matéria prima, promovendo a readequação do modelo econômico de linear para circular.

Outrossim, o impacto negativo da não reciclagem diz respeito a emissões significativas e desnecessárias de gases de efeito estufa (GEE's). Para muitos tipos de materiais, as emissões relacionadas à reciclagem são significativamente menores do que para a produção e uso de matérias primas virgens (ISWA e UNEP, 2015).

Neste cenário, é sabido que os Programas de Coleta Seletiva são inexistentes em muitos municípios brasileiros, principalmente porque são vistos como dispendiosos. Dados do CEMPRE (2016) revelam que o custo médio da coleta seletiva, por tonelada, nas cidades é de US\$ 102,49² (R\$ 334,23), considerando que o valor médio da coleta regular de lixo US\$ 25,00 (R\$ 81,54), tem-se que o custo da coleta seletiva ainda está 4,10 vezes maior que o custo da coleta convencional (CEMPRE, 2016). É importante salientar que o movimento econômico promovido pela coleta dos resíduos sólidos no Brasil gira em torno de US\$ 94.14 bilhões de dólares, correspondente a R\$ 307 bilhões de reais (ABRELPE, 2014).

Cabe destacar ainda que apenas 1,6% do total de resíduos coletados no país, domiciliares e de limpeza pública (64,4 milhões de toneladas), foram referentes a materiais recicláveis secos (estimado 1 milhão de toneladas), segundo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2014. E destes, apenas 74.158 toneladas correspondem a região nordeste do país, massa per capita coletada seletivamente de 5,1 kg/hab/ano (SNIS, 2014). Para a melhoria do cenário descrito, é imprescindível efetivar os instrumentos trazidos pela PNRS, como a Logística Reversa, e implementar normativas que discorram sobre os tributos e viabilizem os acordos entre os diferentes setores da economia.

Para a UN-HABITAT (2010) a não reciclagem implica também na perda de oportunidades financeiras de mais de US\$ 30 bilhões por ano (R\$ 97,84 trilhões por ano), pois a separação e reciclagem de resíduos sólidos nos países em desenvolvimento tende a envolver e beneficiar grupos de baixa renda, sendo esse desperdício de oportunidades condenável (COSTA, *et. al.*, 2017).

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo diagnosticar o fluxo comercial dos materiais recicláveis e reaproveitáveis secos coletados pelo Programas Municipais de Coleta Seletiva das Capitais do Nordeste Brasileiro, enfatizando o diagnóstico da capital Aracaju (SE), visando contribuir com o mapeamento das realidades do nordeste brasileiro, no que tange a viabilidade dos Programas Municipais de Coleta Seletiva.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada de forma indutiva, partindo-se da realidade para a formulação de hipóteses explicativas e de planificação de políticas públicas visando a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos (ALMEIDA, 2012).

Sendo assim, o desenvolvimento do trabalho foi dividido em 3 etapas:

✓ 1ª etapa: Levantamento de dados secundários. Foi feita pesquisa da situação dos resíduos sólidos secos coletados seletivamente com enfoque na gestão, inclusão social e comercialização de materiais recicláveis. Inicialmente foi realizada a busca de informações secundárias no Brasil (produções acadêmicas, IBGE, SNIS, CNI, entre outros) focando na coleta seletiva municipal, cooperativa de catadores, comercialização dos materiais recicláveis e mercado de materiais para processamento industrial.

✓ 2ª etapa: Diagnóstico municipal da coleta dos materiais recicláveis por meio coleta seletiva. Nesta etapa foi realizada entrevista junto às cooperativas e associações vinculadas aos Programas Municipais de Coleta Seletiva das capitais do nordeste brasileiro, além das prefeituras municipais. Na capital Aracaju a coleta de informações também foi realizada através da Prefeitura Municipal de Aracaju, Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem (CARE), Cooperativa de Reciclagem do Bairro Santa Maria (COORES) e COOPERLUXO - Cooperativa dos Catadores e Seleccionadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis das Vias e Logradouros Públicos no Estado de Sergipe. Para complementação de informações foi feito levantamento junto a FIES (Federação das Indústrias do Estado de Sergipe) para mapear indústrias no Estado de Sergipe que recebem materiais recicláveis da capital Aracaju e posterior foi feito contato com estas. Para a padronização no levantamento de informações foi elaborado um “*check list*”, o qual serviu de roteiro para as entrevistas.

Nesta etapa é importante frisar a contribuição do repasse de dados da CENTRAL RECYCLE - Central de cooperativas de materiais recicláveis do Estado de Sergipe, uma sociedade civil sem fins lucrativos, de duração indeterminada, fundada em 06 de outubro de 2011 e regulamentada por lei. Foi criada a partir da necessidade de organização dos catadores e fortalecimento das Cooperativas existentes na região, buscando qualificar as bases para que as mesmas possam atuar nas políticas públicas sobre resíduos sólidos e comercializar o material recuperado conjuntamente (SAFFER *et. al*, 2014).

✓ 3ª etapa: Tabulação dos dados. Após levantamento das informações secundárias e primárias foi realizada a análise dos dados com auxílio do arquivo no formato XLSX (Excel 2003/2007) de modo a facilitar a organização das informações, bem como a tabulação dos resultados por gráficos, tabelas e quadros. Também, foram mapeados os fluxos comerciais por meio do programa AmCharts, disponível online. Destaca-se ainda que para uma análise crítica dos resultados foram tabulados aspectos potenciais e aspectos negativos, segundo modelo de Saffer *et. al* (2014).

Por fim, vale ressaltar que o diagnóstico de uma situação é a base para a definição das ações em um plano estratégico contemplando assim um mapeamento cognitivo a respeito de uma determinada situação-problema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NAS CAPITALS NORDESTINAS

O nordeste brasileiro possui uma população urbana de 56.915.936 milhões de habitantes, sendo deste total 12.446.368 milhões pertencentes às capitais São Luís (MA), Teresina (PI), Fortaleza (CE), Natal (RN), João Pessoa (PB), Recife (PE), Maceió (AL), Aracaju (SE) e Salvador (BA) (IBGE, 2016), conforme Tabela 1. Vale salientar que as capitais possuem uma taxa de urbanização superior a 90%, média de PIB per capita, base ano 2014, de R\$ 22.835,86 (vinte e dois mil, oitocentos e trinta e cinco reais e oitenta e seis centavos) (IBGE, 2016).

O estudo dos resíduos sólidos urbanos das capitais nordestinas do Brasil, com enfoque dado para os materiais coletados pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva, mostrou que as capitais somatizam 6.293.155 t/ano (SNIS, 2016) depositadas em aterros sanitários, tendo em vista a regularização, de todas as referidas capitais, quanto à disposição final de resíduos em aterros sanitários.

Para análise substanciada aos Programas Municipais de Coleta Seletiva foi feito levantamento das massas per capita de resíduos coletados por meio da coleta convencional e seletiva no ano de 2015 apresentados pelo SNIS (2016), Figura 1.

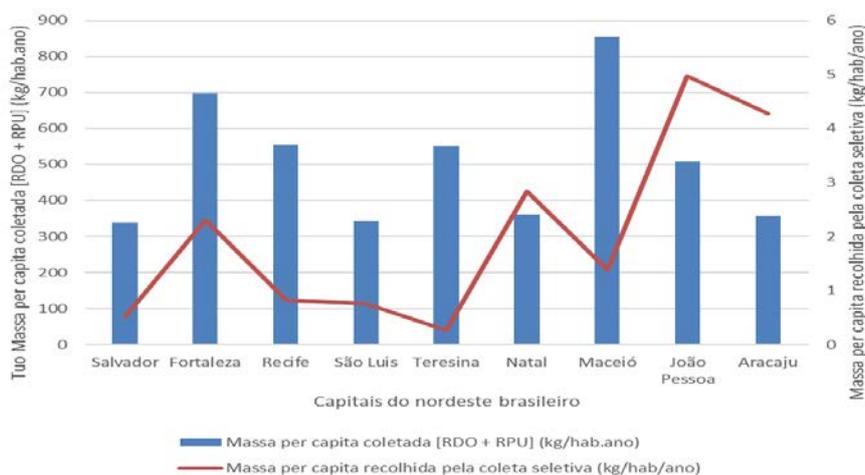


Figura 1: Massa per capita coletada de resíduos domiciliares e público e recolhida da coleta seletiva nas capitais nordestinas.

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados SNIS, 2016.

Constata-se nos dados apresentados na Figura 1 que as massas recolhidas anualmente (kg/hab/ano) pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva são insignificantes quando observada as massas coletadas dos resíduos dos domicílios e resíduos públicos, tendo-se uma média de 2 kg ano por habitante, de acordo com os dados apresentados pelo SNIS. As capitais Natal e João Pessoa obtiveram os maiores valores de massa per capita recolhida no período, que podem ser explicados pelos investimentos realizados pelas prefeituras municipais e abrangência da coleta nos municípios, como é o caso de João Pessoa onde vários galpões de triagem foram implantados em diferentes pontos da cidade desde o ano de 2012, como também implementação de programas de educação ambiental.

Quanto a taxa de cobertura de coleta seletiva nas capitais sobre a população urbana é de aproximadamente 11%, sendo a cidade de Recife com o maior percentual (SNIS, 2016).

Se faz necessário enfatizar que os materiais recolhidos pelos programas de coleta seletiva são controlados, em sua grande maioria, pelas associações e cooperativas cadastradas junto às prefeituras municipais e o quantitativo contabilizado tem como base a comercialização dos materiais recicláveis tendo em vista a ausência de estrutura nos galpões de triagem para o controle de entrada dos materiais. É importante destacar que nas capitais tais programas não possuem licitação para contratação dos serviços, possibilitando assim um retorno por tonelada de material coletado, como ocorre com os resíduos coletados na coleta convencional. A contrapartida das prefeituras tem sido conceder a estrutura física dos galpões de triagem, água, luz e um montante irrisório para pagamento dos motoristas e manutenção dos caminhões de coleta. Verificou-se que os valores de investimento na coleta seletiva não são discriminados entre os indicadores do SNIS.

Quanto aos valores investidos nos Programas Municipais de Coleta Seletiva somente das capitais Recife, Natal e Aracaju foi possível obter informações, sendo repassado os valores R\$65.000 (U\$ 20.340), R\$1.079.871,96 (U\$ 337.628,50) e R\$24.000,00 (U\$ 7.503), respectivamente. Ressalta-se que o valor referente ao investimento descrito da cidade de Natal contempla licitação e contrato recente junto às cooperativas vencedoras, objetivado melhorias significativas para a redução de material reciclável depositado para disposição final.

Nesta perspectiva, entender o funcionamento e os valores atribuídos a comercialização dos materiais recicláveis possibilita projeções de ganhos significativos de viabilização e investimentos nos Programas de Coleta Seletiva. A exemplo, de acordo com os dados do SNIS (2016), a média dos tipos de materiais coletados pelos Programas de Coleta Seletiva representa: 57,5% papéis, 18,8% plásticos, 10,5% metais, 11,3% vidros, 1,9% outros.

Verifica-se que entre as capitais do Nordeste o papel, atribuído a este todos os tipos de papel e papelão, compõe o maior percentual de coleta seguido do plástico e vidros, de acordo com dados do SNIS. A Figura 2

apresenta o fluxo de comercialização dos tipos de papel e do papelão diagnosticados nas capitais do Nordeste no ano de 2016. Tal informação permite visualizar que estes materiais, em sua maioria, fluem para as metrópoles regionais.

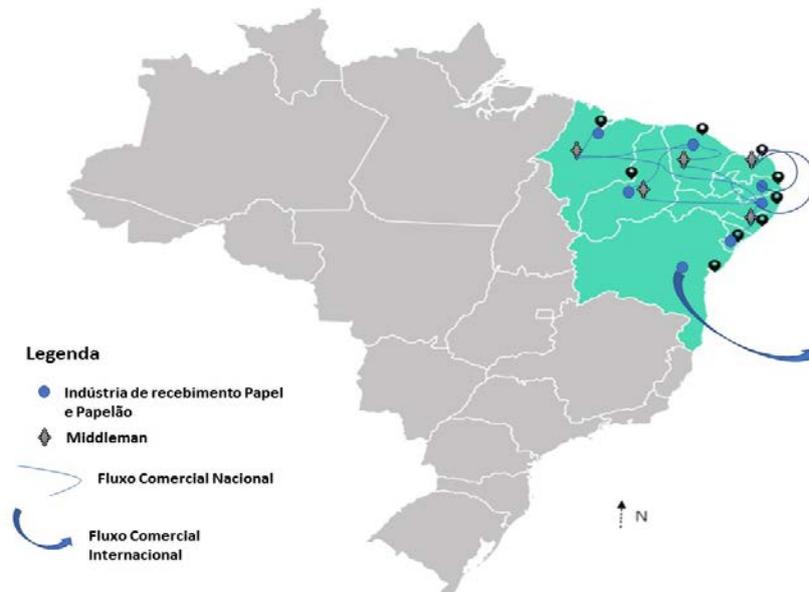


Figura 2: Fluxo comercial dos tipos de papel e papelão, limpos e prensados, nas capitais do nordeste brasileiro.

A Figura 2 nos permite analisar acerca dos referidos materiais que:

- ✓ Em Salvador (BA) o fluxo se concentra nas indústrias locais, como também, ocorre exportação.
- ✓ Em Aracaju (SE) os materiais em sua maioria permanecem no Estado, sendo comercializados junto a empresa Ondunorte localizada no município de Itaporanga (SE). Quando não há quantitativo mensal que possa ser comercializado diretamente com a indústria estes materiais são repassados para *middleman*, que coletam nos estados de Sergipe e Alagoas e direcionam para a indústria Ondunorte em Recife;
- ✓ Maceió (AL) comercializado todo material com atravessadores (*middleman*) que os direcionam para a indústria de Recife (PE);
- ✓ Em Recife (PE) algumas cooperativas conseguem comercializar diretamente com a indústria supracitada quando conseguem coletar quantitativo mínimo necessário para esta operação, quando não os materiais são comercializados por atravessadores que unem materiais das demais capitais e efetuam o repasse para a indústria;
- ✓ A capital João Pessoa (PB) tem a comercialização dos papéis e papelão entre a indústria CONPEL no Estado e Ondunorte em Pernambuco. As cooperativas relataram que depende dos quantitativos coletados e dos valores ofertados mensalmente pelas indústrias;
- ✓ Natal (RN) possui a comercialização dos materiais tratados entre a indústria CONPEL no Estado da Paraíba e Ondunorte em Pernambuco, além de repasse para *middleman*, tendo em vista que nem todas as cooperativas possuem estrutura para coleta e comercialização direta junto as indústrias relacionadas;
- ✓ Em Fortaleza (CE) os materiais destinam-se por *middleman* em sua grande maioria, que recolhem das demais cidades e repassam para indústria no Ceará e também Pernambuco.
- ✓ Na capital Teresina (PI) todos os materiais são comercializados por meio de atravessadores. Segundo informações de alguns deles, os materiais são destinados para a indústria Sanpil na própria capital, mas também quando há quantitativo logístico são direcionados para o Ceará e Pernambuco;
- ✓ Por fim, em São Luís (MA) os materiais são comercializados por *middleman* e encaminhados para a indústria Everest no Estado, como também em alguns meses seguem para o Ceará e Pernambuco.

Cabe ainda mencionar o caso do município Salvador (BA) quanto a exportação dos materiais. Por meio de um edital da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), a Cooperativa de Catadores Agentes Ecológicos de Canabrava (CAEC) conseguiu apoio para exportar produtos para a Europa, segundo

informações da cooperativa. Após a realização de estudos de mercado e contatos comerciais, a CAEC exportou, em novembro de 2009, um contêiner com 22 toneladas de papelão para uma indústria na Bélgica. Este feito permitiu uma rede de contatos e credibilidade internacional, permitindo tal fluxo.

É importante destacar que a execução direta da comercialização de materiais junto a indústria necessita de soluções que envolvem a estruturação da operação administrativa e logística das cooperativas, bem como isenção de impostos tendo em vista ser um serviço de ganho ambiental para toda sociedade.

Quanto aos valores comerciais dos materiais recicláveis e reaproveitáveis coletados nas capitais, a Figura 3 apresenta a tabulação dos valores médios dos principais materiais comercializados informados pelas cooperativas e associações atuantes nos Programas Municipais de Coleta Seletiva nas Capitais no ano de 2016.

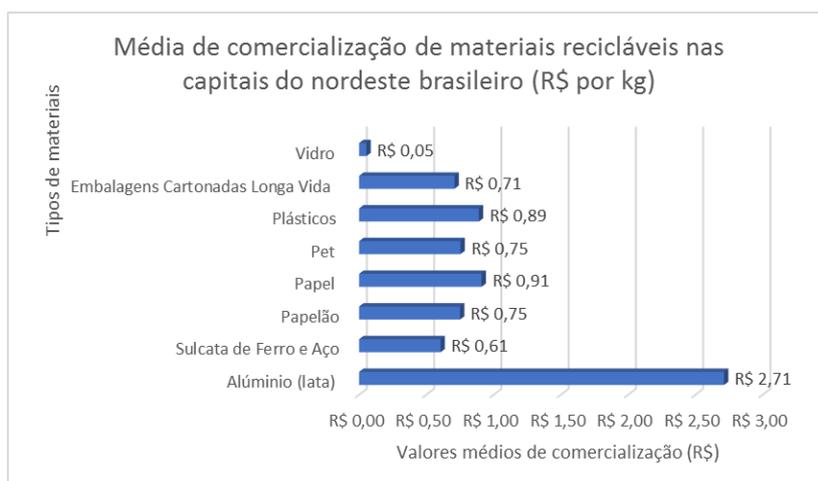


Figura 3: Média dos valores de comercialização dos materiais recicláveis das capitais do nordeste brasileiro

Enfatiza-se que os valores descritos na Figura 3 são referentes à comercialização junto a *middleman* (intermediário), materiais prensados e/ou limpos, que assim como possuem alta influência no cenário de coleta, transporte e retorno dos materiais recicláveis e reaproveitáveis para transformação e processamento na indústria, são negativamente vistos no cenário social devido a exploração dos catadores tendo em vista os baixos preços de compra sob os lucros de venda. Vale ressaltar que apenas alguns tipos de papéis são comercializados diretamente com as indústrias, caso de Recife, Fortaleza, Salvador, Aracaju, João Pessoa e Natal. Observa-se também os discrepantes valores do alumínio e do vidro.

Neste panorama, ressalta-se ainda que as associações e cooperativas de materiais recicláveis são também centros de reabilitação social e promoção de cidadania, pois, transformam muitas vezes potenciais marginais em trabalhadores comuns, além de agentes de conservação do meio ambiente. São peças fundamentais para o desenvolvimento sustentável da sociedade (GONÇALVES, 2003). Destaca-se ainda que segundo o referido autor 70% dos catadores associados são mulheres.

É imprescindível que os Programas de Coleta Seletiva nos municípios sejam impulsionados de modo que tenha maior alcance populacional, qualidade na coleta e maior volume dos materiais potencialmente recicláveis e reaproveitáveis para que estes sejam reinseridos no sistema de produção viabilizando o sistema logístico, a sustentação econômica, social e ambiental dos referidos programas, contribuindo para a cadeia produtiva, economia circular e consequente cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010.

PROGRAMA MUNICIPAL DE COLETA SELETIVA DE ARACAJU (SE)

A cidade de Aracaju (SE), capital do estado nordestino Sergipe, possui 623.766 mil habitantes em área urbana, Produto Interno Bruto (PIB) per capita R\$ 22.646,67 distribuídos em trinta e nove (39) bairros com uma renda per capita média domiciliar de R\$ 758,00 reais (IBGE, 2015). A geração de resíduos é de 574,09 t/dia,

segundo dados da EMSURB (2015), equivalente a uma geração per capita de 0,92 kg/hab/dia. Quanto a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, o município aterriza desde 2013 no Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) no município de Rosário do Catete (SE), localizado à 27km do centro de massa de Aracaju (SE).

Atualmente, no município existem três (03) cooperativas atuantes que realizam coleta de resíduos recicláveis secos de forma pontual. Treze (13) bairros possuem coleta de resíduos recicláveis atendidos via coleta porta a porta e/ou pontos de entrega voluntário (PEV) pelas cooperativas CARE e COORES, com apoio gerencial da Prefeitura Municipal de Aracaju. Porém, cabe frisar que a inserção dos bairros para roteiro de coleta seletiva é realizada sem estudo técnico, apenas há sensibilização dos moradores quanto a separação os resíduos e quais os tipos de materiais recolhidos pelas cooperativas, segundo informações da Prefeitura Municipal de Aracaju em entrevista.

QUANTIFICAÇÃO E VALORES COMERCIAIS DOS MATERIAIS SECOS REICLÁVEIS MUNICIPAL

Para tabulação do montante de materiais secos passíveis de reciclagem coletados por meio da coleta seletiva no município, foram analisados os últimos 10 anos de dados existentes, considerando o período de 2005 a 2014, devido ao início da coleta com um quantitativo mensurável, conforme anteriormente relatado.

Identificou-se que no período houve uma taxa de crescimento da coleta seletiva no município de 80,3% no período de 10 anos e uma média de 1.440,91t de materiais secos coletados (Figura 4). Este crescimento está atrelado a possíveis fatores, como: incentivos financeiros as cooperativas de catadores; políticas públicas estaduais e federais de investimento; mudança de plano de governo; sensibilização ambiental da população, que são responsáveis pelas cobranças ao governo atuante; cadeia produtiva econômica, que prevê a necessidade de recuperação de matérias primas de produção para substituição dos recursos naturais; responsabilidade socioambiental; clamores midiáticos; ações do ministério público; entre outros. Também, é possível analisar uma queda no recolhimento de materiais no ano de 2013, cuja explicação está na mudança de governo municipal e reestruturação dos planos de cooperação.

Afirma-se ainda que alternativas associadas à comercialização dos resíduos reaproveitáveis gerados, contribui para a solução sustentável da gestão dos RSU. Diante do exposto, mensurar o valor econômico dos resíduos gerados, seja pelo escoamento comercial para reciclagem, seja pelo potencial energético dos mesmos, pode vir a possibilitar soluções alcançáveis para destinação correta e minimização dos impactos ocasionados por estes.

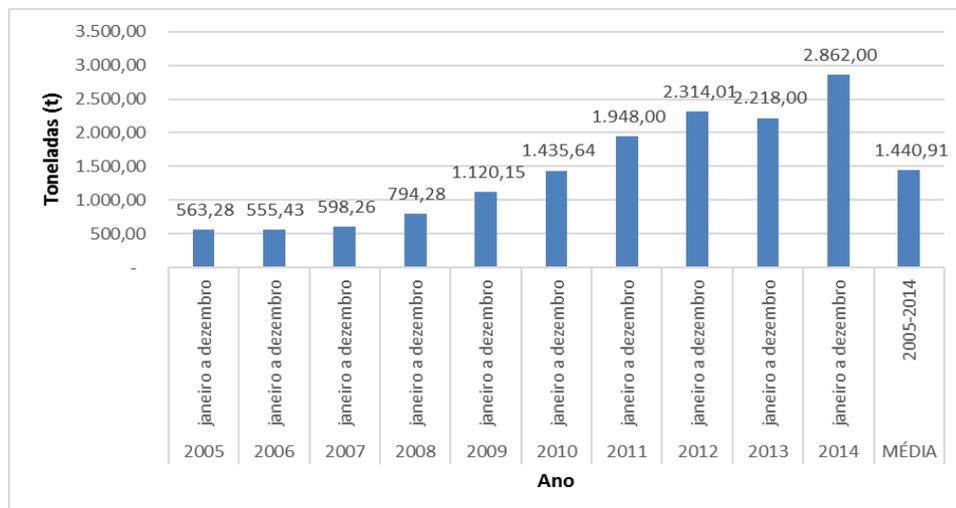


Figura 4: Quantitativo coletado pelo Programa de Coleta Seletiva Aracaju (SE), período 2005 a 2014.

Fonte: Elaborado pelo Autor. Dados Prefeitura Municipal de Aracaju e Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2012, 2013 e 2014).

A Figura 4 permite identificar que os baixos valores apresentados da coleta seletiva demonstram um sistema ineficiente, pois a separação dos materiais recicláveis cumpre um papel estratégico e indispensável na gestão integrada de resíduos sólidos sob vários aspectos: estimula o hábito da separação do lixo na fonte geradora para o seu aproveitamento; promove a educação ambiental voltada para a redução do consumo e do desperdício; gera trabalho e renda; e melhora a qualidade da matéria orgânica que pode seguir para a compostagem ou para o aproveitamento energético, ampliando a segurança do sistema elétrico nacional. Evidencia-se que melhores indicadores de reciclagem somente serão possíveis através de rigorosos programas de coleta seletiva.

Quanto à comercialização dos resíduos de Aracaju (SE), por meio de entrevista, a CARE informou valores pagos pelo kg do material reciclável seco na capital (Figura 5). Os valores compõem preço de venda no ano de 2015, tendo como referência a indústria e atravessadores. Qualificando as informações, Daltro Filho, no ano de 2007, também realizou levantamento dos valores dos materiais secos comercializados pela coleta seletiva de Aracaju, permitindo um comparativo atual dos valores de mercado apresentados.

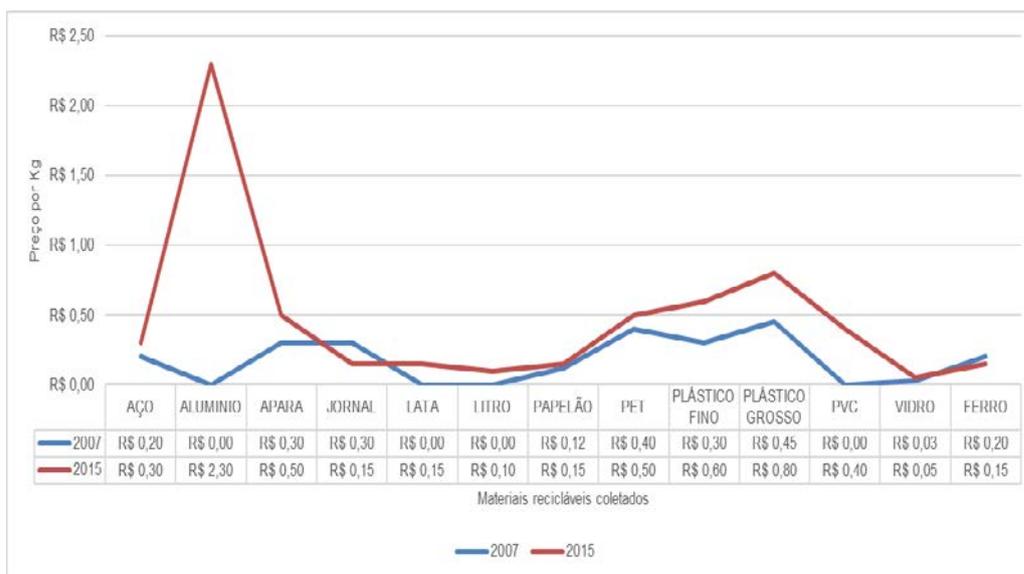


Figura 5: Valores pagos por material reciclável secos no município de Aracaju (SE) ano 2015 e 2007

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016. Dados Daltro Filho (2007) e entrevista Central Recycle (2016)

Os valores ilustrados na Figura 3 são referentes aos materiais vendidos limpos, prensados e/ou triturados. Visualiza-se que o resíduo alumínio seguido dos tipos de plásticos possui maior valor econômico. Destaca-se também que os valores repassados pela cooperativa são os comercialização por atravessadores. Constata-se a valorização significativa dos tipos de plástico e PET, e a desvalorização comercial da apara, apesar do quantitativo segregado manter-se em progressão. Este cenário nos confirma o cenário internacional, onde o material plástico teve ascensão devido ao seu processamento no sistema produtivo industrial (CNI, 2014). Salienta-se que o valor da apara no ano de 2007 é uma média dos materiais apara branca (R\$ 0,40) e colorida (R\$ 0,20) tendo em vista a identificação somatória no ano de 2015. Frisa-se ainda que os materiais identificados com o valor R\$ 0,00 significam ausência de coleta no período.

FLUXO DE COMERCIALIZAÇÃO DOS MATERIAIS SECOS RECICLÁVEIS DE ARACAJU (SE)

Abaixo, a Figura 6 apresenta o fluxo dos materiais secos recicláveis coletados e comercializados pelas cooperativas do município de Aracaju (SE).

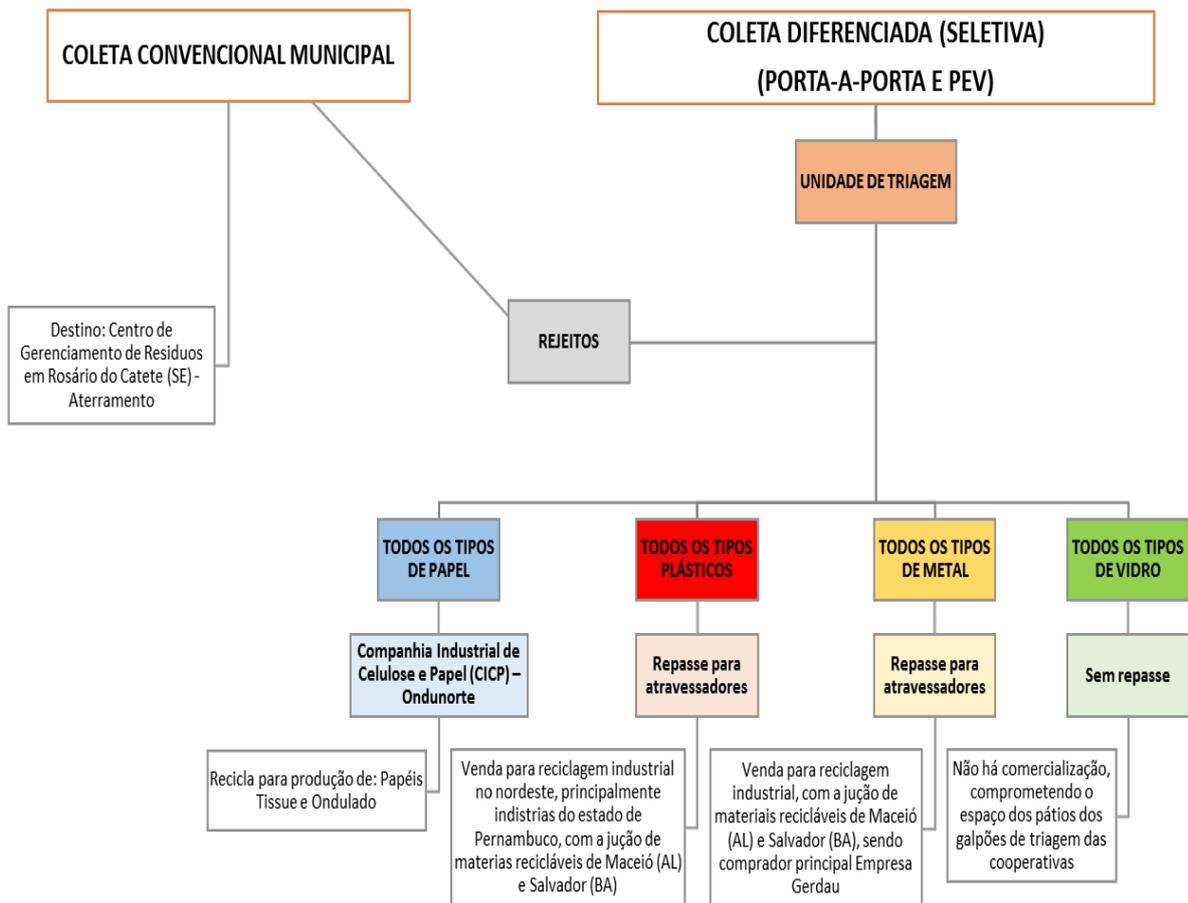


Figura 6: Fluxo de comercialização dos materiais secos recicláveis de Aracaju (SE).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016. Dados entrevista Central Recicle, 2015.

Visualiza-se que a comercialização dos materiais descritos passa por dificuldades quanto a comercialização, necessitando ainda da ação dos atravessadores que possuem um papel fundamental na saída dos materiais, apesar de na maioria das vezes serem exploradores da mão de obra das cooperativas, mas também podem ser vistos como gestores da comercialização dos recicláveis, tendo em vista a incipiência na consolidação e implementação de políticas públicas.

Mesmo após 16 anos de existência efetiva do Programa de Coleta Seletiva no município, ainda é possível notar a dificuldade quanto à saída de materiais, em especial vidro o que é de extrema preocupação se analisado o cenário produtivo brasileiro de consumo via materiais de vidro e a ausência de parceria para processamento desses. A fabricação de vidro demanda de 82% de recursos naturais (areia + calcário) que pode vir a ser substituído pelo processamento dos vidros triados e triturados, segundo informações da Verallia Brasil (2016). A utilização de detritos de vidro é uma forma de os valorizar, bem como economizar energia e matéria-prima.

De modo a diagnosticar as indústrias que recebem materiais secos recicláveis do município de Aracaju, atuantes no estado de Sergipe, foi realizado levantamento junto ao catálogo disponibilizado pela Federação de Indústrias do Estado de Sergipe (FIES, 2012) e do repasse de dados das cooperativas. Posterior, realizou-se contato com as indústrias identificadas. O Quadro 1 apresenta levantamento realizado das empresas que recebem materiais e/ou comercializam recicláveis da capital sergipana.

Quadro 1: Empresas que recebem materiais e/ou comercializam recicláveis da capital sergipana.

IDENTIFICAÇÃO INDÚSTRIA	MUNICÍPIO	RECEBIMENTO	MATERIAL RECEBIDO	FINALIDADE	UNIDADE
Companhia Industrial de Celulose e Papel (CICP) – Ondunorte	Itaporanga (SE)	Cooperativas e Associações	Todos os tipos de material papel	Reciclagem para produção de: - Papéis Tissue - Papelão Ondulado	Kg
IVN – Indústria Vidreira do Nordeste – (Ipiaram Empreendimentos e Participações e Verallia Brasil)	Estância (SE)	Recebimento de materiais triados e limpos de São Paulo e Salvador	Embalagens de vidro incolor e sem resíduos	Reciclagem para substituição de matéria prima na produção de novas garrafas de vidro - Potes Vidro	Não informado
RECIPLAS - Reciclagem e Comercio de Sucatas Ltda.	Aracaju (SE)	Pessoas Físicas e Jurídicas	Papelão, Plástico fino, Apara e Sucatas	Compra e venda	Kg

No levantamento efetuado a IVN Indústria Vidreira do Nordeste, em Estância (SE), chamou atenção, visto que o objetivo da empresa é produzir suas embalagens a partir dos detritos de embalagens de vidro coletados nos municípios, contudo encontra no nordeste do país muita dificuldade no repasse de materiais triados corretamente, pois para reciclarem necessitam que as embalagens estejam limpas, sejam incolores e não possuam metais. O responsável pela empresa informou ainda que a indústria tem interesse em receber qualquer tipo de vidro com as referidas características e que hoje apenas cooperativas conveniadas de São Paulo (SP) atende a esta especificação. Também, informou que existe o repasse de materiais por indústrias como Ambev e Coca-cola. De acordo com o representante entrevistado, hoje a produção dos produtos da IVN conta com aproximadamente 10% de cacos de terceiros, nomenclatura atribuída à compra das embalagens de vidro triadas. Quanto ao valor pago pelo material triado não obteve-se informação.

A empresa Reciplás informou que não recebe materiais de cooperativa e associações, que apenas faz a comercialização de materiais diversos de pessoas físicas e algumas empresas. Em relação ao repasse desses materiais a empresa informou que são vendidos para algumas indústrias em Sergipe (não informado) e a maioria segue para indústrias em Salvador (BA), não foi obtido informações sobre o processamento dos produtos.

É importante destacar que o Estado de Sergipe, em 2012, de acordo com o Catálogo da FIES, possuía 3.584 indústrias cadastradas, subtraído o total das indústrias que trabalham com a produção ou reciclagem de papel, plástico, papelão, vidro e metal, e das que foi possível o contato por obterem informações corretas publicadas, apenas 02 informaram receber materiais recicláveis de Aracaju (SE). A indústria IVN vidreira do nordeste ainda não está contida no catálogo da FIES, pois suas atividades iniciaram no ano de 2016.

Entende-se que a ausência de um Plano de Gerenciamento para a Coleta Seletiva na capital implica no alcance das premissas institucionalizadas por meio da PNRS. Se faz necessário ainda observar toda capacidade de suporte externo para programa de coleta seletiva no que se refere ao escoamento dos resíduos coletados, não sendo possível se mapear sem um padrão de caracterização dos materiais secos recicláveis local com abrangência global. É imprescindível observar que no município o potencial de produção e comercialização está atrelado aos papéis, papelão e plásticos, espera-se que em breve haja saída dos vidros. Assim, deve-se investir no recolhimento destes, reduzindo inclusive a massa descartada no aterro.

Visualiza-se também a necessidade de se traçar a rota dos resíduos do município de Aracaju (SE) permitindo identificar o custo por rota e estabelecer cenários com melhorias significativas para o programa. Quanto aos custos e investimentos atribuídos à coleta seletiva dos municípios, o SNIS não os identifica, apenas se faz necessário que os municípios lancem despesas e receitas arrecadadas por taxas, quando existentes, com o manejo dos resíduos sólidos urbanos em geral, conforme apresentado na Quadro 2.

Quadro 2: Despesas com manejo dos resíduos sólidos urbanos de Aracaju (SE)

INDICADORES SNIS	ANOS		
	2012	2013	2014
Despesa total com serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos (R\$/ano)	R\$ 75.363.339,00	R\$ 73.300.883,00	R\$ 95.651.651,00
Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana (R\$/hab)	R\$ 128,23	R\$ 119,27	R\$ 153,35

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2012, 2013 e 2014.

O Quadro 2 apresenta um aumento de R\$ 22.350.768,00 (vinte e dois milhões, trezentos e cinquenta mil, setecentos e sessenta e oito reais) nas despesas com manejo de resíduos no município, dado pelo início da disposição de resíduos domiciliares no CGR em Rosário do Catete em meados de 2013, que atribuiu R\$ 67,50 (sessenta e sete reais e cinquenta centavos) por tonelada de resíduos depositado, conforme informações do SNIS (2014).

Analisa-se que o sistema atual adotado por Aracaju, que reflete a realidade da maioria dos municípios brasileiros, necessita ser reformulado para que haja viabilidade e sustentação econômica do manejo dos resíduos municipais por meio da comercialização do que é produzido nas cidades, taxaço per capita de produço ou não segregação, permitindo assim fluir o ciclo de reinserço na cadeia de produtos e contribuindo para a logística reversa.

Além disso, segundo Calderoni (2003) a coleta de recicláveis deve ser entendida dentro do seu contexto, ou seja, como parte do processo de coleta (seletiva) e reciclagem de lixo. Sendo a coleta condição para reciclagem, deve-se considerar a economia resultante de todo o processo. Em especial, os custos associados à economia de matéria-prima, de energia e de controle ambiental economizados pela reciclagem. Tais custos devem ser levados em conta, sobretudo sob o ponto de vista da indústria e dos governos Estadual e Federal (CALDERONI, 2003).

ANÁLISE DOS ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE ARACAJU (SE)

Por fim, o Quadro 3 apresenta a análise crítica do Programa de Coleta Seletiva da capital Aracaju (SE), objetivando a potencialização da segregação e comercialização dos materiais recicláveis. Para tanto foi subdividido em aspectos potenciais e aspectos negativos, conforme modelo de Saffer et. al. (2014).

ASPECTOS POTENCIAIS	
Identificação	Resultados
Implantação do Programa de Coleta Seletiva	Possibilita sensibilização ambiental junto à população;
	Contribui para o desenvolvimento social;
	Consolida compromisso ambiental municipal;
	Promove discussões para melhorias junto a sociedade;
	Contribui para promover a sustentabilidade econômica futura;
	Possibilita o reaproveitamento dos materiais recicláveis;
	Possibilita implementar políticas econômicas, sociais e ambientais com base em diagnóstico prévio;
	Enaltece a transparência pública das ações municipais;
	Consolida apoio por meio de 1 veículo para as cooperativas e /ou associações, cooperados e /ou associados, espaço físico para triagem e segregação dos resíduos;
	Possibilita aumento da produtividade das cooperativas e /ou associações;
Contribui para inserção de novos cooperados e /ou associados;	
Investimentos municipais	Amplia cobertura de coleta seletiva nos bairros ou pontos de entrega voluntária;
Legislação municipal	Lei nº 2788/ 2000. Dispõe sobre a política municipal de saneamento, seus instrumentos e dá outras providências;
	Lei nº 2.035/1993. Institui a coleta de resíduos sólidos, recicláveis nas repartições públicas municipais;
	Lei nº 3309/2005. Dispõe sobre a política municipal de educação ambiental e dá outras providências;

ASPECTOS NEGATIVOS	
Identificação	Resultados
Ausência de profissionais especializados na de operação e monitoramento do processo de gestão de materiais recicláveis	A inexistência de profissional com as competências necessárias estabelecidas por lei para a promover a gestão e o gerenciamento dos resíduos no município dificulta a elaboração de estudos, implementações e articulação de melhorias para o Programa no município;
	Descumprimento da PNRS; Ausência de planejamento urbano sobre as ações de gestão dos resíduos municipais, bem como a promoção da sensibilização ambiental;

Ausência de Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos e Plano de Gestão da Coleta Seletiva	Inviabiliza responsabilidade pós consumo e a responsabilidade compartilhada;
	Dificulta o estabelecimento de tipo de tratamento viável para as tipologias dos resíduos gerados;
	Não efetiva a implementação da logística reversa;
	Não há estudo de implantação da coleta nos bairros;
	Dificulta parcerias público-privado e efetivação da comercialização de resíduos;
	Inexistência de estudos que promovam a economia circular no município;
	Ausência de metas estabelecidas;
Não há metas estabelecidas	Dificulta o processo de tomada de decisão;
	Inviabiliza avaliação das ações;
	Inviabiliza a aplicação de indicadores de monitoramento e avaliação sobre as ações executadas;
	Implica na estagnação do programa;
Falta de caracterização dos resíduos municipais	Impossibilita identificar realidade do município;
	Dificulta mapeamento das áreas municipais potenciais para coleta de recicláveis, por exemplo aquelas com maior renda per capita;
	Inviabiliza a comercialização dos materiais produzidos no município;
	Dificulta escoamento industrial para coprodução;
	Implica na insustentabilidade financeira do programa;
Ausência de orçamento mensal estabelecido para o Programa de Coleta Seletiva do município	Não há contrato nem pagamento por serviços prestados;
	Não há auxílio de custos por parte do município quanto as rotas de coleta pelas cooperativas;
	Implica na descontinuidade no processo de triagem;
	Inviabiliza a continuidade do acompanhamento assistencial das famílias dos catadores;
	Permite a rotatividade dos cooperados;
	Implica na baixa produtividade;
	Contribui para o sucateamento de equipamentos de beneficiamento adquiridos;
Inexistência de articulação municipal para parcerias e projetos e apoio técnico, institucional e político.	Impossibilidade de venda direta para indústria;
	Dificulta a identificação da demanda externa dos resíduos recicláveis;
Falho processo de sensibilização ambiental	Implica em baixa participação da sociedade na segregação dos resíduos;

Inexistência de política tributária	Impossibilita incentivos fiscais;
	A inexistência da prática corrente de cobrança de taxa específica é algo que dificulta a funcionalidade do sistema de gestão de RS.

Analisa-se que o sistema atual adotado por Aracaju, que reflete a realidade da maioria dos municípios brasileiros, necessita ser reformulado para que haja viabilidade e sustentação econômica do manejo dos resíduos municipais por meio da comercialização do que é produzido nas cidades, taxaço per capita de produção ou não segregação, permitindo assim fluir o ciclo de reinserção na cadeia de produtos e contribuindo para a logística reversa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se, pelos valores de referência analisados, que os Programas Municipais de Coleta Seletiva das capitais do nordeste brasileiro, não contemplam planos de ações que mensurem melhorias significativas ao sistema. A implementação de políticas públicas municipais quanto aos resíduos recicláveis não possibilita atingir as premissas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010, pois não são vistas com prioridade para obtenção de um gerenciamento correto dos resíduos que atinja uma economia circular e sustentabilidade financeira municipal.

Se faz necessário a instalação de centros de recebimento e distribuição de materiais recicláveis e reaproveitáveis nas capitais para eficiência no fluxo local, estadual e nacional destes. Analisa-se que somente com uma estrutura de apoio conjunto, com organização e contratação das cooperativas pelas prefeituras como prestadores de serviços urbanos ambientais, com recebimento por peso de material coletado, é que se permitirá um estudo dos materiais condizentes com as realidades municipais, pois sabe-se que há nos municípios grande número do catadores informais e recebedores de materiais recicláveis, além de informações muitas vezes não apuradas e publicadas.

A capital Aracaju (SE) não possui plano de gerenciamento para a coleta seletiva, o que implica na ausência de estudos aprimorados a respeito da composição dos resíduos produzidos e no conhecimento do mercado para o fluxo comercial dos resíduos passíveis de reciclagem, gerenciamento operacional, alcance e cobertura municipal, assim como participação e adesão da população e continuidade das ações.

Os resultados desta pesquisa possibilitaram obter um panorama parcial dos materiais secos recicláveis do município de Aracaju (SE), geração de um banco de dados para o estado da arte e sensibilização da sociedade para efetivação de políticas públicas (nacionais, estaduais e municipais) que contribuam significativamente para a modificação do cenário atual.

Outrossim, os benefícios econômicos e sociais com a otimização do gerenciamento dos materiais recicláveis podem contribuir para o desenvolvimento da economia de recursos naturais e redução de custos de produção, como também, poderá mostrar informações sobre análises econômicas e ambientais da gestão municipal da fração orgânica dos resíduos domiciliares, as quais contribuem na tomada de decisão, permitindo-lhe a otimização dos recursos financeiros do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. São Paulo: Associação brasileira de empresas públicas e resíduos especiais, 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/>. Acesso em: Set, 2016.
2. ALMEIDA, K. M. V. Logística reversa para gestão de resíduos e coprodutos da cadeia de biodiesel – estudo de caso em usinas do Nordeste Brasileiro. Recife: O Autor, 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2012.

3. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010. Rio de Janeiro, IBGE, 2010.
4. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Projeção. Rio de Janeiro, 2016. Rio de Janeiro, IBGE, 2016.
5. BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 02/08/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2010. 30 pág. Diário Oficial da União - Seção 1 – 3 de agosto de 2010.
6. CALDERONI, Sabetai. Os Bilhões Perdidos no Lixo. 4ª Ed. São Paulo: Humanitas Editora/FFLCH/USP, 2003.
7. CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Ciclossoft 2016. Disponível em: <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/8>. Acesso em: Ago, 2016.
8. CNI – Confederação Nacional da Indústria. Visão da Indústria Brasileira sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/iniciativas/eventos/cni-sustentabilidade/2014/03/1.34145/edicao-2014-residuos-solidos.html?parent=Mem%C3%B3ria>. Acesso em: Jul, 2016.
9. COSTA, P.M; COSTA, M. M; FREITA, L. Créditos de Logística Reversa – Uma inovação sócio-ambiental para Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. Instituto BVRio, 2017.
10. DALTRO FILHO, José. A CARE e as Tecnologias Sociais - Relatório de pesquisa financiada pelo CNPq (Proc. 554268/2005-1). Aracaju-SE: DEC/UFS, 2007.
11. ELLEN MACARTHUR Foundation. Towards the Circular Economy. Opportunities for the consumer goods sector. 2013. Disponível em: www.ellenmacarthurfoundation.org/business/reports/ce2013 Acesso em: Nov, 2016.
12. FIES - Federação das Indústrias do Estado de Sergipe. Cadastro Industrias do Estado de Sergipe. Disponível em: <http://www.fies.org.br/leitura/29/cadastroindustrial.html> Acesso em: Set, 2016.
13. GONÇALVES, Pólita. A Reciclagem Integradora de Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos. Rio de Janeiro, DP&A, Fase, 2003.
14. International Solid Waste Association (ISWA) e United National Environment Programme (UNEP). Global Waste Management Outlook 2015. United National Environment Programme Disponível em: <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/GWMO%20report/GWMO%20full%20report.pdf>. Acesso: Jan, 2017
15. SAFFER, M; IZAWA, M. K; DUARTE, G. A. A. e Britz, E. B. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos com a participação de catadores: relato de três casos de boas práticas no Brasil. Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://www.abes-rs.org.br/qualidade2014/trabalhos/id912.pdf> Acesso em: Ago, 2016.
16. SILVA, A. Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos em capitais do nordeste brasileiro: o caso de Aracaju-SE e João Pessoa-PB. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT. João Pessoa, 2014. 156f. : il.
17. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnostico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2012. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos> Acesso em: Mai, 2015.
18. UN-HABITAT. Solid Waste Management in the world's cities. *In*: Water&Sanitation in the world's cities, 2010. Malta.
19. VERALLIA BRASIL. Processo de Fábriço do Vidro. Disponível em: <http://br.verallia.com/o-vidro/processo-de-fabricacao> Acesso em: Set, 2016.