

ESTUDO DO FLUXO COMERCIAL DOS MATERIAS SECOS RECICLÁVEIS NAS CAPITAIS DO NORDESTE BRASILEIRO

Aline Carolina da Silva¹ (alinesilva.ambiental@gmail.com), José Fernando Thomé Jucár²
(jucah@ufpe.br), Kelma Maria Vitorino Almeida³ (kelma.v@uol.com.br)

1 UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Civil

2 UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Professor titular do Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Civil.

3 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE. Professora
titular da Coordenação de Saneamento Ambiental.

RESUMO

Este artigo objetivou elencar dados acerca do fluxo comercial dos materiais secos recicláveis e reaproveitáveis coletados pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva das capitais do nordeste brasileiro, visando compreender o funcionamento do mercado pós-consumo. Para tanto, foram realizados levantamentos primários e secundários dos resíduos sólidos secos coletados seletivamente com enfoque no fluxo, volumes e mercado dos materiais, bem como mapeamento de indústrias regionais e dados quanto a transformação dos materiais para reciclagem. Para a padronização no levantamento de informações foi elaborado um "check list" e tabulação de dados em arquivo no formato XLSX (Excel 2003/2007). O estudo pormenorizado dos resíduos de sólidos urbanos das capitais nordestinas do Brasil permitiu observar que a taxa de cobertura de coleta seletiva nas capitais sobre a população total urbana é de aproximadamente 11%. Também, que a comercialização dos materiais ocorre junto a middleman (intermediário), que muitas vezes possuem o monopólio da comercialização de alguns materiais em todas as capitais. Estes, obtém ganhos entre 170% e 400% sobre os materiais comprados das cooperativas e associações e vendidos para a indústria. O panorama diagnosticado permite afirmar que 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, de modo a permitir o alcance dos Acordos Setoriais de Logística Reversa.

Palavras-chave: Materiais recicláveis. Fluxo comercial. Capitais nordestinas.

STUDY OF THE COMMERCIAL FLOW OF RECYCLABLE DRY MATTERS IN CAPITAL OF NORTHEAST BRAZIL

ABSTRACT

This article aimed to list data on the commercial flow of recyclable and recyclable dry materials collected by the Municipal Selective Collection Programs of the Northeastern Brazilian capitals, in order to understand the operation of the post consumer market. For this purpose, primary and secondary surveys of dry solid waste selectively collected with focus on the flow, volumes and materials market, as well as mapping of regional industries and data on the transformation of materials for recycling were carried out. For the standardization in the information collection a "check list" and tabulation of data in the format XLSX (Excel 2003/2007) was elaborated. The detailed study of urban solid waste in Northeastern capitals of Brazil showed that the rate of selective collection coverage in the capitals of the total urban population is approximately 11%. Also, that the commercialization of the materials occurs with the middleman (intermediary), often obtaining monopoly of the commercialization of some materials in all the capitals, with gains on the purchase of the cooperatives and associations and sale for the industry between 170% and 400% on the material. The diagnosed scenario allows us to affirm that it is necessary to set up collection and distribution centers for recyclable and recyclable materials in the capitals for efficiency in the local, state and national flow of these, in order to allow the scope of the Reverse Logistics Sector Agreements.

Keywords: Recyclable materials. Commercial flow. Northeastern capitals.

1. INTRODUÇÃO

A quantidade de resíduos sólidos gerados por pessoa nas cidades do planeta aumentou de 0,64 kg por dia para mais de 1,2 kg diários, entre 2003 e 2013. As projeções da instituição indicam que até 2025, 4,3 bilhões de habitantes urbanos irão gerar cerca de 1,42 kg de resíduos sólidos por dia cada, totalizando 2,2 bilhões de toneladas por ano (WORD BANK, 2013).

Antecipando as projeções mundiais, de acordo com MCIDADES/SNSA (2016), o Brasil apresentou valores de geração *per capita* de resíduos nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte correspondendo a 1,63kg/hab./dia (Brasília (DF)), 2,23kg/hab./dia (Fortaleza (CE)), e 1,33kg/hab./dia (Manaus (AM)), respectivamente, no ano de 2014.

Ressalta-se que dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil, cujo movimento financeiro é de R\$ 27,5 bilhões (UU\$ 8.5 bilhões)¹ com os serviços de limpeza urbana, R\$ 10,15 (UU\$ 3.5) por habitante (ABRELPE, 2016), apenas 1,6%, 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 em 2014 (MCIDADES/SNSA, 2016). Destes, apenas 74.158 toneladas correspondem a região nordeste do país, massa per capita coletada seletivamente de 5,1 kg/hab./ano (MCIDADES/SNSA, 2016).

A Confederação Nacional das Indústrias – CNI (2014), afirma que houve evolução da reciclagem de materiais secos recicláveis no país, principalmente o alumínio, o plástico PET e o papel. Afirmam ainda que os gestores de resíduos sólidos devem aumentar esforços nos programas de reciclagem locais, vendendo os materiais disponíveis para empresas próximas, e posterior percorrer o mercado global, fato este que já ocorre em diversos países. Para a CNI (2014) é imprescindível também que as municipalidades considerem as variações nos mercados secundários de materiais. Vale salientar que o valor comercial dos materiais recicláveis segregados sofre grande influência da variação cambial.

É salutar que os Programas de Coleta Seletiva nos municípios sejam impulsionados de modo que aja abrangência, qualidade na coleta e maior volume dos materiais potencialmente recicláveis e reaproveitáveis a serem coletados, 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 nº 12.305/2010.

Pelo posto, acredita-se que a reciclabilidade de materiais está intrinsecamente relacionada com a viabilidade econômica de implementação de determinadas rotas viáveis de reciclagem. A possível otimização da rentabilidade do mercado de reciclagem no Brasil, como em outros países desenvolvidos, pode vir a mostrar aspectos atraentes para iniciativas empresariais do setor, com reflexos socioeconômicos diretos relacionados com a melhoria da qualidade de vida da população, geração de renda, economia de recursos naturais e atenuação de problemas ambientais (FORLIN e FARIA, 2002).

Assim, o trabalho visou o estudar os materiais secos recicláveis e reaproveitáveis coletados pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva das capitais do nordeste brasileiro, pois, entende-se 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.

2. OBJETIVO

Diagnosticar o fluxo comercial dos materiais secos recicláveis e reaproveitáveis coletados pelos programas municipais de coleta seletiva das capitais do nordeste brasileiro.

¹ Cotação dólar R\$ 3,20 (três reais e vinte centavos)

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa é caracterizado como estudo de caso e se justifica pela necessidade de avaliar a coleta seletiva observando a forma de gestão dos materiais secos potencialmente recicláveis coletados. Quanto a forma de abordagem do problema classifica-se como qualitativo, buscando traduzir em números, opiniões e informações para posterior análise (GIL, 1991).

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 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: Nesta etapa foi realizada coleta de dados secundários e primários junto às Prefeituras Municipais das capitais, Cooperativas, Associações, entre outros atores municipais, a exemplo os intermediários de comercialização de materiais (*middlemen*). Também, foi realizado levantamento de dados junto à Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), Associação Brasileira de Embalagens (ABRE), entre outras, para levantamento fluxo, volumes e mercado dos materiais, bem como mapeamento industriais regionais e dados quanto a transformação dos materiais para reciclagem. Para a padronização no levantamento de informações foi elaborado um “check list”, que serviu de roteiro para as entrevistas.

✓ 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.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da área de estudo

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, UU\$ 7.14 (IBGE, 2016).

As capitais nordestinas podem ser divididas em 2 grupos de hierarquia urbana (IBGE, 2007), sendo consideradas metrópoles Salvador, Fortaleza e Recife compostas por mais de 1.6 milhões de habitantes e possuem influência nas relações entre si e demais regiões do país, seguidas do grupo denominado capitais regionais que se relacionam com o estrato superior da rede urbana, com capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles, tendo área de influência de âmbito regional, segundo classificação do IBGE (2007).

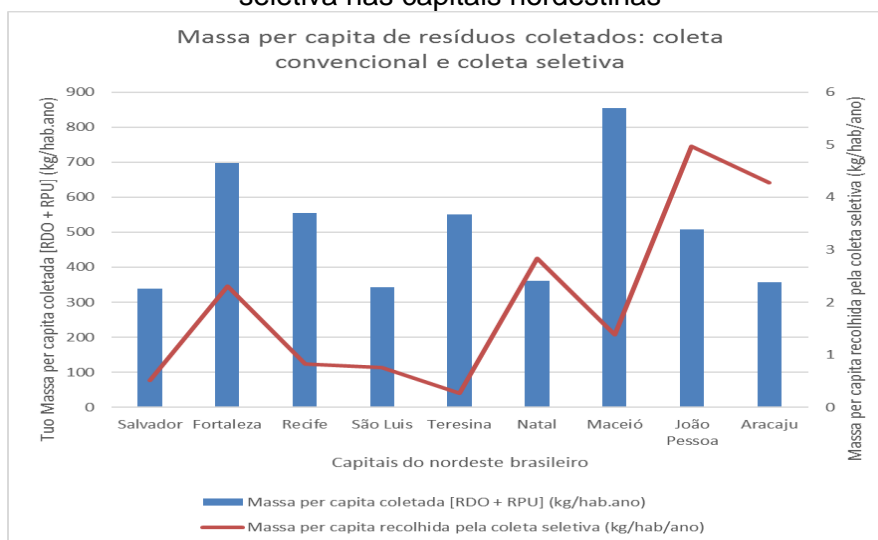
4.2 Resíduos Sólidos Urbanos

O estudo pormenorizado dos resíduos de 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 capitais na 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), Gráfico 1.

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



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados SNIS, 2016.

Constata-se nos dados apresentados no Gráfico 1 que a massa recolhida anualmente (kg. hab.ano) pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva são insignificantes quando observado a massa coletada dos domicílios e resíduos públicos, tendo-se uma média de 2 kg ano por habitante, de acordo com os dados apresentados pelo SNIS.

Quanto a taxa de cobertura de coleta seletiva nas capitais sobre a população urbana é de aproximadamente 11% em relação a população total urbana, 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 se faz com base na 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.

De modo a enriquecer os dados municipais acerca da coleta seletiva foi feito levantamento, por prefeitura, com coleta de dados primária e secundária, acerca dos investimentos nos Programas municipais de coleta seletiva e somente das capitais Recife, Natal e de Aracaju foram possíveis 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.

É sabido que os Programas de Coleta Seletiva ainda são ineficientes em muitos municípios, 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\$ 389,46), considerando que o valor médio da coleta regular de lixo US\$ 25,00 (R\$ 95,00), tem-se que o custo da coleta seletiva ainda está 4,10 vezes maior que o custo da coleta convencional (CEMPRE, 2016). É importante destacar que o movimento econômico promovido pela coleta dos resíduos sólidos no Brasil gira em torno de U\$ 94.14 bilhões de dólares, correspondente a R\$ 25.3 bilhões de reais (ABRELPE, 2014).

Calderoni (2003) menciona que a coleta seletiva constitui parte de um processo de reciclagem de resíduos e que ao incluí-la entre os dispêndios sem retorno ou a fundo perdido o argumento está conduzindo ao entendimento, enganoso, de que a reciclagem do lixo não é economicamente viável.

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. Quanto aos atuais valores comerciais dos materiais coletados, o Gráfico 2 expõe os valores obtidos junto as cooperativas e associações vinculadas aos Programas de Coleta Seletiva das capitais no ano de 2017.

Gráfico 2: Média dos valores de comercialização dos materiais recicláveis das capitais do nordeste brasileiro



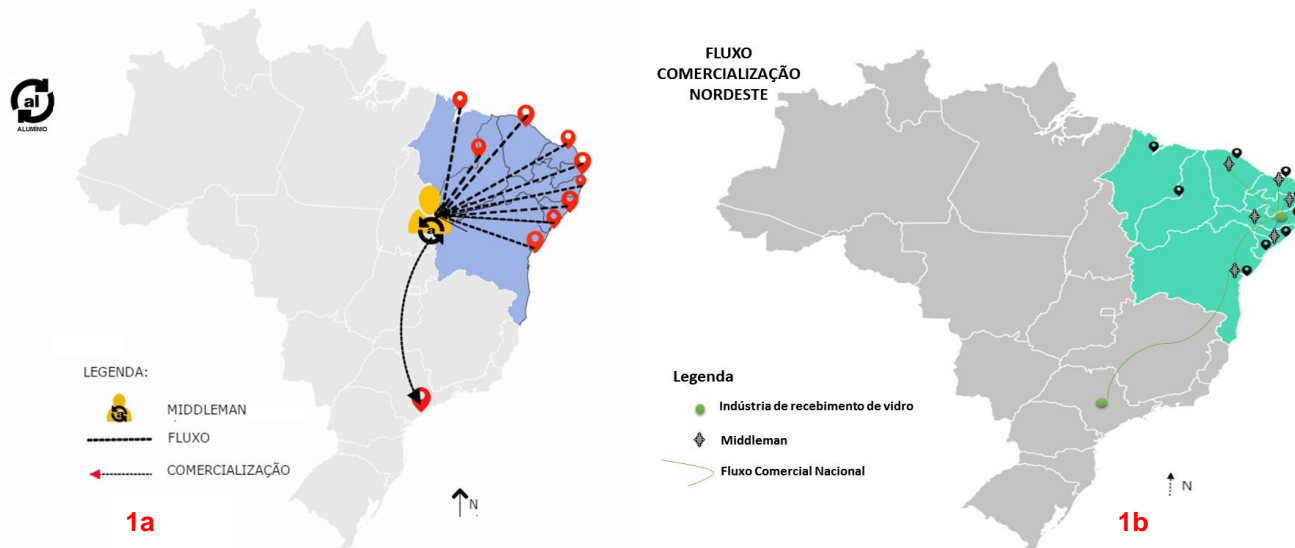
Fonte: Elaborado pelos autores. Dados cooperativas capitais nordestinas.

Enfatiza-se que os valores descritos no Gráfico 2 são referentes a 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 papel 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.

² Dólar cotado a R\$ 3,80

Para tais materiais foi feita busca do fluxo de comercialização por meio das cooperativas e associações atuantes nas capitais do Nordeste. Descobriu-se que há um *middleman comum* em todas as capitais, ilustrando-se nas Figuras 1.

Figura 1: Fluxo comercial de latas de alumínio e vidro nas capitais do nordeste brasileiro

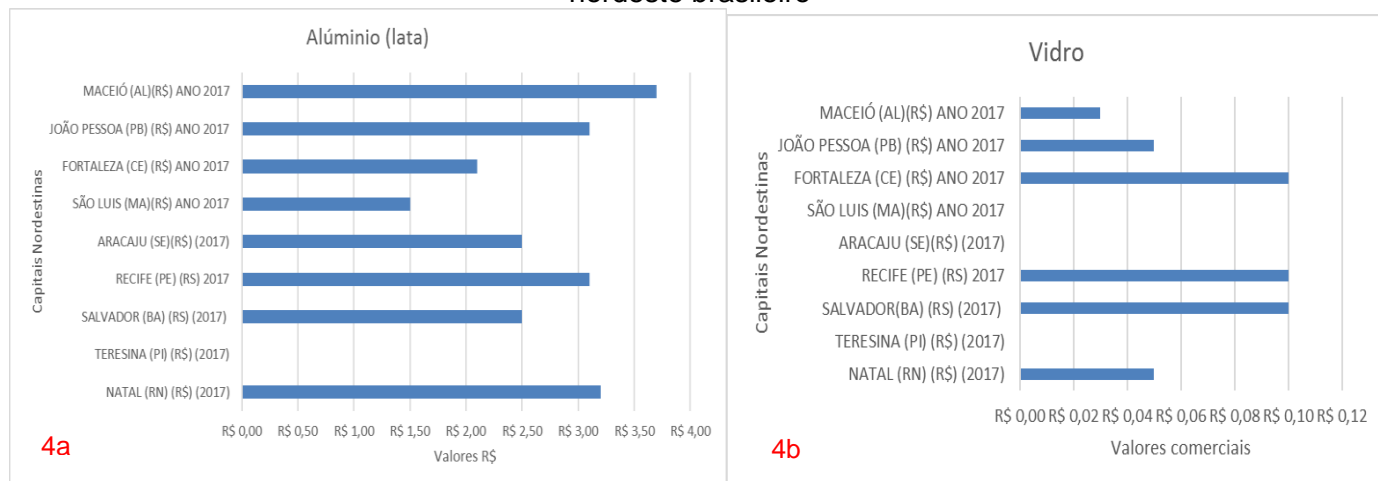


Fonte: Elaborado pelos autores.

O fluxo comercial do alumínio apresentado na Figura 1a tem recolhimento e compra junto às cooperativas realizado pelo comprador “Patrícus” que, segundo informações das cooperativas e alguns representantes do referido comerciante, encaminha para o Estado de São Paulo, Indústria não revelada. Verificou-se, em relação aos cacos de vidro, que o repasse de algumas capitais do nordeste, especificado na Figura 1b, ocorre também por meio de *middleman*, com exceção de algumas cooperativas das capitais Natal e Recife, que estão inicialmente comercializando diretamente com a indústria, contudo, necessitam atender algumas exigências e especificações, por exemplo, 50t de cacos limpos e caracterizados para efetivar o repasse.

Os valores (Gráfico 3) de compra variam de capital para capital, cabendo interpretações quanto distância, valor comercial local, impostos locais, poder de negociação das cooperativas, qualidade dos materiais triados, entre outros.

Gráfico 3: Valor de comercialização das embalagens de alumínio e cacos de vidro das capitais do nordeste brasileiro



Fonte: Elaborado pelos autores.

Verifica-se no Gráfico 3a que as capitais Maceió e São Luís ganham destaque devido a diferença significativa de valores de compra, R\$ 3,70 e R\$ 1,50 respectivamente. Em relação a capital Teresina não foi feito o repasse quanto ao valor comercializado, confirmado apenas o fluxo comercial. O valor de venda do material para indústria não foi repassado, contudo o levantamento de informações secundárias apresenta o preço internacional do alumínio por tonelada cotado em 2017 em US\$ 1.930,94 equivalente a R\$ 6.175 (London Metal Exchang, 2017), ou seja, R\$ 6,17 (UU\$ 1,90) por quilo de material. Tais dados possibilitam visualizar que pode estar havendo um ganho aproximado de 170% em cima dos valores de compra das latas de alumínio.

Quanto a comercialização dos cacos de vidros (Gráfico 3b) foi possível analisar a dificuldade quanto à saída destes materiais. O cenário é de extrema preocupação se contextualizado o consumo destes materiais e a ausência de parceria para processamento. 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.

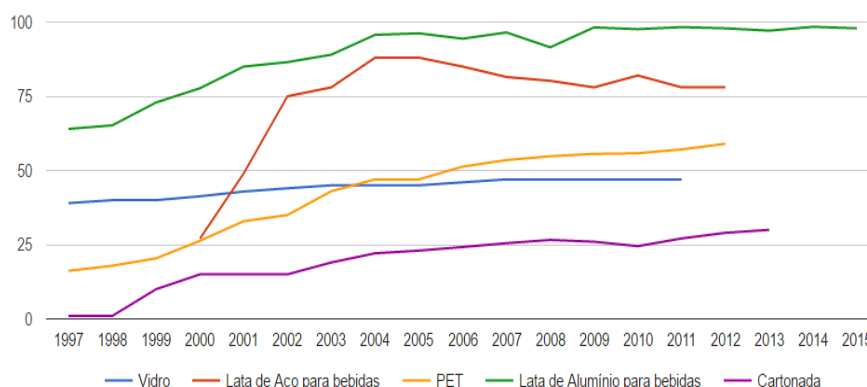
Quando comercializado diretamente com a indústria o valor da tonelada do caco de vidro varia de R\$1.800 (mil e oitocentos reais) a R\$2.300 (dois mil e trezentos reais), repasse de informações da própria receptora (indústria). Por *middlemen* o valor varia de R\$ 100 (cem reais) a R\$500 (quinhentos reais) a tonelada do material, com as devidas segregações e caracterização, o que representa ganho de aproximadamente 400% com o posterior repasse do material para indústria. A indústria de comercialização de cacos de vidro no Nordeste concentra-se na Owens Illions, capital Recife. Esta, recebe em retorno de embalagens do total de produzidas e distribuídas no Nordeste, apenas cerca de 4% para processamento e reciclagem, sendo sua capacidade de 30% de produção com a reciclagem dos materiais. Ressalta-se que alguns *middlemen* comercializam os materiais vidro direto com indústrias de São Paulo, exemplo ilustrado da capital Salvador.

No Gráfico 3b verifica-se também que as cidades de São Luís, Aracaju e Teresina não apresentam valores tabulados, pois, não há compra do material triado. Alegam que as especificações de segregação e quantitativos exigidos pelos compradores não satisfazem as realidades de coleta e capacitação das cooperativas. Ressalta-se que atualmente o repasse dos materiais triados para indústria necessita de nota fiscal e tributação, outro fator que vem dificultando cada vez mais a comercialização direta por meio das cooperativas, tendo em vista as atuais condições estruturais e administrativas destas. Cabe reforçar também que estas instituições realizam serviço ambiental para sociedade, reduzindo o desperdício de materiais e minimizando a extração de matérias primas. Logo, há necessidade de se discutir tais ações, tributação e pagamentos pelos serviços executados.

É importante mencionar que no nordeste, além da Owens Illions como indústria de embalagens de vidros, recentemente foi instalada a IVN Indústria Vidreira do Nordeste, em Estância (SE), que chamou atenção, visto que o objetivo da empresa é produzir suas embalagens a partir dos detritos de embalagens de vidro coletados nos municípios, contudo alega encontrar 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.

Vale salientar que no panorama acerca das embalagens diversas não perigosas no país, a produção brasileira em 2015 atingiu um volume bruto de produção fechado em R\$ 57,3 bilhões (UU\$ 17.82 bilhões), correspondendo a 0,97% do PIB no país, um crescimento de R\$ 14.5 bilhões (UU\$ 4.4 bilhões) se comparado a 2010 (ABRE, 2016). Nestes montantes de produção agrega-se a recuperação, valorização e transformação de materiais para o processamento industrial. Quanto a reciclagem das embalagens no país a Figura 2 apresenta uma análise cronológica de 1997 a 2015 realizado pela Associação Brasileira de Reciclagem (ABRE, 2016).

Figura 2: Análise cronológica da reciclagem de embalagens não perigosas no Brasil.



Fonte: ABRE, 2016.

Dentre os materiais elencados na Figura 2 percebe-se um crescimento progressivo na reciclagem nacional de embalagens de alumínio com pequena queda no ano de 2008, saltando de aproximadamente 65% de aproveitamento para 95% em 2015, diferente das embalagens de vidro que cresceram aproximadamente 15% durante todo o período analisado.

Analisa-se que as coalizões firmadas pelo Sistema de Logística reversa por meio dos Acordos Setoriais pode vir a englobar a efetividade e alcance dos Programas Municipais de Coleta Seletiva, pois a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos necessitará de ações, investimentos, suporte técnico e institucional, bem como a promoção de campanhas de conscientização com o objetivo de sensibilizar o consumidor, e podem contribuir para mudança do cenário atual.

Evidencia-se, por exemplo, que o Acordo Setorial das embalagens diversas não perigosas firmado em novembro de 2015, prevê que as embalagens compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aquelas classificadas como perigosas pela legislação brasileira, e podem ser compostas de (MMA, 2016): (a) papel e papelão; (b) plástico; (c) alumínio; (d) aço; (e) vidro; e (f) embalagem cartonada longa vida.

Logo, correlaciona-se que os materiais coletados e segregados pelos Programas de Coleta Seletiva domiciliar são compostos em quase sua totalidade por embalagens diversas não perigosas condizentes com o Acordo Setorial das Embalagens não perigosas.

A efetivação dos Acordos Setoriais trazidos pela PNRS necessita de medidas exemplificadas na PNRS, dentre elas: a compra de produtos ou embalagens usadas, a disponibilização de postos de entrega voluntária e a atuação em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Constata-se que as premissas instituídas na Lei contemplam importantes desafios a serem superados que vão desde necessidade de coalizão entre os setores, perpassando pelas estratégias de inovação tecnológica e gerencial até às interações dos atores na cadeia. Também, ressalta-se a necessidade do entendimento da complexa cadeia de reciclagem e as possibilidades de avanço de práticas e políticas públicas.

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.

Observa-se ainda que reciclagem e reaproveitamento de materiais pós-consumo deve ser uma opção melhor explorada nas condições brasileiras, face os volumes disponíveis, amplo espectro de materiais disponíveis, existência de demanda e aceitabilidade no mercado interno de produtos fabricados com materiais reciclados, como também, por representar uma rota empresarial viável e ecologicamente correta.

5. CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa permitiram obter um panorama parcial dos materiais secos recicláveis das capitais do nordeste brasileiro, possibilitando a 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. Pelo exposto, fica evidente que o estudo do fluxo de comercialização dos referidos materiais permite impulsionar os Sistema de Logística Reversa, contribuindo para a cadeia produtiva e consequente economia circular no processo.

Vale destacar que quanto aos investimentos nos Programas de Coleta Seletiva, apenas as capitais Recife, Natal e de Aracaju possibilitaram informações, sendo repassado os valores R\$65.000 (UUS 20.340), R\$1.079.871,96 (UU\$ 337.628,50) e R\$24.000,00 (UU\$ 7.503), respectivamente. Contudo, os valores não acompanham planos de ação que permitam evidenciar melhorias significativas com os valores investidos.

Salienta-se que os valores de venda dos materiais diagnosticados neste trabalho, em maioria comprados por *middleman*, variam de capital para capital, cabendo interpretações quanto distância, valor comercial local, impostos locais, poder de negociação das cooperativas, qualidade dos materiais triados, entre outros. Para comercialização direta com a indústria exige-se das cooperativas quantitativos elevados para a estrutura operacional destas, além de notas fiscais e tributação sobre o serviço, tornando-se complicadores visto a realidade da maioria das cooperativas regionais.

O trabalho possibilitou ainda identificar que o fluxo comercial dos materiais secos coletados nas capitais do Nordeste, com foco para alumínio e vidro, concentra-se nas cidades de São Paulo e Recife, respectivamente.

REFERÊNCIAS

ABIPLAST. Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Perfil 2012: indústria brasileira de transformação de material plástico. Disponível em: http://file.abiplast.org.br/download/estatistica/perfil2012_versao_eletronica.pdf Acesso em: out. 2016.

ABRE. Associação Brasileira de Embalagens. Estudo Macroeconômico de Embalagens ABRE/FGV 2016. Disponível em: <http://www.abre.org.br/setor/dados-de-mercado/dados-de-mercado-2016/> Acesso em: nov. 2016.

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.

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.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010. Rio de Janeiro, IBGE, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Projeção**. Rio de Janeiro, 2016. Rio de Janeiro, IBGE, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Logística reversa. Disponível em: www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa Acesso em: nov. 2016.

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.

CALDERONI, Sabetai. Os Bilhões Perdidos no Lixo. 4ª Ed. São Paulo: Humanitas Editora/FFLCH/USP, 2003.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. Ciclosoft 2016. Disponível em: <http://cempre.org.br/ciclosoft/id/8>. Acesso em: Ago, 2016.

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/cnisustentabilidade/2014/03/1,34145/edicao-2014-residuos-solidos.html?parent=Mem%C3%B3ria>. Acesso em: Jul, 2016.

FORLIN, Flávio J e FARIA, José de Assis F. Considerações Sobre a Reciclagem

GIL, Antônio. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

LONDON METAL EXCHANG. Acompanhamento de mercado 2017. Disponível em: <http://www.shockmetais.com.br/lme> Acesso em: Abr. 2017.

MCIDADES.SNSA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2014. Brasília: 2016.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Dados municipais. Disponível em: <http://www.snis.gov.br> Acesso em: Dez, 2016

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnostico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2014. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos> Acesso em: Dez, 2016

VERALLIA BRASIL. Processo de Fábriço do Vidro. Disponível em: <http://br.verallia.com/o-vidro/processo-de-fabricacao> Acesso em: Set, 2016.

WORLD BANK. What a waste: A Global Review of Solid Waste Management, 2013.