

Comercialização das embalagens em geral pós-consumo no Nordeste brasileiro: análise das inter-relações da cadeia produtiva

Marketing of packaging in general post-consumption in the Brazilian Northeast: analysis of the interrelations of the productive chain

• **Data de entrada:**
27/01/2020

• **Data de aprovação:**
24/05/2022


Aline Carolina Silva^{1*} | José Fernando Thomé Jucá² | Kelma Maria Vitorino Almeida³

DOI: <https://doi.org/10.36659/dae.2023.031>

ORCID ID

Silva AC  <https://orcid.org/0000-0002-7606-9819>

Jucá JFT  <https://orcid.org/0000-0002-8956-7905>

Almeida KMV  <https://orcid.org/0000-0003-0046-1600>

Resumo

O presente estudo analisou a inter-relação existente na comercialização das embalagens pós-consumo das capitais do Nordeste brasileiro, propiciando um diálogo entre os campos da Logística Reversa e dos Programas Municipais de Coleta Seletiva dessas capitais. Para tanto, foram realizadas consultas em plataformas governamentais e aplicou-se entrevista aberta não estruturada e tabulada por meio da metodologia de listagem (*check-list*). Os resultados apresentaram que 56,7% dos Empreendimentos de Economia Solidária (EES) enfrentam dificuldades na comercialização de produtos ou serviços. Também que, dentre os materiais analisados, a lata de alumínio (R\$ 2,88), seguida do plástico (R\$ 1,08) e da aparas de papel (R\$ 0,96), é o de maior valor comercial. Por fim, concluiu-se que há ineficiência na comercialização de materiais secundários nos Programas de Coleta Seletiva das capitais do Nordeste do Brasil.

Palavras-chave: Embalagens pós-consumo. Logística Reversa. Comercialização. Nordeste. Brasil.

Abstract

The present study analyzed the interrelationship existing in the marketing of post-consumer packaging in the capitals of the Northeast of Brazil, providing a dialogue between the fields of Reverse Logistics and the Municipal Programs of Selective Collection of these capitals. To that end, consultations were held on government platforms and an open, unstructured and tabulated interview was applied using the check-list methodology. The results showed that 56.7% of the Solidarity Economy Enterprises (EES) face difficulties in selling products or services. Also, within the analyzed materials, aluminum can (\$0.68), followed by plastic (\$0.26) and paper trim (\$0.23) are the ones with the greatest commercial value. Finally, it was concluded that there is inefficiency in the sale of secondary materials in the Selective Collection Programs in the capitals of Northeast Brazil.

Keywords: Post-consumer packaging. Reverse logistic. Commercialization. Northeast. Brazil.

¹ Uniceplac - Brasília - Distrito Federal - Brasil.

² Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Recife - Pernambuco - Brasil.

³ Instituto Federal de Sergipe - Aracaju - Sergipe - Brasil.

* **Autora correspondente:** alinesilva.ambiental@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, um dos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº. 12.305/2010) é o alinhamento com os princípios da economia circular (3Rs – reúso, reaproveitamento e redução), tendo em vista que a economia circular visa transformar resíduos em recursos e em retorná-los aos sistemas de produção e de consumo (BESEN, et al., 2017). Contudo, no país a discussão ainda é muito limitada.

Um dos aspectos importantes trazidos pela PNRS no Brasil é o instrumento chamado Logística Reversa, que trata de um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos para reaproveitamento em seu ciclo produtivo ou em outros (Lei nº 12.305/2010, Art. 3º, XII).

O termo logística vem do francês *logistique*, que em uma de suas definições significa “a parte da guerra que trata do planejamento e da realização de: projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção, evacuação de material (para fins operativos ou administrativos) (SCHIER et al., 2012).

É evidente que a Gestão eficiente dos Resíduos Sólidos é a alavanca para alcançar a sustentabilidade global da economia dos recursos, e a logística é parte fundamental dessa gestão.

Atualmente, no Brasil, do total de resíduos gerados, menos de 3% são segregados, sendo aproximadamente 70% dos resíduos sólidos urbanos do país caracterizados como orgânicos e 30% materiais secos potencialmente recicláveis e reaproveitáveis (MCIDADES/SNSA, 2016). Tratando-se da região Nordeste do Brasil, verifica-se que esta, em 2014, foi a campeã no volume de resíduos sólidos urbanos por habitante por dia (1,13Kg/hab/dia) de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Também é nas cidades nordestinas que

se verificam as menores coberturas da coleta domiciliar e da coleta seletiva porta a porta. Na região Nordeste do Brasil, os materiais coletados seletivamente pelas organizações de catadores das capitais correspondem a: 57,5% papéis, 18,8% plásticos, 10,5% metais, 11,3% vidros, 1,9% outros, segundo SNIS (2016), o que torna nítida a necessidade de valorização e reinserção destes na cadeia produtiva nacional.

Jucá et. al. (2014) afirmam que a mudança de cenário no Brasil está condicionada à sustentação financeira das ações, de modo que possam ser implantados e mantidos os padrões necessários de qualidade operacional nos municípios, com a contribuição e participação efetiva da população geradora dos resíduos.

Para Pereira et al. (2017), a baixa difusão da coleta seletiva e a falta da cultura de separação dos resíduos por parte da população, por exemplo, precisam avançar para melhorar a triagem e otimizar o processo de reciclagem. “A ausência de um Plano Diretor Nacional para resíduos de alto valor comercial e as características do Sistema Tributário Brasileiro são barreiras para a reciclagem do material.”

Salienta-se que, no Brasil, os materiais que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, exceto aqueles classificados como perigosos pela legislação brasileira, podem ser compostos de (MMA, 2016): (a) papel e papelão; (b) plástico; (c) alumínio; (d) aço; (e) vidro; e (f) embalagem cartonada longa vida. E estes pertencem ao Acordo Setorial firmado para a Logística Reversa de Embalagens pós-consumo. No país, o valor bruto para produção física de embalagens atingiu o montante de R\$ 64,3 bilhões (US\$ 16,74 bilhões), um aumento de aproximadamente 6,6% em 2016 em relação aos R\$ 60,4 bilhões (US\$ 15,73 bilhões) de 2015 (ABRE, 2016). Entretanto, é sabido que a recuperação de materiais está intrinsecamente relacionada com

a viabilidade econômica de implementação de determinadas rotas viáveis de reciclagem.

Na região Nordeste o setor da reciclagem apresenta um campo de análises bastante particular e desafiador quanto à mobilização coletiva dos atores para a sustentabilidade do sistema. Há precariedade das estruturas físicas e administrativas dos Programas Municipais de Coleta Seletiva, como também vulnerabilidade social dos associados e cooperados, somadas a ausência de apoio das entidades municipais públicas e privadas para melhores oportunidades no setor.

As problemáticas de gestão dos resíduos sólidos urbanos na região em tela, principalmente no que tange às formas de tratamento destes, estão relacionadas também à inexistência de dados socioeconômicos aferidos tecnicamente, bem como as dificuldades de transparência e disponibilidade de informações nos bancos de dados nacionais acerca da região, o que impossibilita a adoção, por exemplo, da separação prévia dos resíduos, com base em coleta diferenciada.

Nesse cenário, esta produção pretende promover um diálogo entre os campos da Logística Reversa e dos Programas Municipais de Coleta Seletiva das capitais do Nordeste brasileiro, procurando avançar na compreensão das realidades municipais, de forma a problematizar os fatores impulsionadores e limitadores da expansão destes, considerando-se o cenário atual e proposição futura.

Assim, o artigo tem como objetivo analisar a inter-relação existente no processo de comercialização das embalagens pós-consumo das capitais do Nordeste brasileiro para retorno a cadeia produtiva.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa é caracterizado como estudo de caso e a forma de abordagem do problema classifica-se como qualitativa,

buscando traduzir dados em números, opiniões e informações para posterior análise.

Foram realizadas consultas em plataformas governamentais, como exemplo, IBGE, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Confederação Nacional das Indústrias (CNI), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), além de organizações de iniciativa privada, como Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), Associação Brasileira de Embalagens (ABRE), Associação Internacional de Resíduos (ISWA), dentre outras.

Quanto ao período de coleta de informações, analisaram-se os anos de 2014 a 2017 levando-se em consideração dados secundários confiáveis e disponíveis. Ressalta-se que a delimitação temporal foi motivada pela indisponibilidade de informações tabuladas, confiáveis e contínuas das capitais do Nordeste nos bancos de dados consultados

Para o levantamento de informações primárias, fez-se observação direta, entrevista aberta não estruturada (com roteiro de tópicos relativos ao problema que se vai estudar) e depois aplicada à metodologia de listagem (*check-list*), objetivando padronizar a investigação de acordo com objetivo principal do trabalho e delimitar as informações pretendidas com o estudo.

A área de estudo foi o conjunto das capitais do Nordeste brasileiro: São Luís (MA), Teresina (PI), Fortaleza (CE), Natal (RN), João Pessoa (PB), Recife (PE), Maceió (AL), Aracaju (SE) e Salvador (BA). Estas foram observadas de acordo com os grupos de hierarquia da rede urbana do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2007, que buscou delimitar as regiões de influência de modo a conhecer os relacionamentos entre as cidades brasileiras com base na análise dos fluxos de bens e serviços, além de identificar

os pontos do território a partir dos quais são emitidas decisões e é exercido o comando em uma rede de cidades (IBGE, 2007).

Para tanto, as capitais nordestinas foram divididas em dois grupos e hierarquia urbana (IBGE, 2007), sendo consideradas metrópoles regionais Salvador, Fortaleza e Recife, seguidas do grupo denominado capitais regionais.

Vale salientar que a amostra de investigação do estudo é composta por embalagens em geral pós-consumo coletadas pelos Programas Municipais de Coleta Seletiva (PMCS), tendo como balizamento de investigação as metas do Acordo Setorial das Embalagens Pós-Consumo e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/2010. Quanto ao recorte para análise das embalagens em geral pós-consumo (papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro e embalagem cartonada longa vida) das capitais de estudo, foi averiguado o conteúdo dos Programas Municipais de Coleta Seletiva (PMCS), visando pesquisar o funcionamento da gestão e gerenciamento a partir das responsabilidades atribuídas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) aos municípios. O mapeamento dos fluxos levou em consideração o centro das capitais, como centro de massa, até o código postal identificado como destino de processamento das embalagens pós-consumo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A maioria dos Programas Municipais de Coleta Seletiva (PMCS) das Capitais em tela tiveram início em meados dos anos 2000; apenas Teresina teve uma implantação mais tardia, em 2011.

Os investimentos nos referidos programas não contemplam planos de ações que mensurem melhorias significativas nos sistemas, bem como possibilitem indicadores de minimização na disposição final.

A implementação de políticas públicas municipais quanto aos resíduos recicláveis não permite atingir as premissas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010, pois não priorizam a obtenção de uma economia circular e sustentabilidade municipal.

Ainda, para análise substanciada dos PMCS, foi feito levantamento das massas *per capita* de resíduos coletados por meio da coleta convencional e seletiva no ano de 2015, apresentado pelo SNIS (2016). Constatou-se que a massa recolhida anualmente (Kg/hab./ano) pelos PMCS é insignificante quando observada a massa coletada dos domicílios e resíduos públicos, chegando-se a uma média de 2 Kg por ano por habitante, de acordo com os dados apresentados pelo SNIS.

A precariedade das estruturas físicas e administrativas, como também a vulnerabilidade social em que vivem os associados e cooperados que pertencem aos PMCS, somadas à ausência de apoio das entidades municipais públicas e privadas para melhores oportunidades no setor, compõem o cenário indigno ainda vivenciado na coleta de materiais recicláveis na região.

Os modelos de gestão dos PMCS das capitais estudadas compõem coleta Porta-a-Porta, com cobertura parcial dos bairros inclusos nas rotas de coleta e Pontos de Entrega Voluntária (PEV). Esses pontos, na maioria das vezes, recebem uma grande porcentagem de materiais considerados rejeitos, descritos mais de 50% em todas as capitais. Fica comprometida a comercialização dos materiais por inexistência de qualidade da segregação para coleta. A situação exposta pode estar atrelada à inexistência de estudo de modelo adequado para a inserção do PMCS a ser implantado, bem como à ausência de sensibilização ambiental dos munícipes nas localidades onde há coleta Porta-a-Porta ou PEV.

Mannarino et al. (2016) pontuam ainda que as dificuldades em torno da reciclagem, por exem-

plo, estão também relacionadas a: falta de adesão da população à coleta seletiva; pouca participação do setor industrial no desenvolvimento de um sistema de logística reversa; inexistência de locais adequados para separação dos resíduos por tipo de material; além de, em muitos casos, longas distâncias entre os centros geradores de resíduos e as indústrias de processamento e reciclagem de materiais concentradas.

A maioria dos PMCS funciona com aporte de coleta pelas prefeituras municipais, cooperativas e associações. Todos os materiais segregados coletados são direcionados para os galpões de triagem dos Empreendimentos de Economia Solidária (EES), e após caracterização e triagem são comercializados principalmente junto aos intermediários. Ressalta-se que a adequação de modelo de gestão e gerenciamento dos PMCS, por meio de estudos que levem em consideração a veracidade da realidade local, tende a: reduzir o quantitativo de rejeitos inseridos na coleta diferenciada; melhorar a qualidade do material segregado e quantidade dos montantes triados para comercialização; contribuir significativamente com a logística direta entre EES e indústria; e, conseqüentemente, minimizar a atuação dos intermediários.

Para o panorama a ser apresentado é importante mencionar que no Brasil 56,7% dos EES enfrentam dificuldades na comercialização de produtos ou serviços segundo pesquisa realizada por Silva (2017). As principais dificuldades apontadas pelo autor foram os preços praticados inadequados (15,1%), seguidos pelo fato de que os compradores só adquirirem em grandes quantidades (12,7%), e em terceiro lugar está a ação dos intermediários (11,8%) (SILVA, 2017). Além disso, as organizações de catadores atuantes nas capitais do Nordeste do País mencionaram obstáculos quanto à falta de capital de giro, excesso de burocratização para a formalização dos em-

preendimentos, insuficiência e rotatividade de sócios, entre outras.

Locatelli (2016) defende que a utilização de instrumentos econômicos (IEs), cuja função principal é internalizar custos externos nas estruturas de produção e consumo da economia sem, contudo, afetar a capacidade da própria economia de conduzir seus agentes a um equilíbrio eficiente entre oferta e demanda, é o principal aliado para eficiência do retorno dos materiais pós-consumo à cadeia produtiva.

Dentre esses materiais, a lata de alumínio (R\$ 2,88), seguida do plástico (R\$ 1,08) e da apara de papel (R\$ 0,96) é o de maior valor comercial, por quilograma, na região Nordeste do Brasil, segundo levantamento realizado nos anos de 2016 e 2017 entre os EES pertencentes aos PMCS das capitais nordestinas, sendo o de menor valor o vidro (R\$ 0,05).

Os valores de mercado variaram de capital para capital, cabendo interpretações quanto a logística de transporte, concorrência comercial local, impostos locais, poder de negociação das cooperativas, qualidade dos materiais triados, entre outros. As capitais Maceió, São Luís e Teresina ganham destaque devido à diferença significativa de valores de venda das latas de alumínio, R\$ 3,70, R\$ 1,50 e R\$ 1,35 respectivamente, que podem estar atreladas à distância logística para retorno do material a indústria.

As cidades de São Luís, Aracaju e Teresina não apresentam valores tabulados para as embalagens de vidro (cacos), pois, por não haver demanda local do material triado pelas EES, não há oferta. Estas alegam que as especificações de caracterização e quantitativos exigidos pelos compradores não satisfazem as realidades de coleta e capacitação das cooperativas. Essa é a realidade da maioria das capitais, como já mencionado.

As embalagens de papel e papelão não sofrem oscilações significativas nos valores de comercialização. A diferença maior está no preço de venda de apara em Natal por R\$ 0,16.

Os dados de campo confirmam que entre as capitais do Nordeste a somatória das aparas de papel (todos os tipos de papel, papelão e cartonado) compõe o maior percentual segregado pelos EES, seguido dos diversificados tipos de plástico.

Contudo, a comercialização das aparas de papel, apesar da porcentagem significativa representada, não possui valores tão atrativos. O valor atribuído ao material pós-consumo é o que o torna moeda de troca de grande procura e concorrência no mercado de comercialização ou o torna desinteressante e cria potencial para se tornar rejeito. Essa última situação vem ocorrendo com os cacos de vidro, devido ao seu baixo valor comercial (aproximadamente R\$ 0,05 Kg), complexidade logística, por ser um material frágil, e exigências de recebimento pela indústria que não

podem ser atendidas com a atual infraestrutura dos EES. Outros aspectos a serem considerados são o peso específico e o volume dos materiais, que influirão nas dimensões dos locais de armazenamento, além da oferta e demanda do mercado, que ditará as regras comerciais dos valores da tonelada.

Haja vista a discrepância dos valores das embalagens pós-consumo de vidro e alumínio e a estabilidade dos preços de papel e papelão, chama-se a atenção para uma análise mais específica destes materiais no Nordeste.

Para tentar compreender o panorama de comercialização e possíveis oscilações dos valores e mercado dos materiais mencionados foi feito um comparativo dos valores nos anos de 2015 e 2016 (Fig. 1). Por não haver tabulação confiável de informações acerca dos valores comerciais, bem como do mercado em período anterior, não foi possível aumentar o período comparativo.

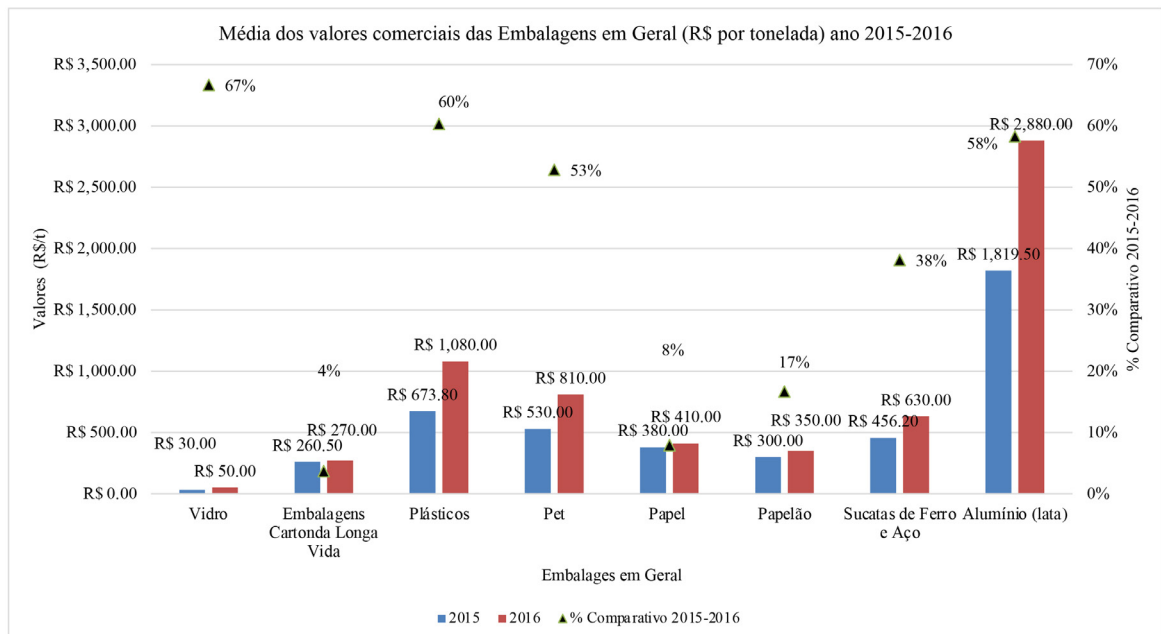


Figura 1 - Valores de comercialização das Embalagens em Geral pós-consumo, anos 2015-2016, nas capitais do Nordeste brasileiro (R\$/t).

Fonte: Silva, 2018. Dados EES capitais nordestinas 2016.

Observa-se que a maior variação no valor comercial dos materiais se deu entre as embalagens plásticas, que sofrem influência direta do preço do petróleo internacional. Há variação nos preços de compra do vidro e alumínio e estabilidade no preço do papel.

É oportuno também correlacionar as variações identificadas com a crise política econômica vivenciada no país. Averigua-se que a oscilação de preço das embalagens pós-consumo, entre os anos 2015 e 2016, correspondeu a aproximadamente 40%. É válido ressaltar que a recuperação dos materiais secundários é altamente influenciada pela volatilidade dos valores comerciais e incertezas do mercado. Essa volatili-

dade tende a se reduzir à medida que os mercados se tornam confiantes.

Vale destacar que os preços do mercado da reciclagem são determinados pelos mercados internacionais, principalmente dos países asiáticos, que são os grandes compradores mundiais de matérias-prima secundárias.

O panorama atual do mercado da reciclagem exposto pela *Recycling Markets* (2018) mostrou as oscilações de negociações do valor comercial da maioria dos materiais recicláveis, contexto global de 2017 para o início de 2018. A Tabela 1 apresenta o panorama dos preços médios por tonelada das Embalagens Pós-Consumo, 2017-2018, dos Países da América do Norte.

Tabela 1 - Valor médio comercial das embalagens pós-consumo, 2017-2018, EUA e Canadá.

Embalagens Pós-Consumo	Preço por tonelada (US\$/t)		Variação 2017-2018
	Janeiro/18	Média 2017	
Papelão	105,63	114,06	- 7,39%
Papel Misto (apara)	31,88	84,06	62,07%
Latas de Alumínio	317,24	307,04	3,32%
Polietileno de Alta Densidade (HDPE)	135,94	136,67	0,53%
PET	62,46	61,64	1,32%
Plásticos	38,01	30,62	24,15%

Fonte: Adaptado *Recycling Markets*, 2018.

Os preços representam o que foi pago para os materiais recicláveis pós-consumo triados e embalados, retirados na maioria dos principais centros de reciclagem dos EUA e Canadá. Esses valores compõem o Índice de Preços de Materiais Secundários (SMP) dos países citados, índice de preços on-line que informa preço dos materiais recuperados metais, vidro, plásticos e borracha em toda a América do Norte.

Para o cenário brasileiro, analisa-se que a ausência de informações tabuladas e confiáveis mostra a fragilidade e a vulnerabilidade para aplicação do SLR de Embalagens em Geral e a ineficiência dos PMCS, pois o diagnóstico, o monitoramento

e a valoração dos resíduos potencialmente recicláveis e reaproveitáveis podem viabilizar instrumentos econômicos para a sustentação dos sistemas públicos de limpeza.

3.1 Análise das inter-relações da cadeia produtiva das embalagens pós-consumo das capitais do Nordeste do Brasil

Identificar os principais atores das cadeias produtivas na comercialização de materiais recicláveis é uma necessidade inicial. Há também que se compreender as diferentes formas de agregação de valor e dos ganhos relativos ao longo das

cadeias para finalmente reconhecer as características existentes.

Um dos entraves para as organizações de catadores e catadoras comercializarem sua produção diretamente para as indústrias recicladoras e potencializar uma relação comercial está na capacidade de responder adequadamente aos sistemas integrados de logística, de padronização e de comercialização.

Williams-Gaul (2015) afirmam que, nos países desenvolvidos participantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a indústria foi obrigada a utilizar no processo de fabricação, por exemplo, 40% do material global reciclado em substituição da matéria-prima, o que pôde aumentar em 50% as taxas de reciclagem dos países. Essa incumbência teve aporte nas Políticas Ambientais nacionais implementadas para repensar o processo industrial e, conseqüentemente, reduzir as emissões nos aterros sanitários. A indústria foi conduzida para encontrar novos mercados de matérias-primas secundárias.

Brocklehurst (2016) fortalece a afirmação anterior expondo que os mercados secundários de *commodities* de matérias-primas secundárias estão na maioria em uma fase imatura e carecem de: padrões internacionais acordados e estratégias de gerenciamento de risco de preço, que são voláteis. O autor acredita que enquanto não houver uma regulação e estruturação internacional os compradores não terão confiança para comprar sem ver os materiais ou para estabelecer uma relação de trabalho estreita com o vendedor.

Nesse contexto, o estudo de campo confirmou que a sazonalidade afeta diretamente o mercado da reciclagem das embalagens pós-consumo no Nordeste, no que se refere às especulações de valor no material reciclável que, a depender do nível das organizações de catadores, contribuem para avanços ou estagnação na cadeia.

Nesse cenário, identificou-se que nas capitais nordestinas os resíduos sólidos recicláveis gerados podem se movimentar por diferentes caminhos, passando por 1 até 3 intermediadores, antes de serem reciclados e consumidos novamente. Tratar-se-á a intermediação de vendas por etapas, descritas em intermediário 1, 2 e 3, conforme especificado no Quadro 1.

Quadro 1 - Identificação dos intermediários e critérios de classificação

Classe de intermediário	Critérios de Classificação
Intermediário 1	Compra do catador e vende para Intermediário 2
Intermediário 2	Compra dos catadores e Intermediário 1 e vende para intermediário 3 e indústrias recicladoras
Intermediário 3	Compra dos catadores informais, intermediários 2 e vende para indústrias recicladoras. Processa no mínimo 100t/mês.

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado Aquino et al., 2009.

Identifica-se que os intermediários nível 1 e nível 2 estão em contato direto com os catadores. Excepcionalmente, os intermediários nível 3 também adquirem materiais de catadores informais, quando estes procuram os compradores. Geralmente os primeiros intermediários a comprar as embalagens pós-consumo são os de nível 1, visto que essa classe está em maior número no mercado diagnosticado nas capitais do Nordeste. Ocorre também o raro fluxo direto das fontes geradoras de materiais para os intermediários 3, prática realizada por algumas empresas.

Entre os 15 intermediários entrevistados na pesquisa, oito foram classificados como de nível 1, quatro de nível 2 e outros três de nível 3. Estes últimos são identificados como sucateiros de grande porte ou recicladores nas capitais. Constatou-se ainda que quatro dos 12 intermediários níveis 1 e 2 já trabalharam com catação.

As empresas denominadas recicladoras, de fato, realizam uma parte do processo: pesam, com-

pram, depositam, triam, enfardam, vendem e transportam para as empresas ou indústrias. Caso dos intermediários 3.

A Fig. 2 ilustra a estrutura do fluxo de comercialização identificada nas capitais nordestinas.

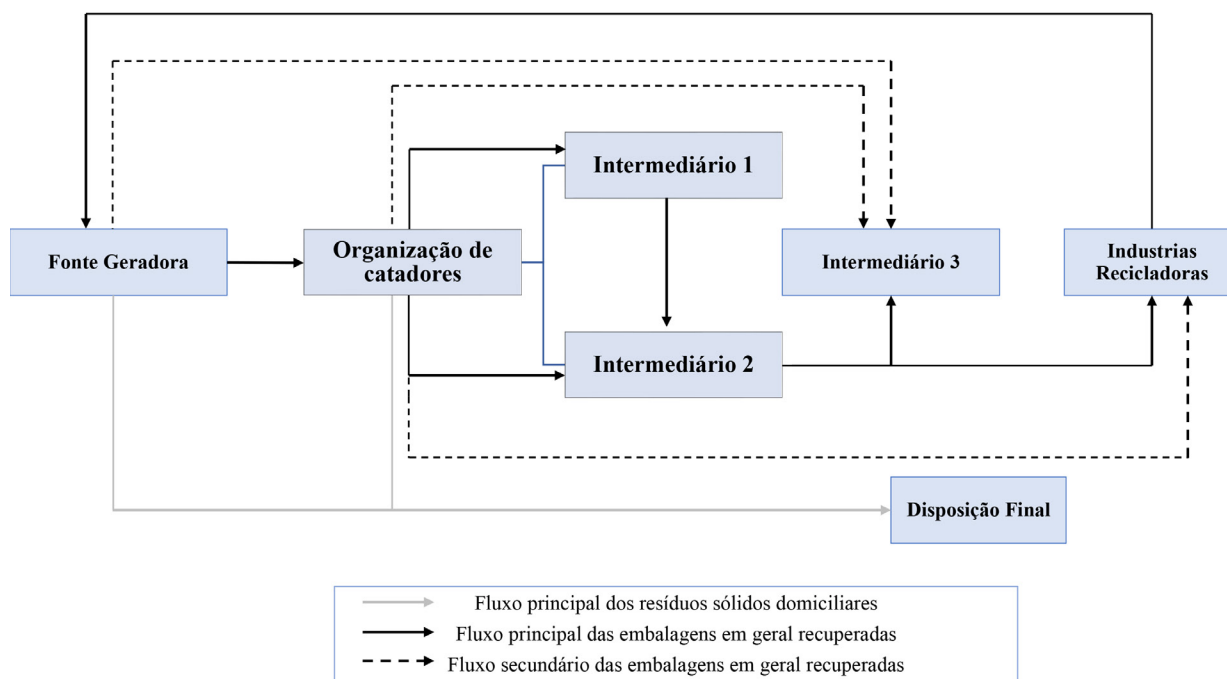


Figura 2 - Estrutura do fluxo de comercialização praticado no Nordeste brasileiro. Adaptado
 Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado Aquino et al., 2009.

Na Fig. 2 demonstra-se o fluxo dos rejeitos, que representam cerca de 30% dos materiais que chegam para triagem, de acordo com as organizações de catadores participantes. O relato comum de todos os EES trata do grande quantitativo de rejeitos nos PEVs, que ultrapassam 50% dos materiais coletados nesses modelos. A situação exposta pode estar atrelada à inexistência de estudo de modelo adequado para a inserção do PMCS a ser implantado, bem como à ausência de sensibilização ambiental dos munícipes nas localidades onde há coleta Porta-a-Porta ou PEV.

Decerto na maioria das capitais os PEVs são alocados sem estratégias de sensibilização ambiental e estudos de potencial dos materiais das localidades, pois, muitas vezes, a instalação dos PEVs é re-

alizada em função de sua visibilidade e não pelos critérios de funcionalidade e alcance. O interesse em mostrar melhores indicadores de cobertura e existência da coleta seletiva nas capitais (para atender ao PNRS) acaba se sobrepondo à efetivação das práticas por meio de estudos e ações eficazes que promovam o aumento dos recicláveis com retorno para cadeia produtiva e reduzam os exacerbados volumes dos aterros sanitários.

Assim, acredita-se que a seletividade dos materiais começa pela análise demográfica e socioeconômica nos municípios. Quanto maior o nível de renda e escolaridade, maior o quantitativo de resíduos valorados produzidos, o que não implica em maior quantidade de materiais segregados.

3.2 Fluxo comercial das embalagens pós-consumo das capitais do Nordeste do Brasil

Dando continuidade à análise pormenorizada da comercialização de embalagens pós-consumo nas capitais de estudo, neste subitem objetiva-se detalhar o fluxo comercial existente, considerando o destino fim do material. Visou-se ao retorno das embalagens principalmente para indústria, possibilitando o fechamento do ciclo da cadeia.

Os dados apresentados foram obtidos junto aos EES, intermediários e indústrias.

Os fluxos diagnosticados e apresentados tornam perceptível o quão preambular é o Sistema de Logística Reversa, a gestão e o gerenciamento dos resíduos potencialmente recicláveis no País. Não há informações antecedentes e repasse de dados com transparência por parte de todos os atores envolvidos. Isso denota a fragilidade substancial dos Planos Municipais e Estaduais de Resíduos Sólidos quanto à formulação de estratégias.

Diante dos fluxos mapeados comprova-se a intensa comercialização de materiais secundários entre estados do País (Quadro 2)

Quadro 2 - Localização dos polos de reciclagem de maior fluxo de comercialização a partir do Nordeste brasileiro

Embalagens pós-consumo	Polos de reciclagem com maior fluxo				
	SP	PE	BA	MG	CE
Alumínio	X				
Sucata de Ferro e Aço		X	X		X
Papelão		X	X		X
Papel		X	X		
PET	X	X	X		X
Plásticos		X		X	X
Embalagens Cartonadas Longa Vida	X	X		X	
Vidro		X			

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado Aquino et al., 2009

O Quadro 2 mostra que o fluxo final entre as capitais nordestinas concentra-se nos estados de Pernambuco, Bahia e Ceará, que comportam as metrópoles regionais do Nordeste. A maioria das indústrias e empresas de recebimento final localiza-se nas regiões metropolitanas dessas capitais.

Como corolário do panorama diagnosticado, sugere-se estudo mais aprofundado por região metropolitana, de modo a aproximar cada vez mais os dados das realidades locais e permitir eficácia nas ações estratégicas municipais. Também soma-se a afirmação de Aquino (2009), que destacaram os seguintes fatores determinantes no desenvolvimento de um integrante da cadeia

produtiva reversa de pós-consumo e: 1) quantidade de material processada; 2) infraestrutura e equipamentos; 3) atividades realizadas; 4) capital de giro; 5) emissão de nota fiscal; 6) qualidade do material; e 7) capacidade administrativa.

A conjuntura apresentada até então mostra incertezas e vulnerabilidades contidas nos fatores macroambientais, que envolvem aspectos culturais, demográficos, econômicos, ecológicos, legais, mercadológicos, políticos, sociais, tecnológicos, entre outros que encadeiam o ambiente interno e externo da organização da Logística Reversa. Essa conjuntura pode interferir em decisões devido à sua complexidade, influência e incertezas.

Atina-se que a efetivação do Acordo Setorial de Embalagens pós-consumo está correlacionada à eficiência da sensibilização ambiental junto aos municípios para segregação correta na fonte e viabilidade logística operacional das empresas. Para o cenário apresentado necessita-se de planos de sensibilização ambiental de modo a atingir todas as classes das capitais. É indispensável o estudo de um plano de ação eficaz para promover a segregação *in loco* e o encaminhamento correto das embalagens. Este é o planejamento chave para o êxito nas demais etapas e deve estar atrelado a possíveis benefícios financeiros, caso contrário pode não haver alcance das etapas subsequentes. Propõe-se a coleta seletiva diferenciada para cada bairro a partir da composição dos resíduos em cada localidade. Para tanto, faz-se necessário estudo complementar.

4 CONCLUSÃO

Verificou-se que as dificuldades em torno da reciclagem no Brasil, por exemplo, estão relacionadas à ausência de dados aferidos tecnicamente quantificando e rastreando a origem e a destinação de embalagens pós-consumo, que implica na ausência de indicadores para as embalagens em geral pós-consumo, corroborando para que o cenário nacional ainda seja incipiente frente ao internacional.

Os resultados apresentados permitiram obter um panorama parcial da comercialização das Embalagens em Geral pós-consumo nas capitais do Nordeste brasileiro, possibilitando a geração de um banco de dados e sensibilização da sociedade para efetivação de políticas públicas, que podem vir a contribuir significativamente para a modificação do cenário atual.

Observou-se ainda que a ausência do mapeamento e demanda das indústrias receptoras de materiais nos planos municipais nas capitais de

estudo impactam em estratégias ineficientes que contribuem para o erro grave da gestão dos resíduos nas capitais estudadas.

Logo, compromete-se a implementação de políticas públicas municipais quanto aos resíduos recicláveis, dificultando atingir as premissas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal nº 12.305/2010, pois não há priorização da economia circular e da sustentabilidade municipal.

É imprescindível que sejam revistos os modelos de PMCS utilizados para que ações eficientes de sensibilização ambiental e a correta separação na fonte sejam priorizados, de modo a propiciar o retorno dos materiais à cadeia produtiva. Por fim, afirma-se que para efetividade do Acordo Setorial de Embalagens em Geral pós-consumo na região Nordeste do País se faz necessário, principalmente, a participação efetiva da população, somada à ação logística e gerencial da iniciativa privada junto aos Programas Municipais de Coleta Seletiva, pois não há como distanciar ações de recolhimento de embalagens pelos sistemas de logística reversa da coleta seletiva municipal, bem como da implementação de instrumentos econômicos que permitam a sustentação financeira das ações diante da volatilidade dos valores comerciais e incertezas do mercado.

É oportuno destacar que não há plataforma de informações disponíveis com transparência de dados sobre a produção industrial nacional, por região, região metropolitana ou ainda capitais, bem como sobre o retorno dos materiais secundários como suprimentos. Compreende-se que o cenário nacional ainda é incipiente frente ao internacional. Contudo, é de extrema necessidade a clareza e disponibilidade das informações para que se possa entender a realidade e se construir processos gerenciais. Ressalta-se a dificuldade encontrada para obtenção de dados do setor secundário.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo incentivo à pesquisa e extensão.

6 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram de forma igualitária.

7 REFERÊNCIAS

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/>>

ALI, Muhammad and COURTENAY, Peter. Evaluating the progress of the UK's Material Recycling Facilities: A mini review. **Waste Management & Research**. 2014. Vol. 32(12) 1149–1157. <https://doi.org/10.1177/0734242X14554645>

AQUINO, I. F.; CASTILHO JR, A. B.; PIRES, T. S. D. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gest. Prod.** São Carlos, v. 16, n. 1, p. 15-24, jan.-mar. 2009.

BESEN, G. R.; FREITAS, L.; JACOBI, P. R. **Política Nacional de Resíduos Sólidos: implementação e monitoramento de resíduos urbanos**. São Paulo: IEE. USP: OPNRS, 2017

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007_2010/2h010/Lei/L12305.htm>.

BROCKLEHURST, Martin. **Circular Economy: Trends and Emerging Ideas**. ISWA, 2015.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. 3a Ed., São Paulo, Atlas, 1995.

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

JUCÁ, J.F.T.; LIMA, J.D.; LIMA, D.A.; MARIANO M.O.; LUCENA L.; FIRMO, A. (2014) **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão**. Jaboatão dos Guararapes (PE): UFPE - BNDES, CCS Gráfica Editora Ltda. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268811770_Analise_das_Diversas_Tecnologias_de_Tratamento_e_Disposicao_Final_

[de_Residuos_Solidos_Urbanos_no_Brasil_Europa_Estados_Unidos_e_Japao](#)

LOCATELLI, P. M. Proposta de um Instrumento Econômico para Viabilizar o Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos aos Catadores de Materiais Recicláveis In: **Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional** / Bruna Cristina Jaquette Pereira, Fernanda Lira Goes (organizadoras) – Rio de Janeiro: Ipea, 2016. 562. P.

MANNARINO, C. F., FERREIRA, J. A., GANDOLLA, M. Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Européia. **Eng Sanit Ambient**, v.21 n.2, abr/jul, 2016. 379-385. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016146475>.

MARSHALL, R.E. and FARAHBAKHS, K. (2013) Systems Approaches to Integrated Solid Waste Management in Developing Countries. **Waste Management**, 33, 988-1003. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2012.12.023>

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

MUYLAERT, C. J.; SARUBBI JR, V.; GALLO, P. R., ROLIM NETO, M. L.; REIS, A. O. A. Entrevistas narrativas: um importante recurso em pesquisa qualitativa. **Rev Esc Enferm USP** 2014; 48 (Esp2):193-199. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342014000800027>.

OECD. **Global Waste Management Outlook**. OECD Publishing, Paris. 2015.

PEREIRA, F. S.; MONCUNILL, M. F.; MONTEIRO, S. A. T. Projetos alinhados com os preceitos da economia circular. In: LUZ, Beatriz Visconti (Org.). **Economia circular Holanda - Brasil: da teoria à prática**. Rio de Janeiro: Exchange Change Brasil, 2017. p. 89-95.

RIBEIRO, L. C. S.; FREITAS, L. F. S.; CARVALHO, J. T. A.; e OLIVEIRA FILHO, J. D. **Aspectos Econômicos e Ambientais da Reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro**. Nova Economia. Belo Horizonte. Janeiro-Abril de 2014.

SCHIER, C. U. C.; LOMBARDO, A.; CARDOSO, S.. Logística Integrada na Cadeia de Suprimentos (Supply Chain). **Revista Eletrônica de Administração e Ciências Contábeis**. Edição nº 7. 2012.

SILVA, A. C. da. **Panorama da comercialização das embalagens em geral pós-consumo coletadas pelos programas municipais de coleta seletiva nas capitais do Nordeste brasileiro**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. 2018. 224 folhas.

SILVA, S. P. A **Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária**. Brasília: Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Dados municipais 2014**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: Dez, 2016.

SOUZA, M. T. S.; PAULA, M. B.; SOUZA-PINTO, H. de. O papel das Cooperativas de Reciclagem nos Canais Reversos Pós-Consumo. **RAE**. São Paulo. v. 52 n. 2 2012. Pg 246-262.

WILLIAMS-GAUL, Rachael. Circular Economy: **Resources and Opportunities**. ISWA, 2016.

ZAMAN, A. Uz. A comprehensive study of the environmental and economic benefits of resource recovery from global waste management systems. **Journal of Cleaner Production**. 124 (2016) 41e 50.