



Estudo dos Entraves do Retorno das Embalagem Pós-Consumo na Cadeia de Reciclagem: Um Levantamento nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo no Período de 2021 a 2022

Roberta Santos de Souza¹, Bettina Susanne Hoffmann¹, Elisa Maria Mano Esteves¹

¹Programa de Engenharia Ambiental – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

robertasdesouza@poli.ufrj.br, susanne@eq.ufrj.br , elisa.esteves@poli.ufrj.br

Resumo. O presente trabalho estudou os entraves associados ao retorno das embalagens pós consumo nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, se baseando em questionários encaminhados a 81 operadores de reciclagem (obtendo 23 respostas) localizados nos dois estados foco. As informações levantadas por questionário, são complementadas por informações cedidas por uma empresa do ramo da reciclagem e logística reversa. A partir do uso de Sistema de Informação Geográfica foram elaborados mapas temáticos que viabilizaram uma análise espacial do caminho realizado pelo material, sendo possível assim observar que os operadores que efetivamente participaram da pesquisa estão concentrados nas regiões centrais, além de identificar 29 indústrias de reciclagem nos dois estados. Apesar de a pesquisa apontar que os entraves associados a custo são os mais citados (35,9% das respostas de São Paulo e 50% das respostas do Rio de Janeiro), pode-se observar a variedade de entraves existentes na cadeia da reciclagem indicando a complexidade do setor.

Abstract. The present work studied the obstacles associated with the return of post-consumer packaging in the states of Rio de Janeiro and São Paulo, based on questionnaires sent to 81 recycling operators (obtaining 23 responses) located in the two focus states. The information collected through a questionnaire is complemented by information provided by a company in the field of recycling and reverse logistics. Based on the use of the Geographic Information System, thematic maps were prepared that enabled a spatial analysis of the path taken by the material, thus making it possible to observe that the operators who effectively participated in the research are concentrated in the central regions, in addition to identifying 29 recycling industries in the two states. Although the survey points out that barriers associated with cost are the most cited (35.9% of responses from São Paulo and 50% of responses from Rio de Janeiro), one can observe the variety of existing barriers in the recycling chain indicating the complexity of the sector.



1. Introdução

A intensificação dos processos industriais e o crescimento da demanda por produtos e serviços contribuíram não só para o aumento na geração de resíduos, mas também para a alteração de sua composição, passando de predominantemente orgânico putrescível para uma maior quantidade de elementos de difícil degradação, onde inclui-se os materiais recicláveis. (SOUZA, 2021).

Outro aspecto da sociedade que é de grande relevância ao se falar de geração de resíduos é o consumo desenfreado, estimulado pela oferta variada de produtos, e não necessariamente pela real utilidade. O sistema capitalista, que é movimentado pelo mercado de consumo contribui para comportamentos sociais ligados a satisfação imediata baseada em desejos e não necessidades. (MANGIOLARO e SILVEIRA, 2019).

No que concerne a destinação dos 65,11 milhões de toneladas de resíduos coletados no Brasil, cerca de 1,04 milhão de toneladas correspondem a resíduos recicláveis secos recuperados em 1.163 unidades de triagem, 305 mil toneladas correspondem a resíduo orgânico putrescível recebido em 73 unidades de compostagem, tendo o restante como opções de destino aterros sanitários, aterros controlados, vazadouros, entre outras opções (SNIS, 2019).

A geração de resíduos sólidos é uma problemática que se intensifica com a má gestão. Atualmente, no Brasil, são gerados mais de 80 milhões toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por ano, onde cerca de 40% do total coletado ainda apresenta destinação final inadequada (lixões e aterros controlados). (ABRELP, 2021).

Alguns instrumentos de gestão (principalmente reciclagem e logística reversa) são fundamentais para garantir tanto uma destinação, quanto um tratamento adequado dos resíduos. De todo resíduo sólido urbano gerado, estima-se que 35% têm potencial para reciclagem, embora como citado anteriormente uma pequena é encaminhado para essa destinação, sendo boa parte desse material oriundo de embalagens. (BRASIL, 2022)

O Brasil possui um marco legal de extrema importância para a agenda de resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS. A lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 disserta sobre diretrizes para uma boa gestão e gerenciamento de resíduos sólidos de maneira ambientalmente adequada. Com o objetivo de regulamentar a PNRS, foi publicado em 2022 o Decreto Federal nº 10.936, que traz direcionamentos fundamentais como aos instrumentos e da forma de implantação da logística reversa.

Um dos objetivos da PNRS é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que traz para todos os atores que possuem contato com o material (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos) a responsabilidade/obrigatoriedade de gerenciar o resíduo gerado da melhor maneira possível (BRASIL, 2010).

A logística reversa como um dos instrumentos da PNRS, apresenta-se como uma aplicação prática da responsabilidade compartilhada, sendo definida como instrumento econômico e social que visa um conjunto de ações e procedimentos voltados para possibilitar a coleta e a retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, e quando não for viável, para outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).



Com o objetivo de regulamentar a PNRS, foi publicado em 2022 o Decreto Federal nº 10.936, que traz direcionamentos fundamentais como aos instrumentos e da forma de implantação da logística reversa.

A reciclagem está diretamente relacionada à logística reversa, uma vez que, através dos processos de reciclagem, o retorno do material ao ciclo produtivo, se torna viável. No Brasil este processo acontece fortemente impulsionado pela atuação dos catadores de materiais recicláveis, estando eles organizados em associações/cooperativas ou atuando de maneira autônoma.

Com a finalidade de impulsionar a reciclagem e o cumprimento em nível regional do estabelecido na PNRS, alguns estados introduziram regulamentações, trazendo metas e objetivos através de termos de compromisso e instrumentos legais (leis, decretos, resoluções e decisões de diretoria).

Embora em âmbito nacional o percentual de reciclagem ainda se encontre longe de um patamar satisfatório, pode-se observar que nas diferentes regiões do país há uma disparidade no que concerne ao percentual de material reciclado. Atualmente a região que apresenta o melhor resultado no tema da reciclagem é a Sul com 7,82%, seguida da região Sudeste (4,21%), Centro-Oeste (1,75%) Norte (0,85%) e a que apresenta menor taxa é a nordeste com 0,60% (sendo a região Sudeste com maior cobertura do serviço de coleta de resíduos com cerca de 85%). Este fato indica que existem especificidades regionais que impactam direta ou indiretamente no avanço da reciclagem. (ISLU, 2019)

Os estados que mais se destacam são Rio de Janeiro e São Paulo, liderando o ranking entre os estados brasileiros no tocante a geração de resíduos, e em 18 regulamentações no tema, contando com decretos e leis estaduais que dissertam sobre logística reversa e reciclagem. (IBGE, 2019)

O aumento significativo das cobranças relacionadas a mitigação e controle dos impactos ambientais provocados pela geração de resíduos, impulsionado pelos instrumentos legais tem sido importante propulsor para práticas de gestão dos resíduos. No entanto, correta destinação e gerenciamento dos Resíduos sólidos ainda tem sido negligenciada. (ZAGO e BARROS, 2019)

A adoção de medidas voltadas para a redução de resíduos, reaproveitamento e a separação de materiais recicláveis onde são gerados são pontos fundamentais para uma gestão dos resíduos sólidos efetiva e traz diversos e relevantes benefícios sociais, ambientais e econômicos, estando alinhados com o conceito de desenvolvimento sustentável. Essas práticas contribuem para a geração de empregos uma vez que aumentam o valor agregado dos resíduos, conseqüentemente contribuindo para a promoção da cidadania. (DA SILVA e NASCIMENTO LOPES, 2021)

Neste sentido, este estudo consiste em analisar entraves da reciclagem e logística reversa de embalagens pós consumo (plásticas, metálicas, de vidro e de papel) a partir da ótica dos operadores de reciclagem (organizações de catadores ou empresas privadas de triagem e gestão de materiais recicláveis), nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

O trabalho tem como objetivos específicos georreferenciar o fluxo real da logística reversa de agentes de triagem em 2 estados da região sudeste (Rio de Janeiro e São Paulo) para os resíduos de embalagens (plásticas, metálicas, de vidro e de papel), além de analisar aspectos característicos georreferenciados referentes às cadeias de

logística reversa identificadas (localização de operadores de reciclagem, densidade de indústrias recicladoras, distâncias de transporte, etc.).

Também visa analisar os principais entraves da logística reversa apontados pelos operadores de reciclagem diante do arcabouço regulatório dos dois estados escolhidos para análise.

2. Metodologia

A metodologia do trabalho se baseou em levantar informações sobre operadores de reciclagem através de questionário elaborado e encaminhado digitalmente a 81 operadores de reciclagem (obtendo 23 respostas) localizados nos dois estados foco (11 respostas do estado do Rio de Janeiro e 12 do estado de São Paulo).

Posteriormente, foram realizadas as análises das informações tanto a partir dos formulários, quanto da base de dados fornecida por uma empresa de gestão da reciclagem e logística reversa.

Por fim houve a representação da rota dos materiais com auxílio de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Para fim de definição, para este estudo, considera-se operadores de reciclagem: cooperativas de catadores, associações de catadores e comércios de materiais recicláveis (Figura 1).

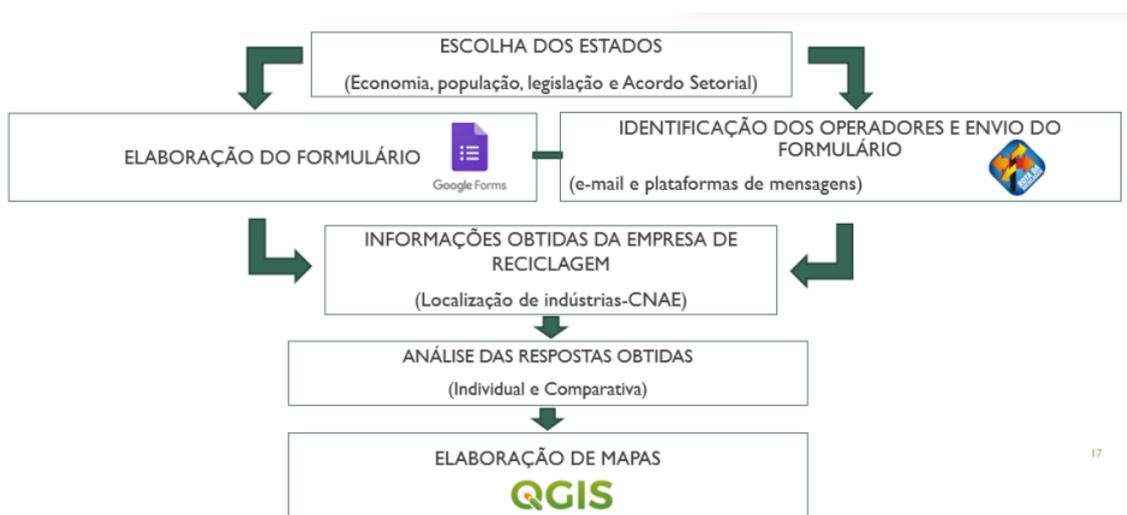


Figura 1. Fluxograma de Metodologia.

A partir da Figura 1 pode-se observar as etapas que envolvem a metodologia adotada, começando com a escolha dos estados foco da pesquisa onde foi levado em consideração fatores geopolíticos e legais. Posteriormente foi elaborado o questionário que buscou levantar de forma objetiva a realidade operacional e as dores do setor da reciclagem, em paralelo com auxílio da Rota da Reciclagem foi levantado os operadores que receberiam o formulário. Após essa etapa, foram obtidas informações da empresa de reciclagem que foi parceira do projeto, fornecendo listagem de indústrias de reciclagem localizadas no Brasil. Por fim foram realizadas análises críticas das respostas obtidas, e mapas foram elaborados para consolidar as informações levantadas.

3. Resultados

3.1. Perfil da Área de Estudo

Os estados objeto do estudo (Rio de Janeiro e São Paulo) fazem parte do grupo de estados que apresentam a concentração mais acentuada do PIB (Produto Interno Bruto) e de pessoas, respectivamente (IBGE, 2019). Essa característica contribui para o perfil da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no País, estando Rio de Janeiro e São Paulo entre os estados que se destacam nesse quesito (Figura 2).

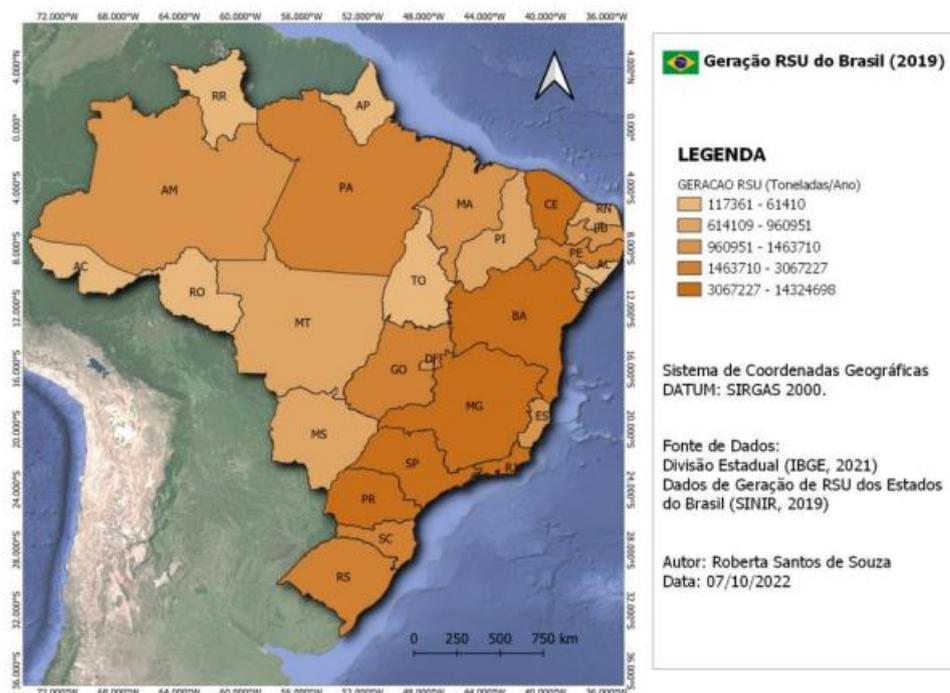


Figura 2. Geração de resíduo sólido urbano por unidade federativa do Brasil em 2019, com base em dados do SINIR 2021

3.2. Análise Comparativa: Rio de Janeiro e São Paulo

Ao longo da pesquisa foi possível perceber aspectos similares e divergentes entre os dois estados foco da pesquisa (Rio de Janeiro e São Paulo). Dentro dessa realidade é possível se estabelecer uma análise comparativa a fim de entender as peculiaridades de cada região.

O primeiro ponto que vale comparar é com relação ao perfil dos operadores. Observa-se que nesse quesito o comportamento foi similar nos dois estados de forma que em São Paulo foi igualmente dividido (entre operador privado e organização de catadores) e no Rio de Janeiro, o perfil organização de catadores contou com uma resposta a mais a operador privado, garantindo assim um comportamento global de 48% dos operadores privados (11 dos 23 operadores participantes) e 52% organizações de catadores (12 dos 23 operadores participantes) (Figura 3).

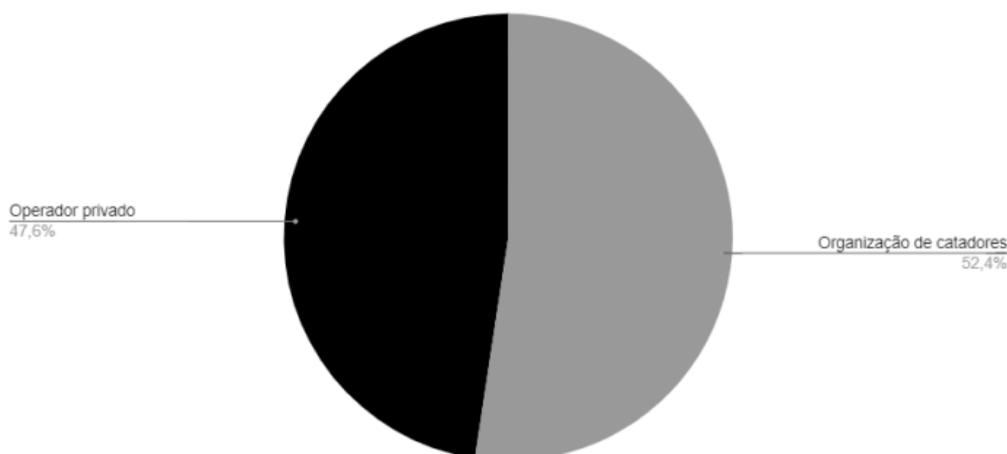


Figura 3. Categoria dos operadores participantes da pesquisa em ambos os estados Rio de Janeiro e São Paulo.

Pode-se inferir que as respostas obtidas conseguiram trazer a visão quase que de igual peso dos dois perfis de operadores participantes, dando um caráter mais realista e menos tendencioso à pesquisa.

Outro ponto que também é interessante na comparação se refere ao grau de formalização dos operadores participantes. Considerando os 2 estados 100% dos operadores sinalizaram possuir CNPJ. Já para a emissão de notas fiscais e licença ambiental o estado do Rio de Janeiro apresentou uma leve vantagem, uma vez que para as notas fiscais apenas um operador sinalizou não emitir, enquanto em São Paulo 2 operadores não emitem notas fiscais. Finalmente, para a licença ambiental todos declararam possuir no Rio de Janeiro, diferente de São Paulo, onde 4 operadores não contam com essa documentação.

No que se refere a destinação dos materiais triados, tanto no estado do Rio de Janeiro quanto em São Paulo a maioria relatou enviar para agentes somente dentro do estado, tendo apenas uma resposta (em cada estado) de destino em outros estados, sinalizando um comportamento similar de fluxo de material dentro do próprio estado. Com relação ao perfil dos destinatários, o comportamento também foi similar entre os dois estados, de forma que a maior parte dos operadores (73,9% de todos os operadores participantes) sinalizam destinar para intermediários.

Outro aspecto a se comparar é a concentração de indústrias em cada um dos estados. A partir da base de dados fornecida pela empresa de logística reversa e reciclagem, pode-se observar que embora ambos os estados possuam indústrias (Figura 4) das quatro tipologias de materiais (papel, plástico, metal e vidro), o estado de São Paulo se destaca em apresentar um número maior de indústrias (5 papel, 10 plástico, 3 vidro e 2 metal) quando comparado ao Rio de Janeiro (1 papel, 5 plástico, 2 vidro e 1 metal). São Paulo também se difere do Rio de Janeiro uma vez que as indústrias estão presentes em uma maior diversidade de regiões, no entanto não contempla todo o estado.

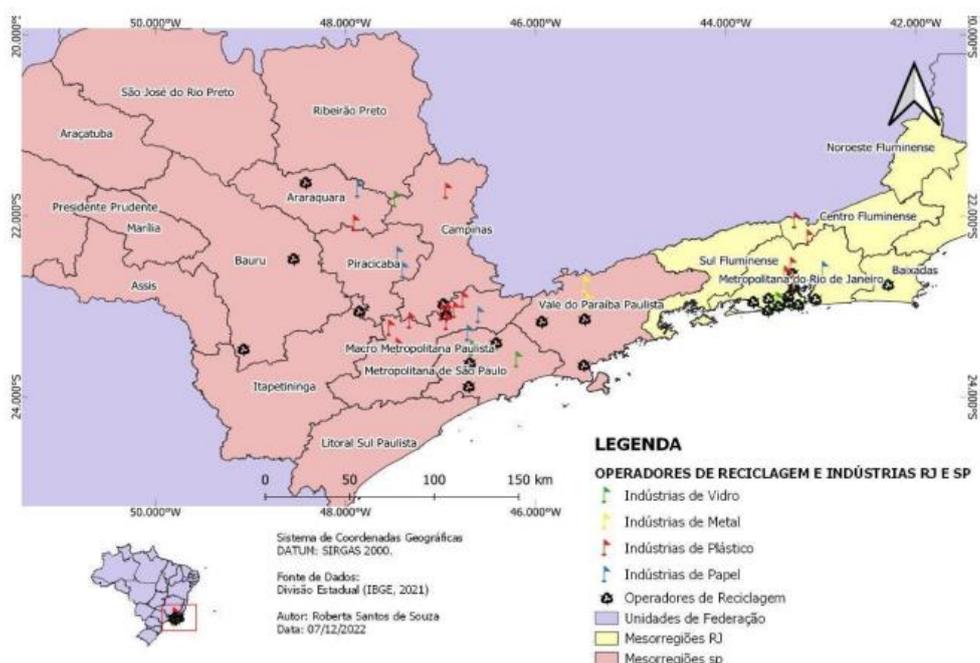


Figura 4. Localização das indústrias catalogadas nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Um ponto que vale ressaltar é que ambos os estados estudados possuem regulamentação específica de logística reversa de embalagens, no entanto, nesse quesito também apresentam diferenças. Os dois estados possuem sistema próprio para reporte de informações acerca da logística reversa de embalagens e a logística reversa como condicionante de licença ambiental (no estado de São Paulo através DD nº 76 (2018) e no Rio de Janeiro pela Deliberação INEA nº 41 (2022)), no caso do estado de São Paulo o instrumento utilizado para a regulamentação do tema é uma Decisão de Diretoria (Decisão de Diretoria nº 127 (2021/P)), além do estado possuir termos de compromisso assinados reforçando as responsabilidades. Já no estado do Rio de Janeiro, apesar de não contar, até a presente data, com termos de compromisso, o instrumento legal utilizado para regulamentar a logística reversa de embalagens trata-se de uma lei estadual (Lei Estadual 8151 (2018)).

Dentre os gargalos observados, os operadores tiveram a liberdade de sinalizar todas as dificuldades enfrentadas por eles no dia a dia da coleta, triagem e comercialização dos materiais. Destaque unânime em ambos os estados estudados são dificuldades associadas ao custo de transporte e de triagem (35,9% das respostas de São Paulo e 50% das respostas do Rio de Janeiro), alcançando a primeira posição no ranking de entraves isto reflete a realidade de que a remuneração associada ao trabalho que garante o retorno das embalagens ao ciclo produtivo ainda se encontra desproporcional ao custo operacional (Figura 5).

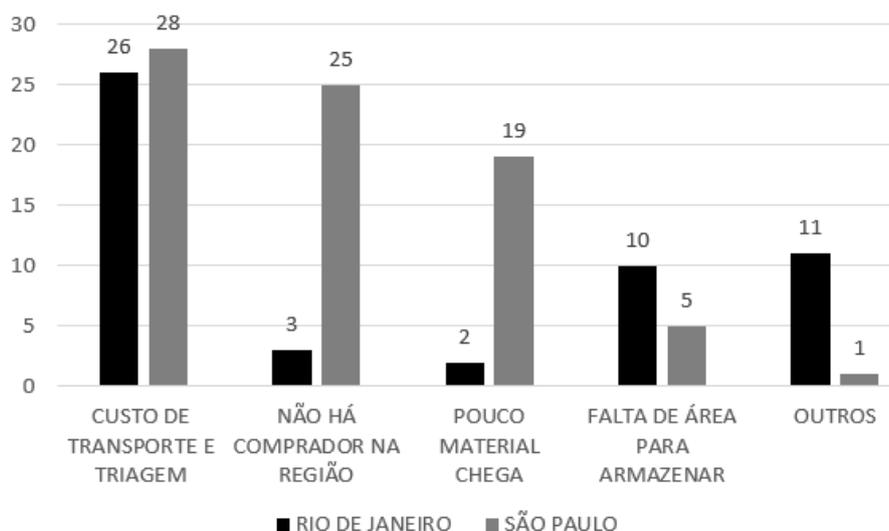


Figura 5. Entraves relatados pelos operadores dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro participantes da pesquisa.

Outros entraves também se destacaram, como a ausência de comprador na região (32% das respostas de São Paulo e 5,8% das respostas do Rio de Janeiro), pouco material que chega para ser triado (24,4% das respostas de São Paulo e 3,9% das respostas do Rio de Janeiro), falta de área para armazenar (6,4% das respostas de São Paulo e 19,2% das respostas do Rio de Janeiro), entre outros (1,3% das respostas de São Paulo e 21,2% das respostas do Rio de Janeiro). Esse panorama dos entraves apontados indica que as problemáticas associadas a reciclagem são diversas apresentando gargalos em diversas etapas do processo.

Este fato se torna ainda mais evidente para alguns materiais como é o caso do isopor, BOPP e embalagem longa vida, que foram os materiais para os quais a maior quantidade de respostas apontou encontrar entraves para a logística reversa, para os dois estados (Figura 6).

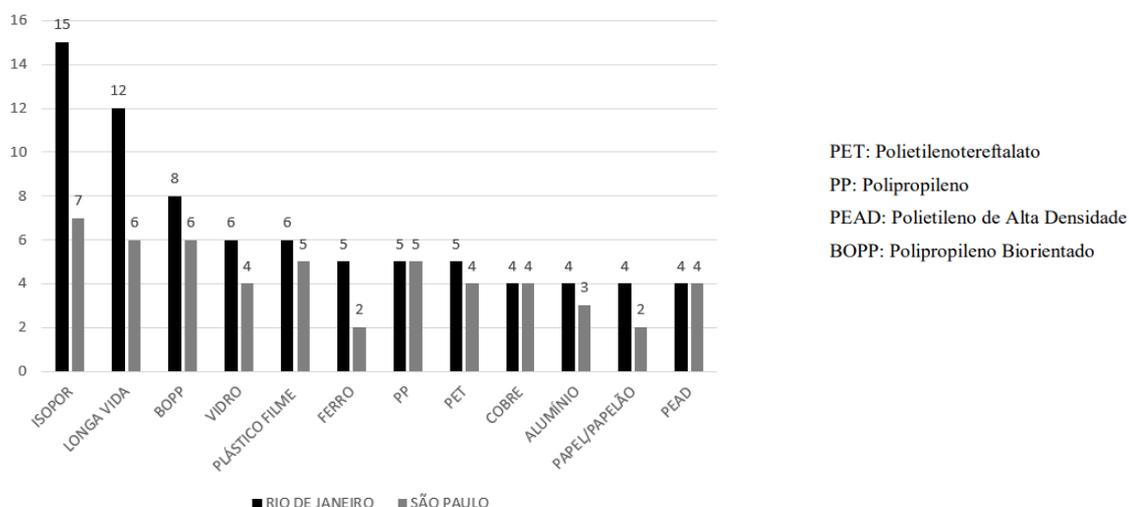


Figura 6. Entraves relatados pelos operadores dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo participantes da pesquisa.



Um outro entrave que corrobora com a limitação associada aos custos é ilustrado na disposição das indústrias catalogadas. Tanto para o estado do Rio de Janeiro quanto em São Paulo as indústrias estão concentradas em determinadas regiões, fazendo com que boa parte do territorial estadual fique descoberta. Essa situação é reforçada pelo entrave relatado de “não há comprador na região” o que dificulta o escoamento dos materiais.

Uma característica que se destaca entre os operadores participantes da pesquisa é que a maior parte, tanto no estado do Rio de Janeiro quanto em São Paulo, se localiza em áreas próximas à capital (região metropolitana), esse fato não tem relação com o envio dos formulários, pois houve atenção especial em solicitar informações de operadores localizados em todas as regiões dos dois estados. Portanto, pode-se concluir que esse perfil é uma consequência do meio utilizado para a coleta de dados (on-line) e pela carência de atualização de dados (contatos) em veículos digitais de comunicação. Assim, a partir da informação da localização dos operadores que efetivamente participaram da pesquisa, pode-se inferir que aqueles localizados em regiões mais distantes da capital possivelmente ainda sofrem com a ausência de inclusão e letramento digital. Essa carência acarreta a dificuldade de acesso a informações relevantes como editais e oportunidades de parcerias, além da importância da utilização da tecnologia como ferramenta de divulgação de serviços.

Ainda no tocante às características dos participantes, um aspecto positivo observado é o grau elevado de formalização, onde todos os participantes (independente do estado) possuem, no mínimo, CNPJ. Para o caso do Rio de Janeiro, possuem também alvará de funcionamento e licença ambiental, enquanto em São Paulo todos também possuem estatuto ou contrato social. Isto é um indicador do avanço no processo de formalização das atividades realizadas, o que certamente teve como contribuinte as regulamentações sobre o tema. É necessário ressaltar que essa é uma característica dos operadores participantes, que, como já citado anteriormente, se encontram nas regiões centrais, não podendo ser possível tal afirmação para regiões sem representantes participantes desta pesquisa.

Com relação à categoria dos participantes pode-se concluir que não houve diferenças significativas de perfil entre organizações de catadores e comércios de recicláveis. Essa afirmação é válida uma vez que a distribuição dos participantes contou como 48% operadores privados contra 52% entidades de catadores. Onde as diferenças observadas estavam relacionadas a localização e não a categoria, essa constatação quebra um estereótipo criado de que organizações de catadores apresentam um perfil mais informal e menos organizado quando comparado a empresas privadas de triagem de materiais recicláveis.

Diante da principal queixa relatada pelos operadores participantes, pode-se concluir que os profissionais da ponta da cadeia da reciclagem, responsáveis pela coleta e triagem, carecem por parte do setor empresarial (responsável pela estruturação e implantação dos sistemas de logística reversa) de um investimento mais intenso com o objetivo de desenvolver tecnologias mais baratas para o processo da triagem, remuneração justa pelo serviço ambiental prestado e subsídio para viabilizar o escoamento dos materiais. Além disso, deve ocorrer investimento na expansão da cadeia recicladora de forma a encurtar as distâncias entre a geração dos resíduos (matéria-prima) e a indústria de transformação.



Um indicativo que reforça a importância da necessidade dessa maior aproximação do setor empresarial das empresas/entidades que realizam a coleta de materiais recicláveis é a quantidade de operadores participantes que possuem parcerias. Dentre os 23 participantes, 20 possuem algum tipo de parceria, sendo a estabelecida com empresas (entidades gestoras) de logística reversa a mais comumente apontada. Esse resultado aponta para um movimento por parte do setor empresarial (impulsionado pelas regulamentações) de inclusão, participação, remuneração e reconhecimento desses profissionais como agentes fundamentais para garantir a reinserção das embalagens nos ciclos produtivos.

Um outro ponto importante no tocante às parcerias é que o fato de a maioria sinalizar possuir parcerias indica a busca por parte dos operadores em mitigar a falta de algumas competências chave. No entanto, parcerias voltadas para atacar a causa das deficiências, como por exemplo, a aquisição de tecnologias, não são frequentes. Isto sinaliza que as parcerias existentes, em geral, buscam remediar as consequências e não as causas dos entraves.

Embora diversas dificuldades e entraves tenham sido observados, somados a expressiva necessidade de investimento em tecnologias, estratégias e pesquisas a fim de mitigá-los, é inegável os avanços na temática nos últimos anos. Muitos desses avanços se dão pela intensidade de regulamentações estratégicas entrando em vigor, acompanhadas por uma fiscalização mais intensa, além de eventos como as Conferências das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas onde o desenvolvimento sustentável está no centro da discussão. Outro aliado é o público consumidor que, com a mudança de pensamento, vem exercendo uma pressão no setor empresarial em prol de iniciativas sustentáveis, indicando assim que a responsabilidade compartilhada é o caminho para se alcançar resultados de reciclagem cada vez mais expressivos.

4. Conclusões

O que chama atenção é que, mesmo a pesquisa tendo sido realizada em estados que já possuem regulamentação no tema e que lideram indicadores de desenvolvimento (como o PIB), as dificuldades para conseguir um retorno das embalagens para o ciclo produtivo ainda são significativos.

Ao decorrer da pesquisa pode-se concluir que as questões que se apresentam como entraves para o avanço da logística reversa de embalagens no Brasil são diversas, e que afetam diversos aspectos da cadeia da reciclagem. No entanto o que mais se destaca são fatores relacionados a custos.

Ao final da pesquisa pode-se concluir que seus objetivos foram alcançados, uma vez que foi possível através de ferramentas de georreferenciamento desenhar o fluxo real que as embalagens pós consumo realizam (sob a ótica dos operadores participantes). Além disso, a partir de relatos reais, pôde-se identificar e catalogar os principais entraves que dificultam o avanço da reciclagem para os dois estados estudados. Por fim, com os resultados da pesquisa foi possível a realização de uma análise geoespacial da localização dos principais elos operacionais da reciclagem: Operadores de Reciclagem e Indústrias Recicladoras.

Para próximos estudos, a fim de garantir uma maior abrangência, sugere-se a adoção de uma abordagem metodológica de estimativa partindo de cruzamento de dados de agências já consolidadas no tema em conjunto com implantação de questionários em



determinadas áreas. Dessa forma se torna possível uma extrapolação dos resultados garantindo assim resultados mais abrangentes e com representatividade global, porém sempre se atentando a diferenças regionais existentes ao longo do Brasil.

Referências

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2021). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, <https://abrelpe.org.br/panorama/>, Agosto.
- BRASIL (2010), Lei nº. 12.305, de 02 de Agosto de 2010: estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Coalizão Embalagens. Brasil (2022). Coalizão Embalagens, <https://www.coalizacaoembalagens.com.br/>, Junho.
- Da Silva, M. V. e Nascimento Lopes, E. R. (2021). A Gestão dos Resíduos Sólidos e os Desafios Contemporâneos. volume 09, número 72.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019). Produto Interno Bruto - PIB. Página Internet Institucional, Produto Interno Bruto - PIB | IBGE, Agosto.
- ISLU-Índice de sustentabilidade da limpeza urbana. Brasília (2019), ISLU-2019-7.pdf (selur.org.br), Dezembro
- Mangiolaro, M. M. e Silveira, D. B. (2019). Sociedade de consumo e obsolescência programada: impasses à conquista do Objetivo nº 12 de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030. Revista Jurídica Cesumar-Mestrado, v. 19, n. 1, p. 249-273.
- SNIS, Diagnostico do Manejo e Resíduo Sólido Urbano (2019). SNIS — Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (www.gov.br), Novembro.
- Souza, R. S. (2020). Panorama da regulamentação de logística reversa de resíduos sólidos nos estados da Região Sudeste do Brasil. Revista Inea, v. 8, n.2, p.22 - 37
- Zago, V. C. P. e Barros, R. T. V. (2019). Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 24, n. 2, p. 219-228