

## OS ÓBICES DA LOGÍSTICA REVERSA RELACIONADOS À RECICLAGEM DO VIDRO

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2023.59.13433>

Submetido em: 7/6/2022

Aceito em: 5/4/2023

Luiz Paulo Gomes Pimentel,<sup>1</sup> Geysler Rogis Flor Bertolini,<sup>2</sup> Jucé Marcos Dessanti,<sup>3</sup>  
Morelle Maykon Monteiro Mello,<sup>4</sup> Jerry Adriani Johann<sup>5</sup>

### RESUMO

O objetivo do presente estudo é conhecer quais são os óbices da logística reversa relacionados à reciclagem do vidro realizadas pelas cooperativas, pelas empresas privadas e por autônomos catadores de reciclados. Trata-se de uma pesquisa documental e levantamento bibliográfico, sendo realizada também uma pesquisa exploratória de natureza quantitativa com aplicação de 138 questionários para esclarecer os aspectos limitadores da coleta seletiva do resíduo sólido vidro. Apesar dos estudos sobre o tema logística reversa, nota-se uma ausência de pesquisas relacionadas à coleta do resíduo sólido vidro. O vidro é um resíduo sólido com alto retorno econômico para as cooperativas e empresas de reciclagem, desta forma, o que justifica a busca de identificação dos óbices limitadores a sua coleta. Os principais óbices relacionados à coleta do vidro estão relacionados à saúde e à segurança individual, aspectos econômicos e com menos ênfase aos aspectos logísticos. Foi identificado que há diferenças entre as percepções dos gestores e coletores, com ênfases distintas para os óbices relacionados à coleta de vidro.

**Palavras-chave:** vidro; logística reversa; reciclagem; resíduos sólidos; sustentabilidade.

### OBICES OF REVERSE LOGISTICS RELATED TO GLASS RECYCLING

### ABSTRACT

The aim of this study is to find out what are the reverse logistics obstacles related to glass recycling carried out by cooperatives, private companies and self-employed collectors of recycled materials. It is a documental research and bibliographic survey, being also carried out an exploratory research of a quantitative nature with the application of 138 questionnaires to clarify the limiting aspects of the selective collection of solid glass waste. Despite the studies on the subject of reverse logistics, there is a lack of research related to the collection of solid glass waste. Glass is a solid waste with a high economic return for cooperatives and recycling companies, therefore, the search for identifying the obstacles that limit its collection is justified. The main obstacles related to glass collection are related to individual health and safety, economic aspects and, with less emphasis, logistical aspects. It was identified that there are differences between the perceptions of managers and collectors, with different emphases for obstacles related to glass collection.

**Keywords:** glass; reverse logistic; recycle; solid waste; sustainability.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-2191-076X>

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9424-4089>

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7862-6666>

<sup>4</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9321-0194>

<sup>5</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6184-8011>

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a preocupação em aliar o desenvolvimento regional com a conservação e, conseqüente, recuperação do meio ambiente – já degradado – tornou-se um dos maiores embates do mundo moderno, surgindo não só a discussão sobre sustentabilidade nos diversos segmentos sociais, como também uma densa legislação ambiental sobre o tema (Coelho; Bertolini, 2021).

Apesar das organizações mundiais buscarem introduzir ou alterar políticas, produtos e/ou processos para reduzir a poluição, ou ainda diminuir o uso de materiais e aperfeiçoar as relações com a comunidade e com os *stakeholders* (Crane, 2000), ainda estamos longe do ideal do chamado desenvolvimento regional e sustentável. A exemplo disso, o caso mais recente são as queimadas no Pantanal brasileiro no segundo semestre de 2020, as quais ocorreram em decorrência da expansão da fronteira agropecuária no bioma.

Sendo assim, Philippi (2005) afirma que a expansão da agropecuária causa impactos ao meio natural, como desmatamento, redução da biodiversidade, degradação dos recursos hídricos, poluição atmosférica e dos solos, risco à qualidade de vida da população e ambiental.

Brandalise (2008), entretanto, relata que a preocupação da população com o meio ambiente começa quando os primeiros sinais do uso irracional e do desperdício aparece, por meio de mudanças climáticas, aquecimento global, entre outros sinais. Neste contexto, no entendimento de Valle (2002), a educação ambiental constitui um processo ao mesmo tempo informativo e formativo dos indivíduos, tendo por objetivo a melhoria de sua qualidade de vida e a de todos os membros da comunidade a que pertencem.

Na busca de soluções existem muitas pesquisas acadêmicas que têm contribuído com propostas para reduzir ou mitigar o impacto ambiental das atividades econômicas para o desenvolvimento regional (Soares *et al.*, 2016). Entre as pesquisas com foco na mitigação dos efeitos negativos da atividade econômica sobre o meio ambiente estão os trabalhos sobre gestão de resíduos sólidos, que podem ser recicláveis ou não recicláveis.

Segundo Leite (2003), o aumento do interesse nesse ramo deu-se pela crescente preocupação com o meio ambiente e, acima disso, com o escopo de atender aos desejos dos clientes e, agregando a isso, a redução de custos.

De acordo com Zambra *et al.*, (2016), a coleta seletiva possibilita vários benefícios, tanto em relação a dimensões social quanto ambientais. Isso ocorre em virtude da inserção social do catador, em decorrência da geração de trabalho e renda, atores esses que contribuem para o desenvolvimento regional.

A gestão de resíduos sólidos é a Logística Reversa (LR). Trata-se de um tema relativamente novo e que ganhou mais relevância a partir da promulgação da Lei nº 12.305 (Brasil, 2010), a qual versa sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por se relacionar diretamente com a gestão desses materiais (Soares *et al.*, 2016). Diante disso, pode-se conceituar LR como a movimentação de materiais do local de consumo até a origem (Kinobe *et al.*, 2015).

Observa-se que os estudos sobre logística reversa na gestão de resíduos sólidos têm objetos variados, que vão desde a integração de catadores na separação desses resíduos que sejam recicláveis, a participação deles em aterros sanitários, até o armazenamento para reciclagem (Boundry, 2020; Chaves; Ferri; Ribeiro, 2015; Kinobe *et al.*, 2015). Também existem

estudos que dizem que a logística reversa está relacionada à roteirização do transporte, instalação de pontos de coleta e de veículos especiais para transporte reverso (Amiri, Koushki; Nasrabadi, 2020; Boundry, 2020; Chari; Diallo; Venkatadri, 2016).

Castilhos *et al.*, (2013) em sua pesquisa direcionada a uma amostra de 10 organizações abrangendo 97 coletores afirmam que 70,8% não coletam vidro. É importante mencionar que o Brasil produz em média 980 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos, e que parte deles foram gerados como refugo nas fábricas, e parte retornou por meio da coleta seletiva, segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre, 2013).

Apesar dos estudos sobre o tema, nota-se uma ausência de artigos relacionados à reciclagem de vidro. Colaborando com essa argumentação Demajorovic *et al.*, (2014) destacam que há escassez de pesquisas de logística reversa para resíduo sólido vidro, e que este é um resíduo sólido com alto retorno econômico para cooperativas de reciclagem, assim, quais são os principais óbices relacionados à logística reversa para que as cooperativas e empresas privadas de reciclagem incluam ou não o vidro em suas atividades?

Desse modo, este estudo tem como objetivo verificar os principais óbices relacionados à logística reversa para que as cooperativas e empresas privadas de reciclagem das cidades da macrorregião oeste do Paraná, de Paranaíba-MS e São Paulo-SP, incluam ou não o vidro em suas atividades.

Assim, esta pesquisa se justifica por que a fabricação do vidro é um processo industrial amplamente integrado à cadeia produtiva de vários itens, com grande dispêndio de recursos não renováveis (Malandrino *et al.*, 2017), e pela constatação de que são poucos os estudos de logística reversa que considerem o resíduo sólido vidro com foco no desenvolvimento regional.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Logística Reversa

Quando se trata da temática Logística Reversa (LR), fala-se da responsabilidade que se estende desde fabricantes e importadores, em relação aos produtos, até o momento após sua vida útil e suas embalagens, que muitas das vezes só são cumpridas por exigências das leis (Vier *et al.*, 2021).

Observa-se que esses processos podem gerar impactos negativos, tantos econômicos como também ambientais, pois requerem o consumo de energia, mesmo que reduzam o uso de matérias-primas (Kizilboga *et al.*, 2013). Se feito de forma adequada, contudo, o uso da Logística Reversa não só diminui o desperdício e a emissão de CO<sup>2</sup> (gás carbônico), como também fornece matéria-prima para novos processos de produção (Abividro, 2020; Bogh; Mikkelsen; Wohlk, 2014).

É importante frisar que ao discutirem sobre logística reversa, empresas e cooperativas apresentam o desafio da lacuna das literaturas nacional e internacional nesta temática (Demajorovic *et al.*, 2014), ressaltando que a maior parte dos estudos sobre Logística Reversa tem como foco a experiência dos países desenvolvidos, a qual é uma realidade muito distinta dos países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil (Lau; Wang, 2009).

Em nosso país, um grande avanço na legislação ambiental foi a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 (Brasil, 2010), que define um regime de responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida de diversos produtos. Assim, esta norma tem como foco principal gerenciar os resíduos, atribuir as responsabilidades aos geradores, aos consumidores e ao poder público (Reveilleau, 2011; Couto; Lange, 2017).

Diferentemente do Brasil, na Dinamarca a coleta e o manuseio de resíduos e materiais reutilizáveis são de responsabilidade pública, mais especificamente de cada município, que fica responsável pelos resíduos gerados pelos domicílios e pelas empresas (Bogh; Mikkelsen; Wohlk, 2014).

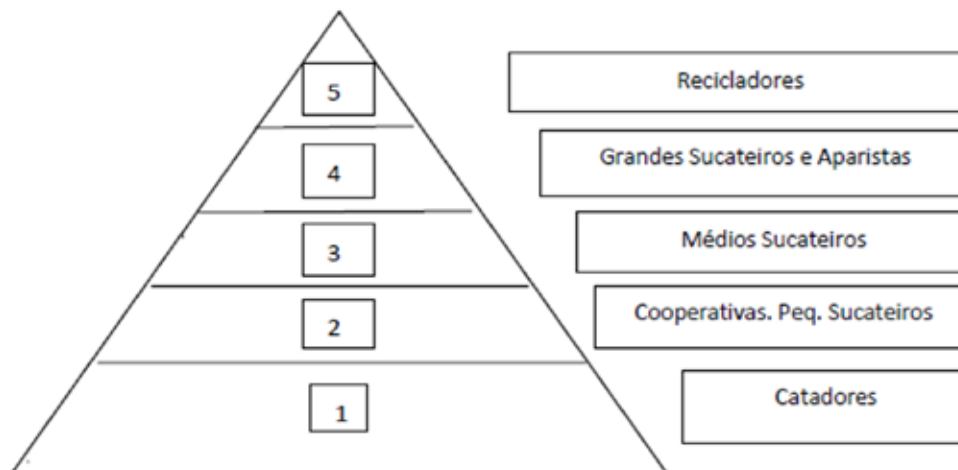
Já nos demais países europeus (toda a Europa, inclusive a Dinamarca) a responsabilidade do fabricante é estendida, alargada, integral. Assim, esse diferencial, que na Europa coloca o consumidor como coadjuvante importante, faz com que no Brasil ele tenha de ser tratado como protagonista (Couto; Lange, 2017).

Sobre os atores na cadeia de valores em um sistema organizacional, podemos afirmar que:

Os principais atores envolvidos na cadeia geral de valor são: I) os catadores e suas organizações de apoio; II) a indústria (privada e pública) de coleta e deposição de resíduos; III) os comerciantes intermediários do material coletado; IV) a indústria recicladora e transformadora e V) o Estado, com a regulação e as políticas públicas que afetam tanto o setor produtivo quanto os catadores (Silva, 2017, p. 12).

Em relação à cadeia da Logística Reversa existem cinco divisões relacionadas à reciclagem pós-consumo (Figura 1) que se apresenta no cenário brasileiro.

Figura 1 – cadeia de reciclagem



Fonte: Demajorovic *et al.* (2014, p. 4).

Os autores Demajorovic *et al.* (2014) explicam a função de cada um deles. Na base são os catadores autônomos, os quais recolhem os materiais recicláveis pelas ruas e casas e logo vendem esse material para as organizações intermediárias que realizam atividades de prensagem, armazenagem e transporte.

No segundo nível encontram-se as cooperativas de catadores, como os pequenos sucateiros, que na maioria das vezes trabalham na informalidade, recebendo ou comprando os materiais de catadores. Em seguida, vendem esse material para os níveis intermediários superiores e, dependendo, vendem diretamente para uma empresa recicladora.

No terceiro nível estão as organizações intermediárias, com maior capacidade de processamento de material e estocagem, uma vez que vendem tanto para outros intermediários como para mais de uma empresa recicladora. No penúltimo nível estão os grandes sucateiros e “aparistas”, que são aqueles indivíduos que processam, no mínimo, cem toneladas por mês de material reciclável e vendem, exclusivamente, para as empresas recicladoras.

Por fim, no último nível, estão as empresas recicladoras que fazem a transformação do material reciclável e comercializam diretamente para a indústria. Diante disso, vê-se a grande importância e função de cada ator no ciclo da LR e no processo de reciclagem.

Para Aquino, Castilho e Pires (2009), as associações de catadores de materiais recicláveis organizadas em rede têm potencial para realizar a comercialização direta dos produtos com indústrias recicladoras, observando-se que comercializando de forma isolada nem todas têm esse potencial. Desse modo, atuando em rede podem obter uma agregação de valor aos materiais recicláveis em torno de 32%.

Já Demajorovic *et al.* (2014) mencionam que se existe uma aproximação entre empresas e cooperativas, isso facilita que as organizações façam acordos de interesses e potencializem o desenvolvimento regional, trazendo benefícios econômicos, ambientais e sociais, ao viabilizarem de forma mais eficiente a coleta, o transporte, a separação e a comercialização de resíduos pós-consumo. Podemos destacar, no entanto, que quando as organizações de catadores trabalham unidas, aumenta a possibilidade de prosseguirem na cadeia produtiva reversa de pós-consumo.

## Reciclagem e Desenvolvimento

Na atualidade, uma das grandes preocupações em âmbito global é aliar o avanço do setor econômico e industrial à preservação do meio ambiente, e desta forma colaborar com o desenvolvimento regional.

Apesar do tema sobre desenvolvimento/sustentabilidade já ter sido discutido desde a década de 70 do século passado, o tema ficou mais em evidência apenas nos anos 90, em decorrência da promulgação das leis ambientais e da pressão social na preservação ambiental. Isso ocorreu porque o pensamento à época voltou-se não só para o reconhecimento de que a preocupação ambiental e social nos negócios é fundamental às organizações, como também para que lidem de forma eficaz com as intempéries do desenvolvimento sustentável (Osagie *et al.*, 2018).

Diante disso, vê-se que a questão primordial no desenvolvimento regional é aliar o crescimento econômico, em especial quando se trata da expansão da fronteira agropecuária, às questões de proteção ambiental, a fim de se concretizar o desenvolvimento sustentável, no qual o Brasil, nas últimas duas décadas, vem construindo um modelo de sustentabilidade próprio e com características baseadas em nossas origens, culturas, costumes, etc.

Um exemplo dessa mudança de pensamento foi a promulgação da Lei 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de forma a prever a reciclagem por meio da logística reversa, coleta seletiva, reconhecimento e inclusão do trabalho dos catadores, entres outras diretrizes e instrumentos regulatórios. Após a aprovação da nova lei, reforçou-se a tarefa de elaborar indicadores e fazer diagnósticos de mercado estratégico para induzir o desenvolvimento da reciclagem sobre pilares sólidos e mensuráveis, para a transparência, a segurança nos investimentos e a melhoria contínua (Cempre, 2013).

Silva (2017), contudo, apresentou estimativas recentes que apontam para uma geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil em torno de 160 mil toneladas diárias, destacando que 30% a 40% desse montante são considerados passíveis de reaproveitamento e reciclagem. Observa-se nos dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) que a composição dos resíduos descartados no país corresponde a 57,41% de matéria orgânica (sobras/deterioramento de alimentos e lixo de banheiro), 16,49% de plástico, 13,16% de papel e papelão, 2,34% de vidro, 1,56% de material ferroso, 0,51% de alumínio, 0,46% de inertes e 8,1% de outros materiais (Ipea, 2012).

Ressalta-se que entre a composição dos resíduos descartados, o vidro corresponde a 2,34%. Com isto, relacionado à preservação do meio ambiente, referente à Logística Reversa especificamente do vidro, ele é 100% reciclável infinitamente, uma vez que quando fundido com uma parte de matéria-prima virgem traz enormes benefícios ecológicos, econômicos e sociais. Além das questões ambientais, outras vantagens do uso de embalagem de vidro são para a saúde, pois os produtos armazenados em vidro possuem menor quantidade de conservantes e estão livres de disruptores endócrinos, pois sendo o vidro inerte, não interage com bebidas e alimentos, além de preservá-los por mais tempo (Abividro, 2020). Insta salientar que as embalagens de vidro são usadas para armazenagem de bebidas, produtos alimentícios, medicamentos, perfumes, cosméticos e outros artigos. Observa-se que garrafas, potes e frascos superam a metade da produção de vidro do Brasil (Cempre, 2013).

No processo de reciclagem ou Logística Reversa das embalagens de vidro, acredita-se que entre 53% e 67% do vidro está em giro alternado na cadeia produtiva, 2,4% são descartados, 33% a 47% são reciclados (Ipea, 2012). Esse total reciclado é aproveitado no processo de fabricação das indústrias, assim, representa grande economia, tanto de matéria-prima e energia como de espaço nos aterros sanitários. Outro benefício colateral é a redução da emissão de gases.

A metade dos recipientes de vidro fabricados no país é retornável e todos os produtos feitos com vidros correspondem em média a 3% dos resíduos urbanos. Deste total, somente as embalagens de vidro correspondem a 1%. Além disso, o material é de fácil reciclagem, pois pode voltar à produção de novas embalagens, substituindo totalmente o produto virgem sem perda de qualidade (Abividro, 2020), e por isso devemos fortalecer o processo de reciclagem do vidro que é simples de entender, conforme Figura 2.

Figura 2 – Cadeia de reciclagem do vidro



Fonte: Abividro, 2020.

Em relação à composição química do vidro, há materiais inorgânicos, orgânicos e metálicos, composto de uma mistura vitrificável formada com partes de areia, calcário, barrilha e feldspato, tornando-se durável, inerte, sólido, não cristalino, que exhibe transição vítrea e com alta taxa de reaproveitamento nas residências.

A inclusão de caco de vidro no processo normal de fabricação propriamente dito, reduz o gasto com energia e água, assim, para cada 10% de caco de vidro na mistura economiza-se 4% da energia necessária para a fusão nos fornos industriais, os quais necessitam de 1.600 a 1.800°C para que ocorra a passagem do estado vítreo para o estado viscoelástico; além disso, há a redução de 9,5% no consumo de água (Cempre, 2013). Cabe salientar que o vidro não é biodegradável e necessita de processos manuais para a separação e classificação.

O vidro deve ser preferencialmente separado para evitar alterações de padrão visual do produto e agregar valor. Frascos de remédios, por exemplo, só podem ser reciclados se coletados separadamente e estiverem descontaminados. Embora a indústria não rejeite a falta de classificação, há diminuição no valor do produto.

Existem duas formas de separar os resíduos sólidos vidro com métodos empíricos: (1) vidros de embalagens (ocos) que são as garrafas, potes, vidros de perfume e similares e (2) vidros planos que são aqueles empregados na construção civil, em vidraçarias, distribuidores e em indústrias, como a automobilística, de janelas, box e móveis.

Deste modo, a ausência de indústrias compradoras de materiais próximos dos grupos de catadores e a falta de estrutura organizacional nas entidades de catadores capazes de aumentar o volume de materiais coletados torna-se um problema ambiental e ao mesmo tempo um incentivo às pesquisas em busca de soluções pertinentes que atenda a todos.

Em primeira análise constata-se que os atravessadores são o principal destino dos materiais coletados e isto deve-se a várias razões, seja pela quantidade insuficiente para a comercialização com as indústrias, seja a falta de espaço para armazenamento, ou até a necessidade imediata de liquidez financeira (Castilhos *et al.*, 2013). Nota-se um problema logístico reverso de transportar o resíduo sólido vidro das cooperativas para as indústrias compradoras.

Outro problema logístico reverso é o excesso de volume e peso do produto para transportar até as unidades coletoras, com um valor de aproximadamente R\$ 0,05 no mercado regional, enquanto nas proximidades das indústrias e grandes centros nacionais chega a R\$ 0,18, conforme reportagem do G1 (2019), tornando-se reduzidas as margens de lucro em virtude do transporte oneroso.

E ainda existe o risco com acidentes na coleta e transporte do produto, tais como manipulação do material coletado, isto porque há um alto índice de cortes e arranhões (41,5%), dores nas costas (38,5%) e quedas durante o trabalho (14,8%), fatores decisivos na hora de coletar. Em relação aos cortes, constata-se a inobservância do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (Castilhos *et al.*, 2013).

Neste sentido, existem também outros fatores desestimulantes aos catadores de reciclados que afirmam estarem expostos, durante o trabalho, a acidentes com vidros, seringas, espinhos, mordidas de cachorro, contato com substâncias encontradas nos resíduos e que causam doenças, além de cortes e arranhões com materiais perfurocortantes (Lazzari; Reis, 2011).

A preocupação com o nível de acidentes de trabalho é elevada, sendo 75,5% de acidentes para cada mil dias trabalhados, tanto pelo risco natural quanto para as atividades inerentes ao trabalho. Destes diferentes tipos de lesões, como contusões articulares e escoriações, a que ocorreu com maior frequência (35%) foram causados por objetos cortantes. Isto é algo que ocasiona campanha por parte das empresas junto a população, para melhor acondicionar os vidros ou outros objetos cortantes (Duarte, 1998).

## METODOLOGIA

Com a finalidade de identificar quais são os principais óbices relacionados à Logística Reversa para que as cooperativas e empresas privadas de reciclagem incluam ou não o vidro nas atividades de reciclagem, foi realizada inicialmente uma pesquisa documental.

Desse modo, para fortalecer o conhecimento teórico acerca da temática, fez-se um levantamento bibliográfico nas bases de dados Scopus, Spell, SciELO e *Web of Science* entre os meses de setembro a novembro de 2020, a fim de encontrar artigos e dissertações publicadas no período de 2010 a 2020.

Nas pesquisas utilizamos os termos “*Reverse logistic*”, “*Solid waste*” e “*Glass*”. Ao se utilizar os dois primeiros termos, retornou uma centena de artigos nas bases de pesquisa, entretanto, ao se incluir o termo “*Glass*”, o número de ocorrências reduziu para 6 no *Web of Science*, 4 no Scopus, 2 no SciELO e nenhum no Spell.

Durante a pesquisa documental foram apontados alguns problemas logísticos reversos para a coleta do resíduo sólido vidro. Segundo Castilhos *et al.* (2013), uma das dificuldades é a distância de transporte para as indústrias compradoras nos grandes centros urbanos, a manipulação e transporte de material com grande volume e peso, que estão dentre os óbices apontados no estudo. Já Lazzari e Reis (2011) destacam o elevado risco de acidentes de trabalho durante a coleta.

Além disso, realizou-se pesquisa exploratória de natureza quantitativa, por meio do método de estudo de caso múltiplos, que segundo Yin (2001) colabora, de forma inigualável, para a compreensão dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos.

Pretendeu-se com a pesquisa exploratória esclarecer se existe ou não aspectos relacionados limitadores à coleta de resíduo sólido vidro, e se há recusa das cooperativas em reciclar esse material. Dessa forma, o presente estudo tem um caráter de pesquisa relacional ou de levantamento, pois não há possibilidade de manipulação das variáveis de estudo.

A amostra foi não probabilística e não aleatória, determinada de modo intencional por julgamento. Este tipo de amostragem é adequado para a presente pesquisa, de natureza exploratória, para compreender as relações sociais entre as variáveis dependentes, qualitativas ordinais de quanto cada óbice logístico reverso impede a coleta de vidro, com a variável independente quantitativa discreta da cooperativa aceitar a coleta de resíduo sólido vidro.

O conjunto amostral foi de cooperativas e empresas privadas de reciclagem existentes em 25 cidades da macrorregião oeste do Paraná. Além dessas, a presente pesquisa também ocorreu na cidade de Paranaíba-MS e em São Paulo-SP.

Desta forma foi possível universalizar os resultados encontrados, e assim as conclusões podem ser generalizadas para outras cooperativas e empresas de coleta de recicláveis do Estado do Paraná, do Mato Grosso do Sul e do Estado de São Paulo, por proximidade geográfica, em



particular as mais próximas dos grandes centros compradores de vidro e, portanto, com menor peso da Logística Reversa na reciclagem desse resíduo sólido

O instrumento de coleta de dados foi a aplicação de questionários, de forma *on-line*, com o auxílio do *Google Forms* e entrevistas estruturadas a campo aplicadas diretamente aos associados das cooperativas.

Foram coletadas por meio de um questionários as opiniões dos gestores e dos coletores das cooperativas e empresas privadas, também quais graus de relevância das variáveis dependentes, tal como a existência de compradores do resíduo sólido vidro, a distância desses compradores da cooperativa, o valor pago pelos compradores desse material, a existência de veículo próprio para transporte do vidro, a existência de veículo locado ou terceirização do transporte do vidro, a existência de área de armazenamento de resíduo sólido vidro coletado, o risco de coleta do resíduo sólido vidro, a dificuldade de coleta de resíduo sólido vidro relacionado ao peso e a dificuldade de coleta de resíduo sólido vidro relacionado ao volume. Já em relação à variável independente questionou-se sobre a coleta e reciclagem do resíduo sólido vidro.

Foram feitos questionários pré-testes com três catadores selecionados de forma aleatória por ordem de chegada na cooperativa de coleta de resíduos sólidos recicláveis da cidade de Palotina-PR. Após os ajustes no questionário aplicado ao grupo teste, foi aplicada a versão final a todos os respondentes objeto deste estudo.

A pesquisa teve como fonte de dados 27 instituições diferentes, entre cooperativas, empresas privadas e 3 coletores autônomos. Os questionários foram aplicados em 25 cidades do oeste do Paraná, uma em São Paulo-SP e uma em Paranaíba-MS, todos entre os dias 20 e 29 de janeiro de 2021, totalizando 138 respondentes.

O instrumento de pesquisa foi respondido por profissionais dos cargos de gestão (24 respondentes, o que corresponde a 26,1%) e colaboradores diretos de coleta e separação de materiais recicláveis, agrupados como coletores (114 respondentes, ou seja, 73,9%).

Após a coleta e a tabulação dos dados dos questionários, foram feitas as análises estatísticas com o *software* IBM SPSS *Statistics* v. 26. Também foram realizados Teste de Independência Qui-Quadrado e procuradas relações entre os percentuais quantitativos encontrados nas variáveis qualitativas.

Por fim, foi procedida à discussão dos dados e das inferências estatísticas apresentadas, para responder à questão de pesquisa e apontar quais os óbices mais relevantes relacionados à Logística Reversa para coleta de resíduos sólidos vidro nas cooperativas e empresas de reciclagem, e quais as principais propostas para sanar tais óbices.

## RESULTADOS DA PESQUISA

Do total de organizações pesquisadas, 94,9% são cooperativas e 5,1% são empresas privadas de coleta de recicláveis ou coletores autônomos. Em relação à distribuição das faixas etárias dos respondentes, essa se concentra entre 18 e 40 anos, 55,1%, de 41 a 50 anos são 19,6% e maiores de 50 anos são 24,4%.

Entre os respondentes da pesquisa, a Tabela 1 mostra o tempo de experiência dos profissionais. Nota-se que predominou aqueles que possuem menos de 5 anos de experiência – tanto para coletores quanto para gestores – correspondendo a 78,3%.

Tabela 1 – Tempo de experiência em coleta de recicláveis

Tempo de Experiência	Frequência	Porcentagem
0 a 2 anos	76	55,1
3 a 5 anos	32	23,2
6 a 10 anos	16	11,6
(+) de 10 anos	14	10,1
Total	138	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto ao questionamento se existem óbices na Logística Reversa do vidro para que as cooperativas e empresas privadas de reciclagem evitem a sua coleta, apesar do alto retorno econômico, as percepções dos respondentes são afirmativas. De acordo com 64,5% coletar vidro é trabalhoso. Há confirmação, portanto, do levantado pela literatura sobre o tema, que relata dificuldades específicas para a coleta do resíduo sólido vidro para a reciclagem, pois 70,8% das organizações não coletam vidro (Castilhos *et al.*, 2013).

Já quanto ao mesmo questionamento para os coletores e gestores, as respostas foram distintas para cada grupo pesquisado. Foi observada independência entre as variáveis “cargo” e “óbices” por meio do teste Qui-Quadrado de Pearson, que apresentou p-valor de 0,006, portanto menor que o grau de significância da pesquisa (0,05) o que confirma a possibilidade das variáveis “cargo” e “óbice” possuírem relação significativa, podendo ser usadas para estabelecer relações nesta pesquisa.

Com a possibilidade de optar por até duas respostas diferentes, a Tabela 2 mostra as relações entre as percepções dos respondentes quanto aos óbices por cargo ocupado na coleta. Para os gestores, os óbices para a coleta do vidro são relacionados à sustentabilidade econômica, sendo 66,7% para quantidade mínima para a compra e 66,7% para ter comprador para o vidro. Por outro lado, a maioria dos coletores apontaram óbices relacionados à segurança e logística, uma vez que 83,3% apontam os riscos de corte e 71,4% pelo peso e volume do vidro. Estas observações refutam parcialmente a literatura levantada neste tema, que apresentava como principais óbices os relacionados à logística reversa (Amiri; Koushki; Nasrabadi, 2020; Boundry, 2020; Chari; Diallo; Venkatadri, 2016), e não os aspectos econômicos (Demajorovic *et al.*, 2014) ou de segurança do trabalho por falta de uso de EPI (Castilhos *et al.*, 2013).

Tabela 2 – Proporção entre cargos e óbices relatados

Cargos	Quantidade mínima para compra	Não tem quem compre	Pesado/ Volumoso	Rende pouco	Risco de corte	Total
Coletor	33,3%	33,3%	71,4%	58,3%	83,3%	73,9%
Gestor	66,7%	66,7%	28,6%	41,7%	16,7%	26,1%

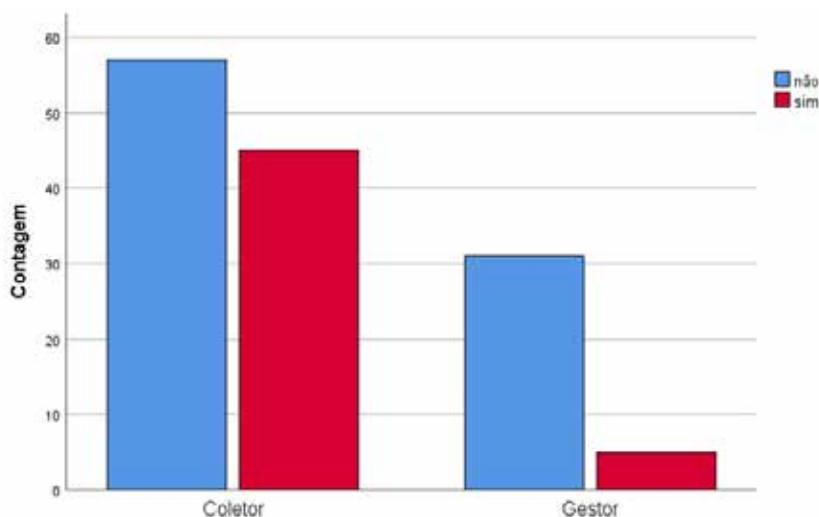
Fonte: Dados da pesquisa.

De modo semelhante, a percepção dos gestores e coletores sobre a viabilidade econômica na coleta do vidro também difere. Como a significância do teste Qui-Quadrado de Pearson (p-valor < 0,001) foi menor que o grau de significância da pesquisa (0,05), confirma-se que as

variáveis “cargo” e “viabilidade econômica da coleta de vidro” possuem relação significativa entre si, podendo ser usadas para estabelecer relações nesta pesquisa.

Pode-se, portanto, deduzir a partir da Figura 3, que mostra a relação entre a percepção de viabilidade econômica e o cargo ocupado, que 35,2% dos gestores responderam que não consideram viável, economicamente, coletar vidro para reciclagem, contra 90% dos coletores que responderam afirmativamente para a mesma questão. Uma provável explicação pode ser atribuída ao fato de os gestores terem de arcar com os custos de transporte, revenda e de beneficiamento do vidro antes da reciclagem, o que não deve ocorrer de maneira detalhada para os coletores. A literatura anteriormente levantada não trata especificamente desta diferença de percepção entre gestores e coletores (Castilhos *et al.*, 2013), sendo neste caso uma contribuição do trabalho nesta área.

Figura 3 – Relação entre cargo e percepção de viabilidade econômica da coleta de vidro



Fonte: Dados da pesquisa.

A fim de aprofundar as influências da experiência profissional nas percepções dos respondentes sobre a viabilidade econômica e coleta do vidro para reciclagem, foi buscada a relação entre as variáveis “tempo de experiência em coleta de vidro” e “viabilidade econômica” da coleta de vidro. O teste Qui-Quadrado de Pearson ( $p$ -valor = 0,499), contudo, foi maior que o grau de significância da pesquisa (0,05), não sendo possível usar tais variáveis por não ser possível estabelecer relações significativas entre elas.

Uma provável causa, não apontada na literatura levantada e que pode ser objeto de estudos futuros, pode estar relacionada com a facilidade de se perceber a viabilidade econômica da coleta de vidro, o que explicaria a uniformidade de respostas dadas tanto por profissionais com larga quanto os com pouca experiência na reciclagem de vidro.

Em relação ao conjunto das organizações de coleta de vidro, foi questionado se o tipo de organização (cooperativa ou empresa privada) influi na coleta do vidro. Como o teste Qui-Quadrado de Pearson teve  $p$ -valor menor que 0,0001, isso nos informa que, com o grau de significância da pesquisa (0,05), houve relação significativa entre estas variáveis.

É possível observar na Tabela 3, que mostra a relação entre as variáveis “tipo de organização” e “recolhimento de vidro”, que quase a totalidade das cooperativas (99,2%)

recolhem vidro, enquanto a maioria das empresas privadas não o fazem (60,0%). Esta diferença pode ser explicada por dois fatores: o primeiro deles pela percepção de que a coleta de vidro não é sustentável economicamente, contrariando a literatura (Demajorovic *et al.*, 2014), e que as empresas privadas visam ao lucro, o que não pode ser aplicado totalmente a uma cooperativa, organização sem fins lucrativos. Cabe ressaltar que a literatura não detalha a coleta ou não de vidro para a reciclagem por tipo de organização, apresentando como número para a recusa na coleta de 70,8% (Castilhos *et al.*, 2013).

Tabela 3 – Proporção de recolhimento de vidro por tipo de organização

			Não	Sim	Total
<b>Tipo de organização</b>	<b>Cooperativa</b>	% que recolhe vidro	40,0%	99,2%	94,9%
	<b>Empresa privada</b>	% que recolhe vidro	60,0%	0,8%	5,1%

Fonte: Dados da pesquisa.

A respeito dos principais óbices relacionados à Logística Reversa para que as cooperativas e empresas privadas de reciclagem incluam o vidro nas atividades de reciclagem foi elaborada a Tabela 4. Entre as opções de resposta, os respondentes poderiam optar por até duas respostas. O teste Qui-Quadrado de Pearson indicou relação significativa entre as variáveis analisadas (p-valor < 0,0001 e menor que 0,05 de significância da pesquisa).

Para o óbice “quantidade mínima exigida para a compra do vidro reciclável” (Tabela 4), a proposta de maior relevância foi “ter comprador para o vidro”, com 8,7%. Para o óbice “falta de comprador para o vidro”, a solução apontada pela maioria (21,7%) também foi “ter comprador para o vidro”. Com isso não se confirma o exposto pela literatura, que indicava que o aspecto econômico não seria um óbice para a coleta do vidro (Demajorovic *et al.*, 2014).

Da mesma forma o óbice “vidro pesado/volumoso” teve como principal solução “ter veículo adequado” para transportar (33,3%), enquanto para o óbice de que a reciclagem de vidro “rende pouco” teve como principal proposta de solução (31,3%) o aumento do valor pago pelo vidro. Por fim, para o óbice “risco de corte”, a solução que teve o maior percentual geral (74,4%) foi “ter EPI”, embora não seja usual que os coletores o utilizem (Castilhos *et al.*, 2013). O óbice logístico reverso de não ter um veículo adequado para coleta de vidro, apontado na literatura como óbice da Logística Reversa (Amiri; Koushki; Nasrabadi, 2020; Boundry, 2020; Chari; Diallo; Venkatadri, 2016), não foi confirmado nesta pesquisa, em virtude de ter sido o menos citado pelos coletores e gestores.

Cabe destacar que a solução proposta para o vidro “estar bem embalado” pelos consumidores que descartam o material não obteve maioria para nenhum dos óbices relacionados (Tabela 4). Pode-se inferir que eventuais campanhas de conscientização para que os consumidores embalem o vidro de modo mais adequado terá pouco impacto no aumento da coleta de vidro por parte das cooperativas ou empresas privadas de coleta de recicláveis.

Tabela 4 – Proporção de óbices relatados e o que faria mudar de percepção para coletar vidro

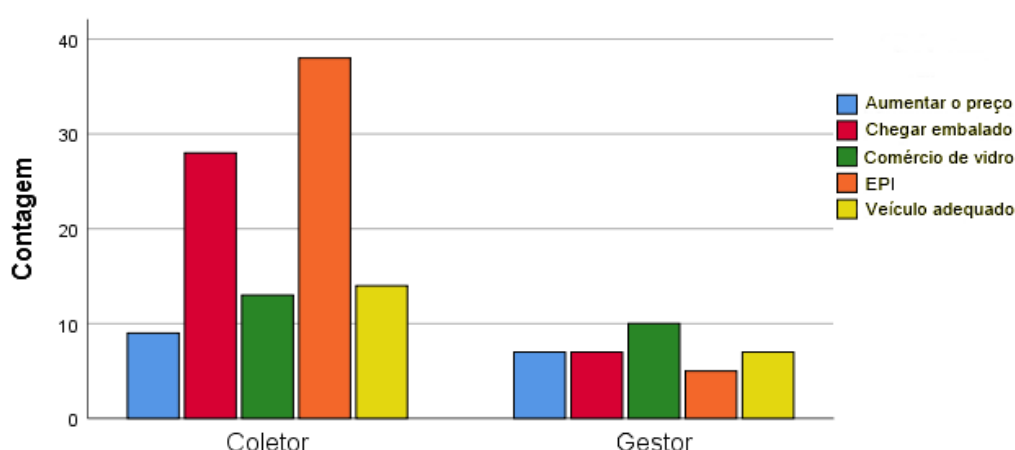
	Aumentar o preço do vidro	Estar bem embalado	Comprador para o vidro	Ter EPI	Veículo adequado	Total
Mínimo exigido para compra do vidro	0,0%	2,9%	<b>8,7%</b>	0,0%	0,0%	2,2%
Não tem quem compre	0,0%	2,9%	<b>21,7%</b>	0,0%	0,0%	4,3%
Pesado/volumoso	6,3%	17,1%	17,4%	7,0%	<b>33,3%</b>	15,2%
Rende pouco	<b>31,3%</b>	8,6%	21,7%	18,6%	14,3%	17,4%
Risco de corte	62,5%	68,6%	30,4%	<b>74,4%</b>	52,4%	60,9%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao se buscar relações entre as propostas apresentadas e os cargos dos respondentes, notou-se relação relevante para a pesquisa. A tabela cruzada entre as variáveis “cargo” e “o que faria mudar de percepção para coletar vidro” apresentou resultado válido para o teste Qui-Quadrado de Pearson ( $p$ -valor de  $0,017 < 0,05$  de significância da pesquisa), comprovando a relação significativa entre estas variáveis representadas na Figura 4.

Enquanto para os coletores, mais relacionados aos serviços braçais de coleta de vidro, predominaram as soluções ligadas à existência de EPI (88,4%) e o vidro estar embalado (80,0%) para que estes passassem a coletar mais vidro; já para os gestores predominaram as soluções ligadas à sustentabilidade econômica (Figura 4). Entre os gestores, 43,5% responderam que coletariam mais vidro caso possuíssem mais compradores, e 43,8% disseram que a coleta seria maior se o valor pago fosse mais elevado. Novamente confirma-se que a coleta de vidro não possui a alegada vantagem econômica apontada pela literatura (Demajorovic *et al.*, 2014).

Figura 4 – Relação entre o que faria mudar de percepção para coletar vidro em razão do cargo



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao se buscar detalhar o perfil etário dos coletores para encontrar alguma relação com a dificuldade, provavelmente física, de coleta do vidro, não foi possível, com o instrumento de pesquisa utilizado, chegar a alguma conclusão válida. O teste Qui-Quadrado de Pearson entre as

variáveis “faixa etária” e “achar trabalhoso coletar vidro” teve p-valor de 0,613, maior, portanto, que a significância da pesquisa de 0,05, não havendo independência estatística entre estas variáveis.

Como carecem estudos na literatura sobre coleta de vidro para reciclagem, esta é uma nova lacuna de pesquisa que pode ser estudada em trabalhos futuros. Esta pesquisa propõe que, em trabalhos futuros, se corrobore a observação pessoal, não levantada pelo instrumento de pesquisa aplicado, de que a idade dos coletores pouco influi na coleta ou não do vidro para reciclagem.

Como último questionamento levantado nesta pesquisa, buscou-se estabelecer a relação entre a Unidade da Federação (UF) da cooperativa ou empresa privada de coleta de recicláveis e a facilidade de encontrar vidro para coletar, sendo elaborada a Tabela 5. O teste Qui-Quadrado de Pearson teve relação significativa entre as variáveis, por apresentar p-valor menor que 0,0001, menor que o grau de significância da pesquisa, que foi de 0,05.

Em termos percentuais, a facilidade de se encontrar vidro para coletar no Paraná é positiva para 97,6% dos respondentes desse estado. Por outro lado, na cidade pesquisada no Estado do Mato Grosso do Sul, 54,5% dos respondentes alegaram dificuldades para encontrar vidro. Por não haver na literatura citada nenhum estudo que relacione a coleta de vidro com o aspecto geográfico, e por esta pesquisa estar concentrada em uma macrorregião do Paraná, surge mais uma oportunidade de pesquisa futura que aprofunde o tema neste sentido.

Como houve um único respondente no Estado de São Paulo não convém estabelecer generalizações válidas para essa UF neste estudo. De forma semelhante, no Mato Grosso do Sul, a dedução anterior somente pode ser aplicada para a cidade de Paranaíba-MS, enquanto para a UF Paraná os resultados estão restritos à macrorregião Oeste.

Tabela 5 – Proporção entre UF e facilidade em encontrar vidro para reciclagem

	<b>Não</b>	<b>Sim</b>	<b>Total</b>
<b>PR</b>	2,4%	97,6%	100%
<b>MS</b>	54,5%	45,5%	100%
<b>SP</b>	0,0%	100%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, foi perguntado aos respondentes se existiam outros óbices e soluções que não foram apresentados na pesquisa, entretanto houve poucas propostas espontâneas, sendo citados apenas detalhamento dos óbices já levantados na literatura, como alguns tipos de vidro coletados não serem recicláveis; e os grandes compradores do vidro coletado para reciclagem estarem muito distantes das cooperativas e empresas privadas de coleta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo identificar os óbices relacionados à Logística Reversa para a coleta do vidro por cooperativas e empresas privadas de coleta de recicláveis, e propor soluções relacionadas à temática, para que aquelas passassem a coletar o vidro, caso já não o fizessem.

O instrumento de pesquisa permitiu concluir que, para a hipótese desta pesquisa de que os óbices logísticos reversos são determinantes para a recusa em coletar vidro (Amiri; Koushki; Nasrabadi, 2020; Boundry, 2020; Chari; Diallo; Venkatadri, 2016), (Chaves; Ferri; Ribeiro, 2015;

Kinobe *et al.*, 2015) e (Demajorovic *et al.*, 2014), esta hipótese foi parcialmente confirmada. Existem óbices relacionados à Logística Reversa para a coleta do vidro para reciclagem, porém este não foi o principal apontado, tanto por gestores quanto pelos coletores. Já óbices relacionados à sustentabilidade econômica (para os gestores) e riscos à segurança (para os coletores) possuem relação mais forte com a coleta do vidro do que os óbices logísticos reversos, contradizendo a literatura que apresenta a vantagem econômica da coleta de vidro para reciclagem (Demajorovic *et al.*, 2014).

Foi possível concluir que, para o objetivo da pesquisa de identificar os óbices para a coleta de vidro, entre cinco alternativas com a possibilidade de resposta de até duas opções, que para os coletores os de maior relevância são os relacionados à saúde e à segurança individual (83,3%), relacionados a óbices logísticos (71,4%) e óbices econômicos (33,3%).

Por sua vez, para os gestores, os principais óbices quanto à coleta de vidro foram os relacionados a óbices econômicos (66,7%), seguidos dos logísticos (28,6%) e à segurança (16,7%). Observa-se que os óbices logísticos, objetivo e principal hipótese deste trabalho; não foram os principais problemas citados pelos respondentes, ficando atrás de óbices relacionados à segurança e à sustentabilidade econômica.

Concluiu-se também que, diferentemente do observado na literatura (Castilhos *et al.*, 2013), entre as cooperativas e empresas privadas pesquisadas a maioria delas (92,8%) realiza a coleta de vidro, embora 63,8% dos mesmos respondentes acharem que não vale a pena coletar vidro para reciclagem. Uma provável causa, não levantada na literatura até o momento, deve estar relacionada à vantagem econômica e logística do reciclável vidro em relação a outros materiais recicláveis, como o plástico, o papel e o metal.

Da análise dos dados levantados foram percebidas duas limitações a esta pesquisa. A primeira é a de se estabelecer alguma relação entre o tempo de experiência profissional na coleta de vidro para reciclagem e a percepção de viabilidade econômica do vidro. A outra é a de haver alguma relação entre a idade dos coletores e a dificuldade em se coletar o vidro. Em ambos os casos o teste de independência Qui-Quadrado de Pearson não estabeleceu relação entre as variáveis, e a literatura a respeito do tema, escassa por se tratar de uma lacuna de pesquisa, não permitiu aprofundar o assunto nessas questões.

Assim, esta pesquisa contribuiu para o aprofundamento das relações envolvendo coletores e gestores de cooperativas e empresas privadas de coleta de recicláveis e o resíduo vidro. Os resultados supracitados podem ser generalizados para outras instituições semelhantes em diferentes macrorregiões do território brasileiro, visando ao estabelecimento de políticas públicas para o desenvolvimento regional. Também contribuiu ainda com o preenchimento de uma lacuna de pesquisa em Logística Reversa para a reciclagem de vidro.

Trabalhos futuros de natureza similar podem ser desenvolvidos com o aumento da base de dados da pesquisa, nas relações de interesse de coleta das cooperativas e empresas privadas entre os tipos de materiais recicláveis, da facilidade de coleta de vidro em razão de determinada Unidade da Federação ou macrorregião estadual, ou ainda, uma análise dos custos de coleta, armazenamento, transporte e venda do reciclável vidro.

## REFERÊNCIAS

- ABIVIDRO. Associação Brasileira das Indústrias de Vidro. Disponível em: <https://abividro.org.br/beneficios-da-reciclagem-do-vidro/>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- AMIRI, M. J.; KOUSHKI, B.; NASRABADI, T. Effective Factors in Municipal Solid Waste Minimization and Recovery by Making Use of Citizens' Participation; Case Study of a District in Tehran City. *Pollution*, v. 6, p. 367-375, 2020. DOI: 10.22059/poll.2020.293405.721
- AQUINO, I. F de; CASTILHO Jr., A. B de; PIRES, T. S. de L. 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, 2009.
- BOGH, M. B.; MIKKELSEN, H.; WOHLK, S. Collection of recyclables from cubes e A case study. *Socio-Economic Planning Sciences*, v. 48, p. 127-134, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2014.02.001>
- BOUNDRY, T. How much material can a recycling facility source? A business-incentive based model for secondary material sourcing applied to waste LCD screen material. *Resources, Conservation and Recycling*. v. 152, 2020.
- BRANDALISE, L. T. *A percepção do consumidor na Análise do Ciclo de Vida do produto: um modelo de apoio à gestão empresarial*. Cascavel, PR: Edunioeste, 2008.
- BRASIL. *Lei nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 24 out. 2020.
- CASTILHOS, Jr., A. B.; RAMOS, N. F.; ALVES, C. M.; FORCELLINI, F. A.; GRACIOLLI, O. D. Catadores de materiais recicláveis: análise das condições de trabalho e infraestrutura operacional no Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil. *Ciênc. Saúde Coletiva*, on-line, v. 18, n. 11, p. 3.115-3.124, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013001100002>
- CHARI, N.; DIALLO, C.; VENKATADRI, U. Design of a reverse logistics network for recyclable collection in Nova Scotia using compaction trailers. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, v. 54, p. 1-18, 2016. DOI: 0.1080/03155986.2016.1149315
- CHAVES, G. L. D.; FERRI, G. L.; RIBEIRO, G. M. Reverse logistics network for municipal solid waste management: The inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. *Waste Management*, v. 40, p. 173-191, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.036>
- CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. *Reviem*. 2013. Disponível em: <http://cempre.org.br/artigo-publicacao/artigos>. Acesso em: 18 nov. 2020.
- COELHO, J. L. dos S.; BERTOLINI, G. R. F. A percepção e comportamento ambiental do agricultor familiar do oeste do Paraná acerca do impacto do uso de agrotóxicos de origem ilícita. *Desenvolvimento em Questão*, [S. l.], v. 19, n. 57, p. 117-137, 2021. DOI: 10.21527/2237-6453.2021.57.11746
- COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. *Eng. Sanit. Ambient.*, v. 22, n. 5, p. 889-898, 2017. DOI: 10.1590/S1413-41522017149403
- CRANE, Andrew. Corporate greening as amorization. *Organization Studies*, v. 21, n. 4, p. 673-696, 2000.
- DEMAJOROVIC, J.; CAIRES, E. F.; GONÇALVES, L. N. S.; SILVA, M. J. C. Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. Rio de Janeiro, RJ: *EBAPE.BR*, v. 12, n. 7, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1679-39519020>
- DUARTE, C. R. Gasto energético, ingestão calórica e condições gerais de saúde de coletores de lixo. 1998. Dissertação (Mestrado) – Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- G1. Jornal Nacional. *Projeto facilita coleta e reciclagem de vidro e gera empregos em São Paulo*. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/07/12/projeto-facilita-coleta-e-reciclagem-de-vidro-e-gera-empregos-em-sao-paulo.ghtml>. Acesso em: 18 nov. 2020.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Diagnóstico de educação ambiental em resíduos sólidos*. Brasília, 2012. Disponível em: [https://portalantigo.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15658&Itemid=1](https://portalantigo.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15658&Itemid=1). Acesso em: 18 nov. 2020.
- KINOBE, J. R.; GEBRESENBET, G.; NIWAGABA, C. B.; VINNERAS, B. Reverse logistics system and recycling potential at a landfill: A case study from Kampala City. *Waste Management*, v. 42, p. 82-92, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.04.012>
- KIZILBOGA, G.; MANDIL, G.; GENEVOIS, M. E.; ZWOLINSKI, P. Remanufacturing network design modeling: a case of diesel particulate filter. *Procedia CIRP*, v. 11, p. 163-168, 2013.



- LAU, K. H.; WANG, Y. Reverse logistics in the electronic industry of China: a case study. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 14, n. 6, p. 447-465, 2009.
- LAZZARI, M.; REIS, C. B. Os coletores de lixo no município de Dourados (MS) e sua percepção sobre os riscos biológicos em processo de trabalho. *Ciên. Saúde Colet.*, 2011.
- LEITE, P. R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- MALANDRINO, O.; SESSA, M. R.; SICA, D.; SUPINO, S.; TESTA, M. Long-Term Sustainability from the Perspective of Cullet Recycling in the Container Glass Industry: Evidence from Italy. *Sustainability*, v. 9, p. 1.752, 2017. DOI:10.3390/su9101752
- PHILIPPI, JR. A. Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. *Saneamento, saúde e ambiente*. Barueri, SP: Editora Manole, 2005. p. 842.
- OSAGIE, E. R.; WESSELINK, R.; RUNHAAR, P.; MULDER, M. Unraveling the Competence Development of Corporate Social Responsibility Leaders: The Importance of Peer Learning, Learning Goal Orientation, and Learning Climate. *Journal of Business Ethics*, v. 151, n. 4, p. 891-906, 2018. DOI: doi.org/10.1007/s10551-017-3638-8
- REVEILLEAU, A. C. Política Nacional de Resíduos Sólidos: aspectos da responsabilidade dos geradores na cadeia do ciclo de vida do produto. *Revista Internacional de Direito e Cidadania*, n. 10, p. 163-174, 2011.
- SILVA, S. TD 2268 – a Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_2268.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2268.pdf). Acesso em: 18 nov. 2020.
- SOARES, I. T. D.; STRECK, L.; TREVISAN, M.; MADRUGA, L. R. R. G. Logística reversa: uma análise de artigos publicados na base SPELL. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS*, v. 5, n. 2, p. 76-97, 2016. DOI: 10.5585/geas.v5i2.385
- VALLE, C. E. *Qualidade ambiental: ISO 14000*. São Paulo: Senac/SP, 2002.
- VIER, M. B.; SCHREIBER, D.; JAHNO, V. D.; FROEHLICH, C. Ecodesign e logística reversa na indústria calçadista. *Desenvolvimento em Questão*, [S. l.], v. 19, n. 55, p. 246-266, 2021. DOI: 10.21527/2237-6453.2021.55.11239
- ZAMBRA, E. M.; SOUZA, P. A. R.; REINALDO, I. A.; PEREIRA, R. S. Gerenciamento municipal de resíduos sólidos urbanos: o papel estratégico de um centro de triagem em São Paulo. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, v. 6, n. 2, 2016.
- YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos I*. Trad. Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**Autor correspondente:**

Jerry Adriani Johann

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

R. Universitária, 1.619 – Universitário, Cascavel/PR, Brasil. CEP 85819-110

E-mail: jerry.johann@unioeste.br

Todo conteúdo da Revista Desenvolvimento em Questão  
está sob Licença Creative Commons CC – By 4.0.