

Logística Reversa e Resíduos Sólidos: a importância da conscientização da reciclagem do vidro

Reverse Logistics and Solid Waste: the importance of raising awareness of glass recycling

Logística Inversa y Residuos Sólidos: la importancia de concienciar sobre el reciclaje de vidrio

Recebido: 04/04/2022 | Revisado: 11/04/2022 | Aceito: 12/04/2022 | Publicado: 16/04/2022

Marcos de Oliveira Morais

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5981-4725>

Universidade Estácio de Sá, Brasil

Universidade Santo Amaro, Brasil

E-mail: marcostecnologia2001@gmail.com

Hernani Vidigal

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8924-8859>

Fundação Instituto de Administração, Brasil

E-mail: havidigal@gmail.com

Resumo

O presente artigo tem o objetivo de descrever a importância da logística reversa em especial a do vidro, por meio de uma pesquisa aplicada com 158 respondentes, permitindo apresentar um cenário sobre o tema abordado e também a relevância em disseminar esta temática, onde também é apresentado a lei de resíduo sólidos de 2010 para que os leitores possam ter uma melhor compreensão e praticar as ações de prevenção. A pesquisa identificou que existem lacunas que devem ser respondidas principalmente sobre a importância do processo reverso que pode e deve ser aplicado em todos os resíduos e não somente no vidro. Além da pesquisa de survey utilizada como parte da metodologia também foi utilizado a metodologia de estudo bibliográfico para a apresentação do referencial teórico do trabalho.

Palavras chave: Logística reversa; Reciclagem do vidro; Resíduos sólidos; Gestão ambiental.

Abstract

This article aims to describe the importance of reverse logistics, in particular that of glass, through an applied survey with 158 respondents, allowing to present a scenario on the topic addressed and also the relevance of disseminating this theme, where it is also presented the solid waste law of 2010 so that readers can have a better understanding and practice preventive actions. The research identified that there are gaps that must be answered mainly on the importance of the reverse process that can and should be applied to all waste and not only to glass. In addition to the survey research used as part of the methodology, the methodology of bibliographic study was also used to present the theoretical framework of the work.

Keywords: Reverse logistics; Glass recycling; Solid waste; Environmental management.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo describir la importancia de la logística inversa, en particular la del vidrio, a través de una encuesta aplicada con 158 encuestados, lo que permite presentar un escenario sobre el tema abordado y también la relevancia de difundir este tema, donde también se presenta el sólido ley de residuos de 2010 para que los lectores puedan tener una mejor comprensión y practicar acciones preventivas. La investigación identificó que existen vacíos que deben ser respondidos principalmente sobre la importancia del proceso inverso que puede y debe aplicarse a todos los residuos y no solo al vidrio. Además de la investigación por encuesta utilizada como parte de la metodología, también se utilizó la metodología de estudio bibliográfico para presentar el marco teórico del trabajo.

Palabras clave: Logística inversa; Reciclaje de vidrio; Residuos sólidos; Gestión ambiental.

1. Introdução

A preocupação com a poluição decorrente dos resíduos sólidos tem alcançado patamares cada vez maiores, em decorrência do consumo exacerbado e o aumento considerável na produção de resíduos para o atendimento das necessidades da população. O descarte incorreto dos produtos após o consumo é um fator de preocupação sócio-ambiental, onde a conscientização e a utilização da logística reversa passa a ser um diferencial nas ações de contenção deste problema.

Segundo Ching (2010), os produtos estão se tornando obsoletos rapidamente e com a sua vida útil cada vez menor, o que faz com que mais resíduos sejam gerados. A logística reversa pode ser conceituada como um instrumento de desenvolvimento econômico e social a fim de proporcionar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento ou para um descarte ambientalmente correto (BRASIL, 2010).

O vidro é um produto que pode ser reciclável em sua totalidade 100% sem perdas no processo tornando este elemento com menor custo de produção, porém o descarte inadequado faz com que represente enorme problema para o meio ambiente e a sociedade. A implantação de um processo de logística reversa dos vasilhames colocados no mercado por suas vendas tem a oportunidade de reduzir seus custos operacionais, tornando-se mais competitivo, além de reduzir os passivos ambientais gerados pelo descarte dos vasilhames de vidro no lixo comum (Leite, 2010).

A implementação da logística reversa permite o fluxo inverso, operacionalização e administração dando a devida destinação aos resíduos, permitindo que estes ou os produtos em condições possam retornar ao ciclo de negócios tendo quanto à destinação final adequada (Lourenço, 2013).

Em contrapartida, o vidro pode ser reaproveitado inúmeras vezes em outras aplicações como na fabricação de cerâmicas vitrificadas, fomentando o reuso de matérias-primas, assim como outros subprodutos – alumínio, bases/soquetes, fósforo e até o mercúrio (RECICLUS, 2022).

2 Referencial Teórico

2.1 Logística Reversa nas Organizações

Segundo Leite (2003), logística reversa remete ao pensamento de reciclagem, reutilização, recuperação de materiais de forma sustentável. A logística reversa necessita de uma demanda de processos integrados para que sua realização seja totalmente adequada, entre esses processos estão ações de coletas de material, reprocessamentos dos mesmos em máquinas, armazenagem, entre outros processos (Gonçalves; Martins, 2006).

A logística reversa segue o caminho inverso, iniciando em canais de distribuição, de forma oposta ao fluxo original. Esse processo pode ser incorporado à própria empresa que gerou o resíduo ou ser terceirizado (Sellitto, Kadel, Borchardt, Pereira, & Domingues, 2013).

Por meio da logística reversa torna-se possível integrar o processo de reciclagem e descarte correto dos produtos em seu estágio final, ou seja, é o momento no qual o produto advindo da pós-venda ou pós-consumo retorna para a empresa, a fim de que seja revertido em matéria-prima ou descartado corretamente para não prejudicar o meio ambiente (Wille, 2016).

Um dos objetivos da logística reversa é ser um mecanismo econômico e social que promove a coleta e a restauração dos resíduos sólidos, é uma maneira que as empresas têm para reaproveitar no ciclo produtivo ou encaminhar para um local de descarte adequado. A logística reversa é um dos meios de reduzir a degradação do meio ambiente, mas existe pouca atenção pelo estudo de planejamento de canais de distribuição reversos visto os esforços em gerenciamento e o baixo retorno financeiro que proporcionam” (Gontijo; Dias; Werner, 2010).

Portanto, faz-se necessário ressaltar que as vantagens de se aplicar esse método logístico, estão relacionadas desde o retorno dos produtos pós-venda ou pós-consumo para a empresa que os produziu (onde se agrega valor), até o uso de tecnologias que facilitem o descarte e a reutilização das embalagens. Por sua vez, as desvantagens estão relacionadas as dificuldades em manter o bom desempenho da logística reversa, bem como o retorno não planejado de produtos ou materiais (Fonseca, 2015).

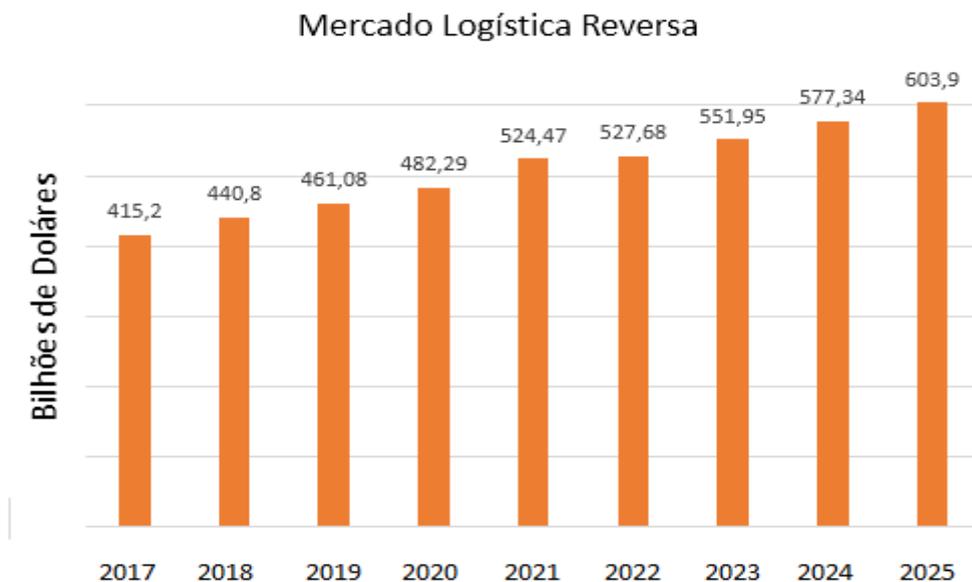
De forma prática, a Logística Reversa tem como objetivo reduzir a poluição, promover a reutilização e a reciclagem dos resíduos enquanto aprimora a marca e a imagem da organização (Nascimento et al, 2019)

O processo de logística reversa possui também aspectos econômicos, tendo em vista os resultados financeiros que o aproveitamento das matérias-primas pós-venda e pós-consumo fornecem para a organização, além dos benefícios com a economia de energia para produzir, bem como a melhoria da imagem da empresa perante a sociedade, aumentando a cartela de clientes através de uma responsabilidade sustentável (Mendonça et. al, 2017).

Por meio das mudanças globais, as práticas de sustentabilidade passam a integrar formalmente as políticas das empresas, seja por redução de impactos (sociais, econômicos e ambientais), ou mesmo como uma vantagem competitiva estratégica, assim sendo, cada vez mais a logística reversa tem ganhado espaço e força, uma vez que além de desempenhar um papel sustentável, também tem a função de tentar recuperar valor de um produto que já está no mercado e de potencializar a redução da extração dos recursos naturais. (Valentim et al., 2018).

As altas produtividades das empresas bem como o aumento do consumo dos produtos de um modo geral estimulado pelo ciclo de vida dos produtos menores impulsiona o mercado de materiais reciclados tornando-o de extrema relevância, seja pelas questões financeiras bem como pelas questões ambientais possibilitando também a inclusão social a partir da geração de emprego e renda para os catadores de materiais recicláveis. O Gráfico 1, representa uma estimativa do mercado global de logística reversa com base em sua taxa de crescimento de 2018 a 2025 conforme apresentado pela plataforma (Statista, 2020).

Gráfico 1: Mercado de logística reversa no mundo.



Fonte: Adaptado de (Statista, 2020).

O Gráfico 1 mostra o crescimento do mercado global em bilhões de dólares entre 2017 até 2025 onde em 2017 havia uma avaliação de US \$ 415,2 bilhões, e há uma estimativa para 2025 que deverá chegar a US \$ 603,9 bilhões, apontando assim um crescimento relevante para o setor.

Com isso o processo de logística reversa, passa a ser considerado uma grande oportunidade de negócios para as empresas, agregando valor a sua marca além de potencializar as questões como competitividade e lucratividade. Ao aderir a logística reversa como parte do seu processo produtivo, retornando seus produtos ao centro produtivo e trabalhando no reuso destes, as empresas podem ver o retorno positivo de suas ações através da redução de custos, benefícios à sociedade, imagem corporativa reconhecida e satisfação do cliente (Souza, 2011).

2.2 Resíduos Sólidos Vasilhames de Vidro

O vidro é um dos materiais imensamente reciclável e lucrativo nas atividades de transformação para a confecção de novos produtos. Com a sua reutilização evita-se a utilização da matéria-prima pura, permitindo assim a redução de energia e principalmente de emissão de carbono na atmosfera sendo estes prejudiciais ao meio ambiente. Isso se deve ao fato de que a temperatura de fusão do caco é muito menor do que a do material original, necessitando de menos energia para criar o vidro fundido (Torres, 2018),.

Composto por areia, calcário, barrilha (carbonato de sódio), alumina (óxido de alumínio) e corantes ou descorante, o consumo do vidro processado no Brasil foi de 54.742.378 m² em 2017 (Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos, 2018), número expressivo que gera impactos na extração de matérias-primas. Quanto ao uso e pós-uso, segundo o IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2017), apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos do país foram reciclados.

Durante seu processo de fusão forma-se uma massa viscosa, transparente e homogênea, geralmente a temperaturas superiores de 1.000 °C. Posteriormente, no resfriamento, quando essa massa viscosa atinge temperaturas ambientes de forma controlada, tem-se o desenvolvimento de um “Estado Vítreo”, adquirindo rigidez adequada ao seu manuseamento, e também, a possibilidade de obtenção sob diversas formas (Pereira, 2006). A Tabela 1 apresenta as proporções dos elementos para produção do vidro sem o processo de reciclagem e com o processo de reciclagem (ABIVIDRO, 2021).

Tabela 1: Elementos para produção do vidro.

| Sem Reciclagem | Com Reciclagem |
|---------------------|---------------------|
| Outros materiais 5% | Outros materiais 2% |
| Calcário 10% | Calcário 5% |
| Barrilha 20% | Barrilha 10% |
| Areia 65% | Areia 20% |
| | Caco 60% |

Fonte: ABIVIDRO (2021).

Uma das principais vantagens da reciclagem do vidro é a economia de matéria prima, visto que 1 Kg de caco de vidro gera 1Kg de vidro, para o qual seria necessário 1,2 Kg de matéria prima (Dias et. al, 2009), considerando as perdas no processo de fabricação tradicional do vidro. Outro ponto importante é a substituição do feldspato ou da barrilha como agente fundente (já que o caco de vidro reduz a temperatura de fusão). Isso pode gerar uma economia de matéria prima de até 95% e redução do custo com energia em torno de 60%.

O vidro corresponde aproximadamente a 8% de todo o material que chega nas cooperativas para triagem (CEMPRE, 2013) e em torno de 10%, em peso, de todo o material comercializado pelas cooperativas de triagem (ANCAT, 2019). O vidro representa 11,2% de todo o material reciclável recuperado. Ainda assim, o vidro é o material com menor média de preços de venda para reciclagem e a maior parte do vidro é vendida em forma de cacos, sem diferenciação por cor. A venda de garrafas e garrafões, embora menos comercializados, geram valores maiores (ANCAT, 2019).

Importante ressaltarmos que a reciclagem de vidro gera renda para milhares de pessoas no Brasil que atuam, principalmente, em cooperativas de catadores e recicladores de vidro e outros materiais reciclados. A coleta seletiva tem papel importante na separação dos materiais que serão utilizados na reciclagem e no reaproveitamento (Chaparro et. al, 2021). A Figura 1 apresenta as fases para a coleta e destinação final do vidro segundo (ABRAPE, 2020).

Figura 1: Ciclo do vidro.



Fonte: ABRAPE (2020).

Assim como qualquer outro processo que se destina a reutilização, o vidro pós consumo deve ser separado, coletado e enviado para a sua destinação de triagem onde após este processo passa a ser triturado e assim volta a ser matéria prima novamente, favorecendo as questões econômicas e principalmente as questões ambientais em todo o seu processo produtivo. o vidro é infinitamente reciclável e possibilita gerar receita especialmente nas atividades de transformação em novos produtos.

2.2.1 Pós-venda e Pós Consumo

A logística reversa é desmembrada em duas áreas, a logística de pós-venda e a de pós-consumo. A primeira contribui nos processos de produtos ressarcidos pelas empresas que possuem defeitos, garantias e até mesmo aqueles sem uso. Já a segunda analisa a possibilidade de devolução de produtos após seu uso. (Speranza; Moretti, 2014).

Com a finalidade de reduzir os impactos causados pela geração destes resíduos, estão sendo criadas políticas públicas para instituir o gerenciamento adequado dos resíduos gerados. Um dos mais recentes instrumentos estabelecido pelo poder público no Brasil para alcançar este objetivo é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305 de agosto de 2010 (Valduga, 2015).

2.2.2 Lei dos resíduos sólidos

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei nº 9.605, de 12

de fevereiro de 1998, em seu art. 3º, sendo que para os efeitos desta Lei, entende-se por Logística Reversa: XII -logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

A nova regulamentação ambiental de resíduos sólidos, desse modo, traz para as organizações um novo paradigma no setor, chamado de “logística verde”, conforme relata Donato (2008). Isto é, no âmbito das novas políticas organizacionais, os administradores terão mais uma incumbência: a de desenvolver projetos de logística voltados para atender às exigências legais e à cobrança da sociedade como um novo produto que as empresas devem entregar (Luna & Viana, 2015).

3. Metodologia

O presente trabalho constitui-se quanto aos objetivos em uma pesquisa descritiva (Gil, 2015; Vergara, 2007), com abordagem qualitativa. Quanto aos procedimentos adotados na coleta de dados foi utilizada a pesquisa bibliográfica (Gil, 2015), que se fundamenta a partir do conhecimento disponível em fontes bibliográficas, principalmente em livros, monografias, dissertações, teses e artigos científicos.

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a metodologia é compreendida como uma disciplina que consiste em estudar, compreender e avaliar os vários métodos disponíveis para a realização de uma pesquisa acadêmica. A Metodologia, em um nível aplicado, examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando ao encaminhamento e à resolução e/ou questões de investigação.

Segundo Martins & Theóphilo (2009), a pesquisa quantitativa é aquela em que os dados e as evidências coletadas podem ser quantificados e mensurados. Os dados são filtrados, organizados e tabulados para que sejam submetidos a procedimentos estatísticos que permitam sua interpretação. Como a natureza das variáveis pesquisadas é qualitativa, a proposta pode ser considerada como quali-quantitativa.

Os dados foram coletados entre os dias 08 e 30 de março de 2022, por meio de questionário enviado via emails e whatsapp pelo formulário microsoft forms. Foram obtidos 158 respostas para análise dos pesquisadores.

4. Resultados e Discussão

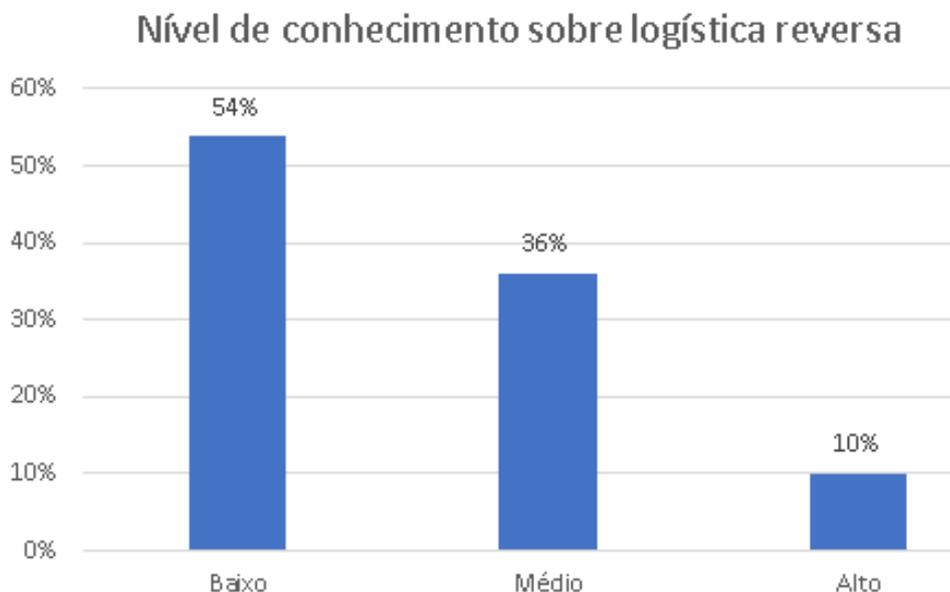
A Política Nacional dos Resíduos Sólidos estabelece a responsabilidade compartilhada entre todos os envolvidos na cadeia de produção bem como no consumo de itens no que diz respeito ao correto descarte ambientalmente dos resíduos originados ao longo dos processos produtivos e de consumo, permitindo assim reduzir os impactos ambientais.

Esta redução torna-se possível por meio da utilização do processo reverso que de acordo com Valduga (2015) a efetiva implantação de um sistema de logística reversa é possível apenas por meio da atuação integrada de todos os responsáveis, desde o fabricante do produto até o consumidor final.

Para melhor compreensão dos resultados, a apresentação e análise dos resultados estão divididas em caracterização da amostra, na descrição e análise deste item.

Conforme apresentado no Gráfico 2, cinquenta e quatro por cento dos entrevistados apontaram que tem baixo conhecimento sobre o tema logística reversa, já oitenta e seis por cento respondera que tem médio conhecimento e apenas dez por cento dos entrevistados responderam que tem alto conhecimento sobre o assunto, o que indica que o tema deve ser mais amplamente difundido para que se possa disseminar este tipo de conhecimento.

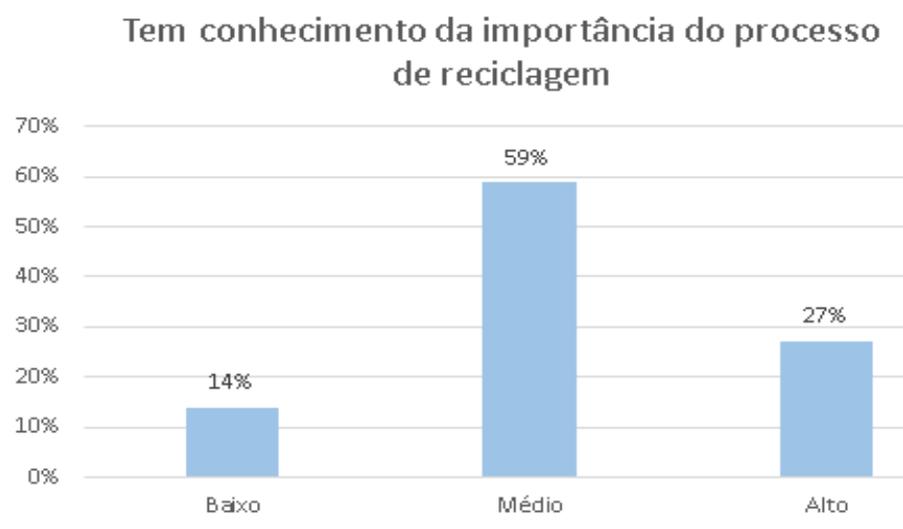
Gráfico 2: Nível de conhecimento sobre logística reversa.



Fonte: Os autores, baseados na pesquisa.

Dentre as várias perguntas também foi questionado sobre qual a importância do processo de reciclagem de um modo geral e no Gráfico 3 apresentou-se a seguinte situação. Apenas quatorze por cento dos entrevistados apontaram que tem baixo conhecimento em relação ao tema, já cinquenta e nove por cento, ou seja, a grande maioria apontou que tem médio conhecimento em relação a importância do processo de reciclagem e apenas vinte e sete por cento dos entrevistados tem conhecimento relevante sobre a temática, o que indica um melhor entendimento referente ao tema anterior, porém ainda há uma lacuna a ser preenchida sobre o tema importância da reciclagem.

Gráfico 3: Importância da reciclagem.

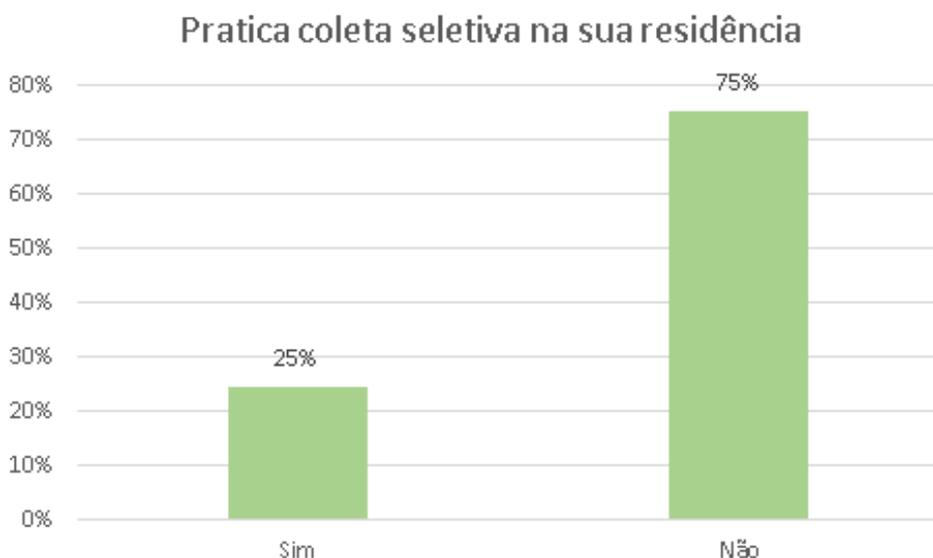


Fonte: Os autores, baseados na pesquisa.

Ao serem questionados sobre a prática da coleta seletiva em suas residências os valores apresentados no gráfico 4 mostra um alarmante resultado onde setenta e cinco por cento dos entrevistados não separam os resíduos para o processo de

coleta seletiva e apenas vinte e cinco por cento dos respondentes apontaram que praticam a separação dos resíduos, o que infelizmente retrata a realidade do aumento de acúmulo dos aterros sanitários espalhados pelas grandes cidades principalmente, e uma carência em lidar com esta situação.

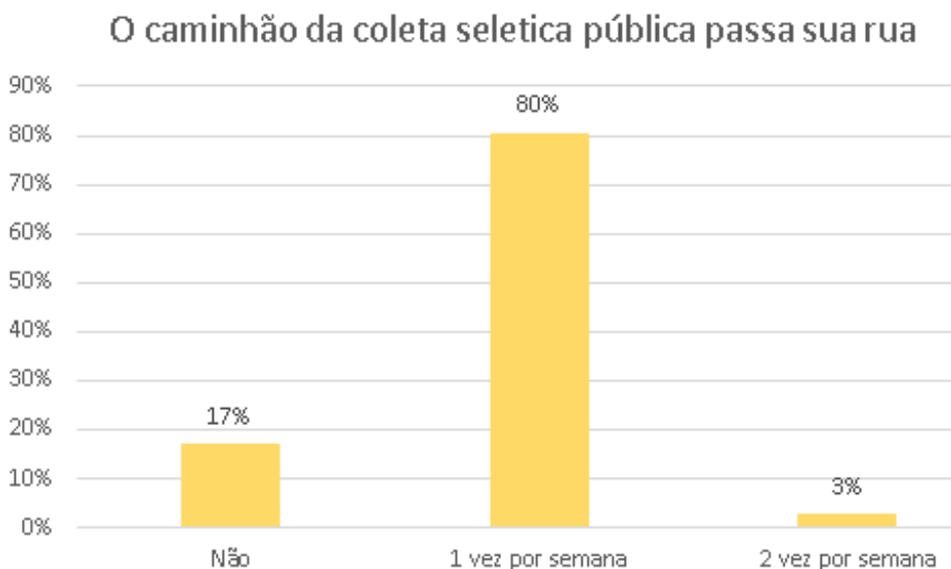
Gráfico 4: Prática da coleta seletiva.



Fonte: Os autores, baseados na pesquisa.

Para ter um melhor aprofundamento sobre o tema foi abordado também a questão de que se há algum tipo de coleta seletiva pública onde os entrevistados residem, o no Gráfico 5 um ponto importante deve ser destacado é que oitenta e três por cento dos respondentes afirmam que existem algum tipo de coleta seletiva pública passando pelo menos uma vez por semana na rua de suas casas e apenas dezesseis por cento disseram que não há coleta seletiva por parte do poder público.

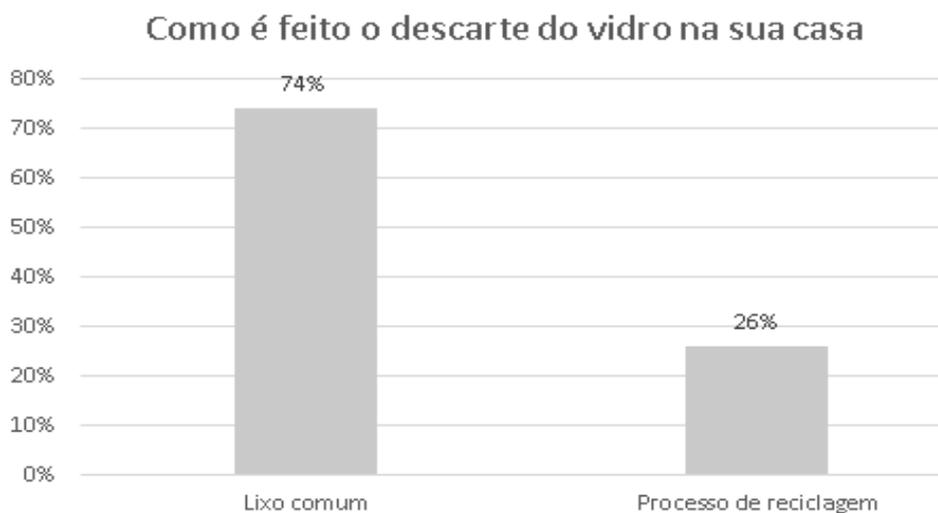
Gráfico 5: Coleta seletiva pública.



Fonte: Os autores, baseados na pesquisa.

Em um item mais específico ao serem questionados sobre como é feito o descarte do produto vidro em suas casas a grande maioria dos respondentes apontou que descarta o vidro no lixo comum conforme apresentado o gráfico 6, chegando a setenta e quatro por cento e apenas vinte e seis por cento dos respondentes descartam o vidro no processo de reciclagem corretamente.

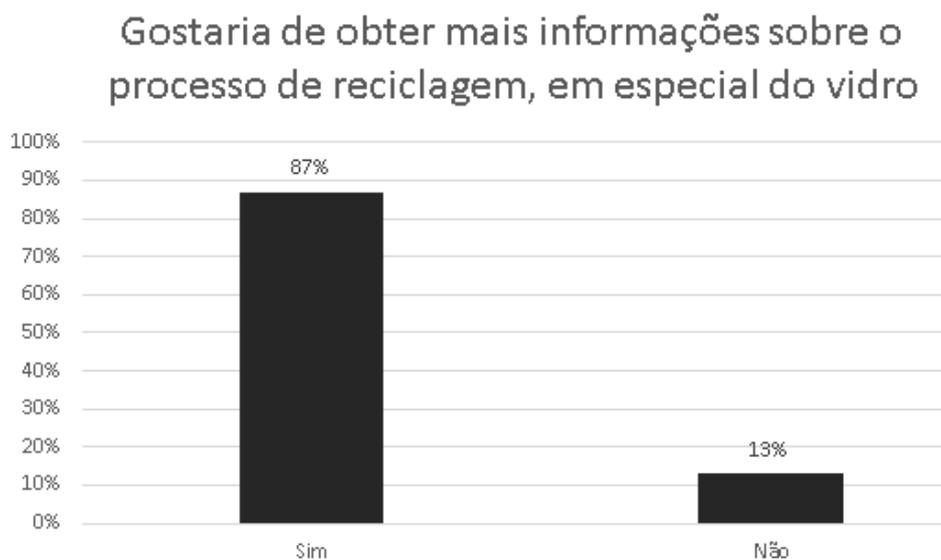
Gráfico 6: Descarte do vidro.



Fonte: Os autores, baseados na pesquisa.

Partindo do princípio da expansão do conhecimento sobre o tema reciclagem do vidro, foi perguntado aos entrevistados se gostariam de receber informações sobre este tipo de descarte e conforme apresentado no Gráfico 7 a grande maioria, oitenta e sete por cento das pessoas estão receptivas e gostariam de receber informações sobre o tema, e apenas treze por cento dos entrevistados apontaram que não gostariam de receber este tipo de informação.

Gráfico 7: Receber informações sobre o descarte do vidro.



Fonte: Os autores, baseados na pesquisa.

Algumas medidas podem ser tomadas para o reuso e reciclagem do vidro, eles podem ser devolvidos e trocados no próprio estabelecimento onde foram comprados, facilitando o processo e também pode ser reciclado e transformado em outros materiais de vidro ajudando nas questões de preservação ambiental.

5. Conclusão

Ao não receberem a destinação correta, os resíduos sólidos, como o vidro, podem acarretar uma série de problemas ambientais, principalmente por ser um material de longa duração para se decompor afetando todo o ecossistema. Embora o assunto reciclagem seja um tema relevante e conforme apresentado no trabalho os entrevistados na sua grande maioria tem algum conhecimento sobre isso, a maioria não pratica ações para ampliar o descarte correto dos resíduos por meio da logística reversa, apesar de terem conhecimento e consciência de que há meios disponibilizados pelo poder público para esta ação.

Realizar ações de estímulo a tal prática faz-se necessário para obtenção de melhores resultados, visto que o consumo e geração de resíduos cada vez mais passa a ser maior. Em decorrência disso, a partir do objetivo deste estudo, que foi ressaltar a importância da reciclagem dos resíduos sólidos e em especial as do vidro, indica que ainda a muito por fazer em relação a esta temática tão relevante seja para as organizações quanto para a sociedade como um todo.

Portanto, é necessário ensinar e estimular a importância da reciclagem e sustentabilidade ambiental a partir dos hábitos de consumo das pessoas, onde a informação torna-se relevante e fonte para novas discussões possibilitando gerar e agregar valor a toda cadeia produtiva.

5.1 Trabalhos futuros

- ✓ Aplicação do estudo em outros materiais para o processo de reciclagem, tais como madeira, plástico e aço.

Agradecimentos

- ✓ Aos nossos familiares pelo apoio, carinho e compreensão.

Referências

- ABIVIDRO (2021). Associação Brasileira das Indústrias de Vidro E-book_Porque-o-vidro-e-a-melhor-opcao-para-reciclar-1.pdf. <https://abividro.org.br/wpcontent/uploads/2021/08/>. Acessado em 29/09/2021.
- ABRAPE - Associação Brasileira de Bebidas (2020). Disponível em: <https://www.abrabe.org.br/abrabe/sobre-a-abrabe/>
- ABRAVIDRO, A. (2014). Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos. HYPERLINK" <http://abraidro.org.br/mercado/panorama-abraidro/2014>" <http://abraidro.org.br/mercado/panorama-abraidro/2014>.
- ANCAT. (2019). Anuário da reciclagem 2017-2018. São Paulo. Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT). <https://ancat.org.br/>.
- Brasil, A. & Santos, F. (2012). Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política nacional de resíduos sólidos. CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Review 2013. São Paulo
- Chaparro, M. A. C., Ramos, N. Z., Ramos, M. J. Z., Ramos, J. H. Z., Ibarra, L. C., Maciel, E. R., & Chaparro, M. C. (2021). A importância da reciclagem do vidro para a natureza. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 50239-50246.
- Ching, H. Y. (2010). Gestão de estoques na cadeia integrada supply chain.
- Dias, G. & Cruz, T. (2009). Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Vítreos-PGIRV. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro
- Fonseca, E. C. C., Barreiros, E. C. M., Melo, A. C. S., Carneiro, M. P., & de Lucena Nunes, D. R. (2015). Evolução dos estudos de logística reversa realizados no contexto nacional: uma análise bibliométrica. *Revista Produção Online*, 15(4), 1457-1480.
- Gil, A. C. (2015). Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas SA.
- Gonçalves, M. E., & Marins, F. A. S. (2006). Logística reversa numa empresa de laminação de vidros: um estudo de caso. *Gestão & Produção*, 13(3), 397-410.

Gontijo, F. E. K., Dias, A. D. P., & Werner, J. (2010, August). A logística reversa de ciclo fechado para embalagens PET. In Congresso Nacional de Excelência em Gestão Energia, Inovação, Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável, Niterói, RJ, Brasil (Vol. 6).

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos no país vão para reciclagem, 2020. http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29296

Leite, P. (2003). Roberto. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade.

Leite, P. R. (2010). Empresas brasileiras adotam políticas de logística reversa relacionada com o motivo de retorno e com o direcionador estratégico. ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 34.

Lourenço, J. C., & Lira, W. S. (2013). Logística Reversa de Resíduos Vítreos: um estudo de caso do processo implementado na unidade de beneficiamento e reciclagem de materiais vítreos. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, BA, Brasil, 8.

Luna, R. A., & Viana, F. L. E. (2015). Logística Reversa de Reciclagem de Vidro: Estudo de Caso em Uma Empresa de Bebidas Alcoólica. Sustainable Business International Journal, (50).

Martins, G. D. A., & Theóphilo, C. R. (2009). Metodologia da investigação científica. São Paulo: Atlas, 143-164.

Mendonça, J. C. A., Vasconcelos, P. E. A., Nobre, L. B. O., & Casarotto, E. L. (2017). Logística Reversa no Brasil: um estudo sobre o mecanismo ambiental, a responsabilidade social corporativa e as legislações pertinentes. Revista Capital Científico-Eletrônica (RCCe)-ISSN 2177-4153, 15(2), 130-147.

Nascimento, M. C., dos Santos, M. A., & Ferreira, G. S. A. (2019). A Logística Reversa e os Fatores Socioambientais e Econômicos. SITEFA-Simpósio de Tecnologia da Fatec Sertãozinho, 2(1), 343-353.

Pereira, A. J. V. (2006). Desenvolvimento de novos produtos em vidro utilizando tecnologias de prototipagem rápida.

Prodanov, C. C., & De Freitas, E. C. (2013). Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição. Editora Feevale.

Reciclus. (2022). 4 coisas que você precisa saber para transformar para toda a sociedade. Reciclus. Disponível em: . Acesso em 30 mar. 2022.

Sellitto, M. A., Kadel J., N., Borchardt, M. Pereira, G. M., & Domingues, J. (2013). Coprocessamento de cascas de arroz e pneus inservíveis e logística reversa na fabricação de cimento. Ambiente e Sociedade, São Paulo, 16(1), 141-162.

Souza, A., Gomes, E., Silva, C., & Costa, R. (2011). Aplicabilidade da logística reversa no contexto das organizações: fonte de vantagens competitivas e redução de impactos ambientais. Anais VIII SEGeT-Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende.

Speranza, L. G., & Moretti, R. D. S. (2014). Logística reversa: análise de processos implementados. Oculum Ensaios, 11(2), 287-299.

STATISTA – Plataforma Global de dados estatísticos. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/1090465/reverse-logistics-market-size-worldwide/>> Acesso em: 07/09/2021.

Torres, A. F. R., & Gonçalves-Dias, S. L. F. (2018). Entendendo a Estrutura da Cadeia Reversa das Garrafas de Vidro em São Paulo. In Anais do International Workshop Advances in Cleaner Production, Barranquilla, Colombia, June (Vol. 7).

Valduga, E. T. (2015). Implantação da logística reversa de lâmpadas fluorescentes no município de Não-Me-Toque/RS: estudo de caso.

Valentim, L., Leopoldino, M., & Santos, A. (2018). A Logística Reversa como ferramenta estratégica de gestão de custo e sustentabilidade de uma empresa. XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP. Maceió, Alagoas, Brasil, 16.

Vergara, S. C. (2006). Projetos e relatórios de pesquisa. São Paulo: Atlas.

Wille, M. M., & BORN, J. C. (2012). Logística reversa: conceitos, legislação e sistema de custeio aplicável. Revista de Administração e Ciências Contábeis, 8.