INTERFACE TECNOLÓGICA

A LOGÍSTICA REVERSA EM EMBALAGENS: um sistema de compensação – estudo de caso em uma empresa de móveis escolares

REVERSE LOGISTICS IN PACKAGING: a compensation system – case study in a school furniture company

Luciano Fernandes da Silva Negrello – lucianofatecbb@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Bebedouro (Fatec) – Bebedouro – SP – Brasil

Luis Fernando Terazzi – luis.terazzi@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Bebedouro (Fatec) – Bebedouro – SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v21i1.1839
Data de submissão: 27/02/2024
Data do aceite: 10/03/2024
Data da publicação: 20/06/2024

RESUMO

A Logística Reversa por Compensação (LRC) surge como um procedimento estratégico com métodos para a compensação de materiais, como, por exemplo, as embalagens. Entretanto, no Brasil, é notório, entre as empresas, uma fraqueza em relação a reciclagem e a logística reversa. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é identificar os conceitos de aplicação, a motivação, os benefícios e as dificuldades da LRC em embalagens. Para tanto, com a finalidade de alcançar este propósito, adotou-se uma abordagem qualitativa alicerçada pelo método estudo de caso em uma organização do interior de São Paulo de médio porte fabricante de móveis escolares. Os resultados foram obtidos através de um roteiro de entrevista semiestruturado realizado com três colaboradores envolvidos na LRC da organização. Dentre os resultados, demonstrou-se que a empresa foi motivada pela sustentabilidade, sendo a LRC um diferencial competitivo e sua implementação não foi uma tarefa simples, envolvendo a conscientização de vários setores. Para concluir, evidencia-se que a empresa se habituou em uma cultura sustentável, realizando ações escolares em entidades para o descarte seletivo e, também, criando um setor de melhoria contínua.

Palavras-chave: Ambiental. Compensação. Reciclagem. Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

Reverse Logistics by Compensation (LRC) appears as a strategic procedure with methods for compensating materials, such as packaging. However, in Brazil, there is a notable weakness among companies in relation to recycling and reverse logistics. In this sense, the objective of this research is to identify the application concepts, motivation, benefits and difficulties of LRC in packaging. Therefore, in order to achieve this purpose, a qualitative approach was adopted based on the case study method in a medium-sized organization in the interior of São Paulo that manufactures school furniture. The results were obtained through a semi-structured interview guide carried out with three employees involved in the organization's LRC. Among the results, it was demonstrated that the company was motivated by sustainability, with the LRC being a

INTERFACE TECNOLÓGICA

competitive differentiator and its implementation was not a simple task, involving the awareness of several sectors. To conclude, it is evident that the company has become accustomed to a sustainable culture, carrying out school actions in entities for selective disposal and also creating a continuous improvement sector.

Keywords: Environmental. Compensation. Recycling. Solid Waste.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, Abrelpe (2023) o Brasil, no ano 2022, gerou em torno de 80 milhões de toneladas de resíduos sólidos, o que corresponde a aproximadamente 224 mil toneladas diárias. Regionalmente, a maior geração de resíduos é na região Sudeste, com cerca de 111 mil toneladas/dia, representando aproximadamente 50% do valor total de resíduos gerados no Brasil. Desse modo, Brasil (2010) indica que para gerenciar, criar objetivos e instrumentos a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, (PNRS), entre outros conceitos, define a Logística Reversa (LR) como um objeto essencial para o desenvolvimento econômico e social, proporcionando a coleta e a restituição de resíduos sólidos do setor empresarial. Portanto, a LR é um instrumento da PNRS definido por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta seletiva, relacionadas à execução da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e também das embalagens.

Desse modo, a Abrelpe (2023) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2022) abordam a existência de diferentes sistemas de LR, indicando que as organizações devem criar instrumentos ou procurar parcerias para viabilizar a sua gestão de resíduos sólidos. “[...] diversos setores passaram a ser responsáveis por desenvolver ações para a implementação de sistemas para a LR de produtos e embalagens pós-consumo, no intuito de priorizar seu retorno para um novo ciclo de aproveitamento” (Abrelpe, 2023, p. 42). É importante ressaltar, que a PNRS, segundo Brasil (2010), estabelece a obrigatoriedade de implantação da LR para diversos tipos de resíduos, entre eles estão as embalagens em geral.

Nesta perspectiva, Guarnieri, Cerqueira-Streit e Batista (2020) denotam que a LR de embalagens apresenta algumas características interessantes no Brasil, devido ao envolvimento de coletores no processo de devolução de resíduos de embalagens em geral. Em grande parte dos municípios brasileiros a coleta de materiais recicláveis está sob responsabilidade total destes coletores, que atuam em diferentes etapas do ciclo de devolução de resíduos. Assim

sendo, Eureciclo (2021), Embalagem Marca (2020), Caiado *et al.* (2017), Consórcio Público Intermunicipal do Rio Grande do Norte, Copirn (2023) e Silva (2020), indicam que no Brasil, procedimentos alternativos estão sendo propostos e implementados como mecanismos de mercado para uma compensação materiais, ou também chamado de Logística Reversa por Compensação (LRC). Realizando assim uma triangulação entre empresas, sendo: a geradora da embalagem que compõe o produto; uma certificadora da LRC que faz o elo entre a geradora e as cooperativas, emitindo um certificado do material e da quantidade reciclada e geralmente cooperativas que coletam e reciclam os mesmos tipos de materiais e as mesmas quantidades das embalagens geradas indicadas no estado do Brasil que foi destinado. Desse modo, de acordo com Silva (2020), a LRC, é um mecanismo de obrigatoriedade compartilhada previsto na PNRS, na lei 12.305 de 2010. Entretanto, o Brasil apresenta uma fraqueza em relação a reciclagem e a LR, pois, no país, estão presentes muita mão de obra informal, o que dificulta a rastreabilidade e a comprovação do serviço prestado.

Desse modo, o objetivo deste artigo é, através de uma abordagem qualitativa operacionalizada pelo método de estudo de caso, identificar os conceitos de aplicação, a motivação, os benefícios e as dificuldades da LRC de embalagens em uma empresa de médio porte de móveis escolares do interior de São Paulo. Antes, contudo, de realizar este estudo (cuja metodologia é descrita na seção 3 e os resultados na seção 4), a seção 2, que se inicia a seguir, denota uma fundamentação teórica que contempla um estudo sobre os conceitos a geração de resíduos sólidos, embalagens e a logística reversa e a LRC.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Geração do Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são materiais, objetos ou bens descartados resultantes de atividades, cuja destinação final se procede ou se está obrigado a proceder (MMA, 2022). Assim, para o Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Vale do Jaguaribe (CGIRS-VJ) (2021) e Brasil (2010), resíduos sólidos são todo o material que de alguma forma não possui um tipo de utilidade, tanto para empresas quanto para o consumidor final, ou seja, sua vida útil chegou ao fim. É notório que, grande parte de materiais pós consumo e pós-venda, como, por exemplo, as embalagens, são gerados por industrias, varejistas atacadistas e estabelecimentos comerciais. Paralelamente, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

(SINIR) (2023) calcula que aproximadamente 50% dos resíduos sólidos são compostos por materiais recicláveis, o que pode indicar uma oportunidade para a simplificação dos problemas relacionados. Entretanto, Sant'Ana e Metello (2016) destacam que iniciativas de catação e serviços ambientais, como a coleta e a reciclagem, possuem grandes resistências quanto a implantação de iniciativas pelos problemas de quantificação, reconhecimento e fiscalização. Por isso, estimativas indicam que existem grandes perdas de oportunidades ambientais e também monetárias pelo fato de o Brasil não reaproveitar e reciclar tudo o que poderia de seus resíduos sólidos.

Neste contexto, o MMA (2022) preconiza que, como forma de reverter este cenário, é considerável incentivar que a produção, a distribuição e o consumo sejam reconsiderados pelas organizações, implementando, quando viável, modelos que não resultem, ou pelo menos reduzam a geração de resíduos. Por outro lado, ainda é dificultoso a aderência pelo setor produtivo de padrões de produção de bens e serviços com inovações na concepção de produtos, seja, por exemplo, pela diminuição dos materiais utilizados ou redução das embalagens. Não obstante, parâmetros obrigatórios, com destaque para a coleta seletiva e para a LR, vêm alterando o cenário de resíduos sólidos no Brasil, ainda que de maneira lenta e gradual (Brasil; 2010, Sant'Ana; Metello, 2016). Inclusive, Guarnieri, Silva e Levino (2016), indicam que a PNRS, aprovada no Brasil , estabelece a implantação de redes de LR para diversos tipos de resíduos sólidos, como as embalagens.

2.2 Embalagem e a Logística Reversa (LR)

Para Mestriner (s.d.), as embalagens fazem parte de um sistema que estão relacionados com processos, materiais, equipamentos, tecnologia, comunicação e LR, com o objetivo de guardar e proteger o material dando-lhe durabilidade para que possa ser transportado, exposto em perfeitas condições e comercializado chegando ao cliente final. Schimmelfenig, Santos e Bernieri. (2009) destacam a importância para os setores produtivos a utilização de embalagens, pois, praticamente todos os produtos de consumo que estão sendo comercializado normalmente são embalados. Da mesma forma, devido ao crescimento do consumo e a alta competitividade do mercado, Landim *et al.* (2016), designa que as embalagens estão presentes em diversas organizações de forma maciça e podem ser fabricadas em diversos tipos de materiais, sendo as mais comuns, plástico, metal, vidro, papelão e aço. Fica evidente que se faz necessário utilizar embalagens nos sistemas produtivos para apoiar toda a cadeia envolvida. No entanto, a maioria

das embalagens é descartada sem reciclagem, resultando em uma enorme quantidade de desperdício de recursos (Duan *et al.*, 2019). Além disso, Zhou *et al*. (2023) afirmam que o principal entrave das conexões entre coletores e empresas durante a LR é o desafio de adaptar o método tradicional de reciclagem porta a porta a um cenário de aplicação em larga escala. Para SINIR (2023) a LR é um instrumento de desenvolvimento econômico e social, definido pela realização de ações, processos e meios a proporcionar a coleta e o retorno dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para o reuso ou reaproveitamento em um ciclo produtivo ou em outra destinação ambiental adequada.

Ainda por cima, para Brasil (2010) e Guarnieri, Silva e Levino (2016) um dos pontos primordiais da PNRS é o princípio da responsabilidade compartilhada, determinando que todos os participantes de uma cadeia produtiva são responsáveis pela LR de seus materiais, como, por exemplo, a embalagem. Esta situação caracteriza um contexto de decisões e a necessidade de agregar pontos de vista diferentes e muitas vezes conflitantes.

No que diz respeito ao princípio da responsabilidade compartilhada, este ainda está rodeado de questões complexas (Guarnieri; Cerqueira-Streit; Batista, 2020). Neste contexto, Guarnieri, Silva e Levino (2016) indicam que, acordos de como realizar têm sido propostos para viabilizar a implementação da LR em diversos tipos de organizações. Com a sua formalização, espera-se que as empresas se sintam estimuladas a implementar sistemas de LR de resíduos (Brasil, 2010). O acordo setorial de como realizar uma LR efetiva mais avançada e em andamento é o relativo às embalagens em geral (Guarnieri; Cerqueira-Streit; Batista, 2020, Guarnieri; Silva; Levino 2016). Portanto, para Silva (2020) a LRC de embalagens, por exemplo, é um método para as organizações se adequarem as reponsabilidades de serviços ecossistêmicos com uma compensação ambiental proporcional aos itens que as empresas comercializam.

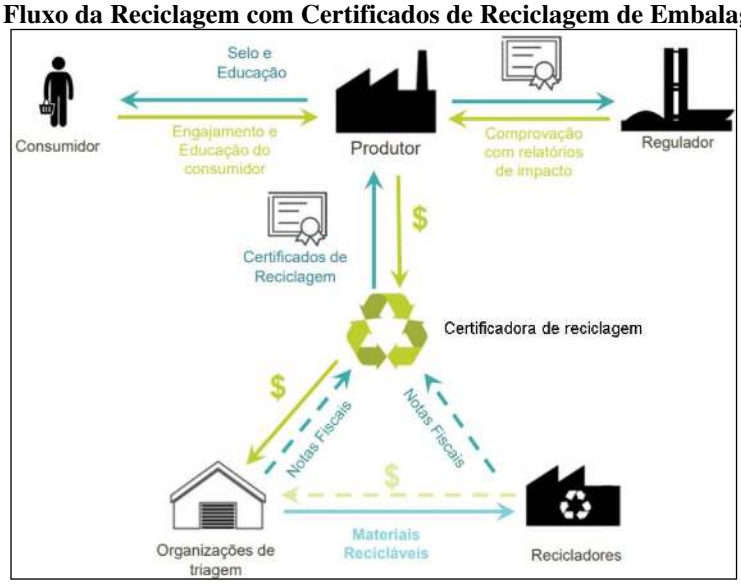
2.3 Logística Reversa por Compensação (LRC)

Segundo Eureciclo (2021), a meta para se estabilizar os impactos ambientais se fundamenta, em muitos casos, pela compensação ambiental, sendo um instrumento em concordância com a lei e que possui uma prerrogativa muito importante, a demonstração de métricas que comprovem e garantam que a iniciativa foi realizada. Por isso, em resposta ao avanço das exigências do cumprimento que as empresas têm em efetuar a LR, e as dificuldades em cumprir com suas obrigações ambientais, a LRC foi criada de uma forma alternativa para as empresas realizarem a LR através de um sistema mais eficiente e com redução de custos

através de uma triangulação e de um acordo setorial. Dessa forma, o sistema de compensação, é um método fundamental para as empresas cumprirem com suas obrigações e comprovam que os resíduos de pós-consumo gerados, por exemplo, as embalagens, tiveram uma destinação ambiental correta. É necessário ressaltar que, a compensação deve ser embasada em um documento que justifique que a quantidade e o tipo de embalagens adquiridas pelas empresas produtoras, e que a mesma quantidade e tipo de pós consumo tiveram a destinação final correta (COPIRN, 2023). Assim, Eureciclo (2021) conclui que, compensar as embalagens é um modo de efetivar a LR em uma organização, sendo um dos procedimentos mais importantes da PNRS.

A Figura 1 demonstra o funcionamento do fluxo de uma LRC e segundo a Associação Brasileira do Varejo Têxtil (ABVTEX) (2023) e Eureciclo (2021) o sistema de LRC de embalagens em geral atua com a triangulação entre o produtor (comercializador que gera o resíduo da embalagem para o mercado), a empresa certificadora de reciclagem que realiza o contrato e a demanda (com base no histórico de compra de materiais para embalagem da empresa produtora de reciclagem, tendo como parâmetro a quantidade e o tipo de embalagem) e as organizações de triagem e recicladores, gerando assim, certificados ou notas fiscais, que atestam, por meio de homologação segura e tecnologia de rastreamento de dados, que cooperativas ou operadores privados de triagem retiraram de circulação a quantidade, do material das embalagem equivalente ao comercializado.

Figura 1 - Fluxo da Reciclagem com Certificados de Reciclagem de Embalagens (CRE)



Fonte: ABVTEX (2023) e Eureciclo (2022)

Para uma organização realizar a compensação ambiental das embalagens é primordial algumas informações originárias da empresa produtora, sendo, segundo Eureciclo (2021), as mais importantes: a quantidade, representado pelo peso, o material (se é plástico, metal, papel ou vidro) das embalagens comercializadas no recorte do ano anterior e a divisão de estados que foram enviados esses produtos com embalagens. É importante ressaltar que, o estado que foi enviado essa embalagem, sua coleta e reciclagem será realizada de maneira proporcional para compensação, retirando do ambiente a mesma quantidade e tipo de material.

Portanto, a partir desses dados, a certificadora de reciclagem, examina qual foi o resultado total causado com as embalagens vendidas. A próxima fase é definir em parceria qual a melhor proposta para a empresa, vale ressaltar que de acordo com a PNRS é preciso compensar ao menos 22% do total de embalagens (Eureciclo, 2021).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo tem como alicerce metodológico uma pesquisa com abordagem qualitativa operacionalizada pelo método de estudo de caso. Para Turrioni e Mello (2012) define-se abordagem qualitativa como uma interpretação dos acontecimentos, permitindo entender as particularidades e as subjetividades das informações, sendo o método mais ideal, para sustentar esta abordagem o estudo de caso. O estudo de caso são ações de pesquisas onde são selecionados informações, dados e fatos que ajudam a ter uma ideia de como funciona determinado processo, podendo demonstrar, examinar e representar os acontecimentos recentes (Turrioni; Mello, 2012). Assim, para um melhor entendimento da pesquisa, segue-se uma estrutura de etapas proposta por Cauchick Miguel e Souza (2012), sendo divididas em: estabelecer uma estrutura conceitual teórica; planejamento do estudo; coleta de dados e informação e análise dos dados coletados.

Neste contexto, a primeira etapa metodológica da pesquisa foi direcionar esforços para a criação de um mapeamento específico da literatura em livros, artigos e sites, com o objetivo de gerar uma delimitação nas fronteiras de pesquisa e principalmente um fundamento teórico. Já na segunda etapa, o estudo de caso foi planejado, tendo como a escolha de uma organização alvo da pesquisa e dos entrevistados. Desse modo, ressalta-se que a empresa selecionada é do setor moveleiro, localizada no interior do estado de São Paulo, possui três décadas de atuação no mercado, está entre as líderes de produção em seu setor com predominância fabril de móveis escolares, atuando em diversos estados. Na sequência foi criado um roteiro de entrevista

semiestruturada integrando a teoria da área, é importante destacar que este roteiro procura identificar o objetivo da pesquisa.

Seguindo para a etapa de coleta de dados, neste caso, qualitativa, os entrevistados foram definidos pela sua participação na organização alvo da pesquisa no processo de LRC e também experiência no cargo, sendo: o Coordenador de Logística com 13 anos de experiência, o Coordenador da Garantia da Qualidade com 15 anos de experiência no cargo e a Supervisora de Logística, com 5 anos de experiência no cargo, sendo, todos Tecnólogos em Produção Industrial. Finalizando a última etapa de análise dos dados, destaca-se que as entrevistas duraram em média 20 minutos e foram gravadas e transcritas para melhor interpretação dos pesquisadores, assim, buscou-se apresentar e comparar as eventualidades, ou não, das respostas dos entrevistados com a teoria e alicerçar o objetivo da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de embalagens se torna indispensável para as empresas e para a sociedade, pois, para produzir, vender, transportar e garantir a qualidade do produto a embalagem desempenha diversas funções importantes. Neste contexto, é evidente que existe uma preocupação com o destino final das embalagens e principalmente com os seus impactos no meio ambiente (Landim, *et al.*, 2016). Paralelamente, o Coordenador de Logística, destaca que, implementar planos e estratégias para a redução de resíduos e para a logística reversa de embalagens não é uma iniciativa simples, tende a compreender uma série de desafios e principalmente se apoiar na efetiva participação e comprometimento da alta direção e também de todos os gestores dos setores envolvidos diretamente no processo.

De acordo com Silva (2020), as organizações do Brasil apresentam diversas dificuldades em introduzir a reciclagem e a LR em seus processos, de modo similar, todos os entrevistados destacaram que dentro da organização alvo da pesquisa o processo de LR em embalagens ocorre por **c**ompensação desde 2019. Para o Coordenador e a Supervisora de logística, a grande dificuldade que a empresa enfrentou antes de 2019 para realizar uma LR de embalagens estava relacionada ao controle e coleta da própria embalagem e posteriormente a comprovação do destino final do material que deve ser registrado segundo as leis vigentes. Segundo a Supervisora de Logística *"a empresa vende e entrega mobiliário escolar para prefeituras e escolas em todo o território nacional em diversas cidades e, em muitos casos, a unidade que recebeu o produto não desembala o material imediatamente. Assim, encontramos uma grande*

dificuldade em retornar ao local e fazer a retirada das embalagens para posterior reciclagem. ” Complementando, o Coordenador de Logística indica que esse processo era oneroso para empresa, ou seja, retornar para lugares que dificilmente voltariam para retirar as embalagens ou mesmo encontrar cooperativas ou catadores, pois precisariam comprovar fiscalmente a retirada e a reciclagem.

Assim, a metodologia desenvolvida pela empresa envolve a implementação de um sistema de LRC de embalagens com a adoção de um selo denominado Eureciclo. Esse sistema funciona através da intermediação de uma empresa certificadora em Logística Reversa de Compensação (LRC), no caso a Eureciclo, que assegura que para cada material utilizado na embalagem do produto, uma quantidade de material reciclado é garantida no mercado. Isso permite que a empresa não apenas cumpra suas obrigações legais em relação à gestão de resíduos, mas também contribua efetivamente para a sustentabilidade ambiental. Por isso, segundo o Coordenador de Logística, "*o desenvolvimento e a implantação da logística reversa por compensação de embalagens através da intermediação de uma empresa certificadora em LRC, concretiza a prática para a redução de resíduos além da nossa área de atuação imediata, que é a fábrica; indicando que, cada material utilizado na embalagem do móvel, uma outra embalagem do mesmo tipo e na mesma proporção é reciclada*." É importante ressaltar que, segundo o Coordenador da Garantia da Qualidade, para aderir à LRC em embalagens, a empresa certificadora necessita da comprovação dos tipos e das quantidades de embalagens utilizadas no ano anterior. Esse processo de verificação é fundamental para garantir a precisão e a eficácia da compensação realizada, assegurando que todas as embalagens compensadas sejam equivalentes às utilizadas pela empresa no período de referência.

Desse modo, os entrevistados destacaram que a maior dificuldade ao implantarem em 2019 a LRC foi realizar a análise exata das quantidades e dos tipos de embalagens utilizadas em 2018, sendo auxiliados com relatórios do sistema e notas fiscais, prática que não era habitual na organização. Destaca-se que o relatório de consumo de embalagens para a LRC é sempre o reflexo do ano anterior. Com relação as motivações da empresa para a implementação de LRC, o Coordenador da Garantia da Qualidade destaca dois fatores, sendo: o principal motivo, a preocupação com o meio ambiente, e também, destaca as exigências licitatórias que alguns estados do Brasil exigem para que as empresas possuam algum tipo de LR implantado e por isso tornem-se habilitados a participarem da licitação, sendo uma obrigação e um diferencial. É importante ressaltar que, segundo o Coordenador de Logística o setor de inteligência da empresa encara como um futuro próximo que grande parte dos estados brasileiros passem a

exigir que as empresas que forem participar de algumas licitações tenham o processo de LR de embalagens implantado. Por isso, todo o consumo de embalagens é controlado em parceria a empresa certificadora, para que a mesma faça a retirada do material (por meio de parceiros) depositado no meio ambiente do estado da mercadoria entregue e a compensação seja um por um (opção da organização), ou seja, cada quilo de embalagem que a empresa produtora coloca no mercado, o mesmo tipo e a mesma quantidade são reciclados pela organização certificadora e comprova através de documentos fiscais homologados. Assim, o Coordenador da Garantia da Qualidade esclarece que o volume aproximado de embalagens que foram compensados em 2023, são aproximadamente, 100 toneladas de papelão ondulado, 50 toneladas de papelão maculatura e 80 toneladas de plásticos diversos, distribuídos em vários estados do Brasil. De acordo com Brasil (2010) e Eureciclo (2021) a quantidade mínima para LR é de 22% das embalagens consumidas. Segundo os entrevistados, a empresa certificadora adota três percentuais para a LRC, sendo de 22%, 100% e 200% das embalagens inseridas no mercado. A organização alvo da pesquisa adotou a reciclagem de 100% as embalagens, com essa iniciativa foi retirada do mercado aproximadamente 230 toneladas de embalagens em 2023 (principalmente papelão e plástico). É preciso ressaltar que a empresa certificadora em LRC emite um selo para a empresa fabricante indique a opção de LRC em suas embalagens. Desse modo, a Supervisora de Logística indica que este selo é impresso ou colado nas caixas ou nas embalagens plásticas e mantém o consumidor informado que a empresa que ele adquiriu o produto é responsável por suas embalagens e por isso tem uma consciência ambiental.

Todos os entrevistados destacaram que, após a implementação da LRC a empresa motivou-se a estruturar um setor de melhoria contínua para estudar, dentre outros pontos, como reduzir o consumo de embalagens e fazer ações em escolas e entidades para o descarte seletivo e consciente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada em uma empresa moveleira no interior de São Paulo, esclarece o quanto é importante realizar uma LRC de embalagens. É demonstrado suas dificuldades como ter o controle e a redução das embalagens e os benefícios através de um selo de certificação nas embalagens, proporcionando a empresa mais confiabilidade e competividade no mercado. Notou-se que a organização teve como motivação, a preocupação pelo meio ambiente e com seus processos licitatórios, demonstrando assim, preocupação ambiental e financeira.

Portanto, identifica-se que o objetivo proposto do artigo foi atingido, pois através da pesquisa foi possível ter uma ideia da complexidade, compromisso e seriedade de se realizar a LRC em embalagens. Para tanto, é notório que a partir da LRC em embalagens a organização se motivou a a criar um setor de melhoria contínua para otimização dos processos. Portanto, nota-se que a empresa se fundamentou em uma cultura sustentável, fazendo ações em escolas e entidades para o descarte seletivo e consciente, contudo, é preciso a colaboração de todos para uma vida melhor e um ambiente mais saudável.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, ABRELPE**. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022.** 2023. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2022/>. Acesso em: 04 out 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO VAREJO TÊXTIL, ABVTEX. **ABVTEX anuncia a adesão ao Sistema de Logística Reversa de Embalagens.** 2023. Disponível em: <https://www.abvtex.org.br/press-releases/abvtex-anuncia-adesao-ao-sistema-de-logistica-reversa-de-embalagens/>. Acesso em: 13 nov. 2023.

BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2010.

CAIADO, N.; GUARNIERI, P.; XAVIER, L.H.; CHAVES, G.L.D. A characterization of the Brazilian market of reverse logistic credits (RLC) and an analogy with the existing carbon credit market. **Resources, Conservation and Recycling,** v. 118, p.47-59, 2017.

CAUCHICK MIGUEL, P. A.; SOUSA, R. O método do Estudo de caso na Engenharia de Produção. In CAUCHICK MIGUEL, P. A. (Org.) **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CONSÓRCIO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – VALE DO JAGUARIBE, CGIRRS-VJ. **Resíduos sólidos: o que são, legislação a respeito e como destinar e tratar corretamente**. 2021. Disponível em: < https://cgirsvj.ce.gov.br/informa/124/residuos-solidos-o-que-sao-legislacao-a-respeito-e-como-destinar-e-tratar-corretamente>. Acesso em: 06 nov. 2023.

CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL DO RIO GRANDE DO NORTE, COPIRN. **Fundo de Compensação de Logística Reversa e Crédito de Reciclagem**. 2023. Disponível em: <https://copirn.org.br/fundo-de-compensacao-de-logistica-reversa-e-credito-de-reciclagem-a-relacao-entre-eles/>. Acesso em: 07 out. 2023.

DUAN, H., SONG, G., QU, S., DONG, X.; XU, M. Post-consumer packaging waste from express delivery in China. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 144, p. 137-143, 2019.

EMBALAGEM MARCA. **Entenda como funciona o sistema de compensação de logística reversa.** 2020. Disponível em: < https://embalagemmarca.com.br/2020/01/entenda-como-funciona-o-sistema-de-compensacao-de-logistica-reversa/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

EURECICLO. **Passo a passo de como fazer compensação ambiental de embalagens.** 2021. Disponível em: < https://blog.eureciclo.com.br/passo-a-passo-compensacao-ambiental-embalagens/>. Acesso em: 05 out. 2023.

GUARNIERI, P.; CERQUEIRA-STREIT, J.A.; BATISTA, L.C. Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy. **Resources, Conservation and Recycling,** v. 153, 2020.

GUARNIERI, P.; SILVA, L.C.; LEVINO, N.A. Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: A Brazilian case. **Journal of Cleaner Production,** v. 133, p.1105 – 1117, 2016.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C.O.; MARTINS, I.B.A.; FRANCISCO, M.R.; SANTOS, M.B.;MELO, N.R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, v. 26, p. 82-92, 2016.

MESTRINER, F. **A embalagem e as necessidades da sociedade humana**. [s.d.]. Disponível em: <https://maua.br/files/artigos/a-embalagem-e-as-necessidades-da-sociedade-humana.pdf>. Acesso em: 20 out. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**.2022. Disponível em: < https://www.gov.br/mma/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf>. Acesso em: 20 out. 2023.

SANT'ANA, D.; METELLO, D. Reciclagem e Inclusão Social no Brasil: balanço e desafios. In PEREIRA, B.C.J.; GOES, F.L. (Org.). **Catadores de materiais recicláveis:** um encontro nacional. Rio de Janeiro: Ipea, 2016, cap. 1, p. 21 – 46.

SCHIMMELFENIG, C.; SANTOS, D. M.; BERNIERI, E. Inovação de embalagens. **Revista de administração e ciências contábeis do IDEAU**, v. 4, n. 9, p. 1-15, 2009.

SILVA, J.A.R. **Créditos de Logística Reversa**: **Atuação e Impactos na Logística Reversa Brasileira e Cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2020. 61 p. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental). Centro de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, SINIR. **Resíduos Sólidos Urbano.** 2019. Disponível em: < https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-urbanos/>. Acesso em:19 out. 2023.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção:** estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. Itajubá: Unifei, 2012.

ZHOU, J.; YANG, S.; FENG, H.; AN, Z. Multi-echelon sustainable reverse logistics network design with incentive mechanism for eco-packages. **Journal of Cleaner Production**, v. 430, 2023.