

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

Stefany Maria da Silva Luciano

**LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS RETORNÁVEIS:
Um estudo de caso em uma empresa do setor de embalagens.**

Florianópolis

2024

Stefany Maria da Silva Luciano

**LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS RETORNÁVEIS:
Um estudo de caso em uma empresa do setor de embalagens.**

Trabalho de Curso apresentado à disciplina CAD7305 -
Laboratório de Gestão: Trabalho de Curso como requisito
parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Administração pela Universidade Federal de Santa
Catarina.

Enfoque: Artigo

Área de concentração: Logística, Logística Reversa.

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Niehues Buss.

Florianópolis

2024

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina

Luciano, Stefany Maria da Silva

LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS RETORNÁVEIS : Um estudo de caso em uma empresa do setor de embalagens. / Stefany Maria da Silva Luciano ; orientador, Ricardo Niehues Buss, 2024.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico, Graduação em Administração, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Administração. 2. Logística Reversa. 3. Embalagens . 4. Sustentabilidade. I. Buss, Ricardo Niehues. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Administração. III. Título.

Stefany Maria da Silva Luciano

**LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS RETORNÁVEIS:
Um estudo de caso em uma empresa do setor de embalagens.**

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria Trabalho de Curso do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 16 de dezembro de 2024.

Prof. Dra. Ana Luiza Paraboni
Coordenador de Trabalho de Curso

Avaliadores:

Prof. Ricardo Niehues Buss, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª. Andressa Sasaki Vasques Pacheco, Dra.
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª. Cindy Johanna Ibarra González, Dr.
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha família e aos amigos,
sempre incentivadores dessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Deus, que me deu forças e sabedoria para superar os desafios ao longo desta jornada.

Aos meus pais, Maria e Ozerildo, por todo o amor, apoio e compreensão incondicional durante os momentos difíceis. Vocês são minha inspiração diária.

A minha família, que sempre esteve presente em cada passo da minha jornada, em especial a minha avó, Maria de Lourdes, que com sua ajuda e dedicação, fizeram todo o processo ser mais leve.

Ao meu namorado, Gabriel, que esteve ao meu lado em cada instante, e me deu forças a continuar, mesmo nos piores momentos.

Aos colegas e amigos que fizeram parte desta caminhada, em especial a Luiza, que me apoiou, me incentivou, e garantiu que esses quatro anos e meio fossem mais tranquilos e alegres.

Ao meu orientador, Ricardo, pela oportunidade e apoio na elaboração deste artigo, por sua dedicação, personalidade e orientações valiosas, que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos professores do curso de Administração da UFSC, por compartilharem seus conhecimentos e por contribuírem para a minha formação acadêmica e pessoal. Vocês serão inesquecíveis.

À empresa que permitiu que eu fizesse o estudo de caso com eles, por disponibilizar tempo e informações para a realização da entrevista e por confiar na seriedade deste estudo.

Agradeço, por fim, a todos que, direta ou indiretamente, concluíram para a conclusão deste trabalho. Sem vocês, nada disso seria possível.

A todos, o meu mais sincero obrigado!

"Em um mundo de recursos finitos, a responsabilidade empresarial vai além do lucro e se estende à preservação ambiental e à reutilização de materiais."

(Bowersox & Closs, 2001.)

RESUMO

Este estudo analisa os desafios e oportunidades da implementação de sistemas de logística reversa de embalagens retornáveis em uma empresa do setor de embalagens em Santa Catarina. O objetivo é identificar barreiras e propor soluções para promover práticas sustentáveis e eficientes. A metodologia adota abordagens descritiva e exploratória, sendo um estudo de caso, desenvolvido por meio de entrevistas semiestruturadas e análise documental. Os resultados destacam o impacto positivo do uso de caixas plásticas retornáveis, como a redução no consumo de papelão e a preservação de 2.500 árvores anuais. No entanto, os desafios incluem a resistência de clientes, custos operacionais e variabilidade nas taxas de retorno. Apesar das barreiras, a logística reversa traz benefícios econômicos e ambientais, recomendando-se o uso de tecnologias como RFID, campanhas de conscientização e maior formalização de processos para aprimorar a eficiência do sistema.

Palavras-chave: Logística reversa. Embalagens retornáveis. Sustentabilidade. Eficiência operacional.

ABSTRACT

This study analyzes the challenges and opportunities of implementing reverse logistics systems for returnable packaging in a packaging company in Santa Catarina. The objective is to identify barriers and propose solutions to promote sustainable and efficient practices. The methodology adopts descriptive and exploratory approaches, being a case study, developed through semi-structured interviews and document analysis. The results highlight the positive impact of the use of returnable plastic boxes, such as the reduction of cardboard consumption and the preservation of 2,500 trees annually. However, challenges include customer resistance, operational costs and variability in return rates. Despite the barriers, reverse logistics brings economic and environmental benefits, recommending the use of technologies such as RFID, awareness campaigns and greater formalization of processes to improve the efficiency of the system.

Keywords: Reverse logistics. Returnable packaging. Sustainability. Operational efficiency.

1 INTRODUÇÃO

A logística tem sido uma parte fundamental da vida humana desde a época da antiguidade, e foi se desenvolvendo ao longo dos séculos. Desde então, a logística tem continuado evoluindo e se expandindo, sendo impulsionada pelos avanços tecnológicos, mudanças nos padrões de consumo e o aumento da concorrência mundial. Dessa forma, a logística tem desempenhado um papel vital em praticamente todos os setores da economia, garantindo que os produtos e serviços cheguem aos consumidores de maneira mais eficiente e econômica. Sendo que em todo o mundo, 24 horas por dia, 7 dias por semana, durante todas as semanas do ano, a logística tem se preocupado em levar bens e serviços nos locais necessários e no momento desejado (Bowersox e Closs, 2010).

Considerando isso, alguns autores definem a logística como todas as atividades que facilitam o fluxo de produtos desde a aquisição da matéria-prima até o consumidor final. Indo além das estratégias e englobando práticas operacionais que visam melhorar a competitividade da organização no mercado. Buscando garantir níveis de serviço especializados nos clientes, ao mesmo tempo em que busca manter os custos sob controle e promover a eficiência operacional (Ballou, 2007; Christopher, 2018).

A logística reversa (LR), por sua vez, surgiu a partir das crescentes preocupações ambientais, e da necessidade de adotar práticas mais sustentáveis na gestão de resíduos e produtos pós-consumo. Sendo um termo bastante abrangente, que em seu sentido mais amplo engloba todas as operações relacionadas a reutilização de produtos e materiais, incluindo as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usadas a fim de garantir uma recuperação sustentável (Leite, 2017).

Além disso, a logística reversa pode ser conceituada como um processo que surgiu para complementar à logística tradicional, pois enquanto o papel da última é levar os produtos dos fornecedores até seus clientes, a logística reversa deve fechar o ciclo, retornando os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo a sua origem (Lacerda, 2002).

Assim, considerando a importância da reutilização de embalagens e materiais, é fundamental que as empresas estabeleçam um processo de logística reversa a fim de atingir altos níveis de serviço neste processo, que associado à criação de um planejamento logístico possa atingir uma vantagem competitiva dentro da indústria.

Segundo dados da Mordor Intelligence (2023), o tamanho do mercado de embalagens do Brasil é estimado em US\$ 36,98 bilhões em 2024, e deve atingir US\$ 45,43 bilhões até

2029, crescendo a um CAGR (taxa de crescimento anual composta) de 4,20% durante o período de previsão (2024-2029). Ainda, eles mencionam que a indústria de embalagens tem experimentado um crescimento consistente nos últimos anos, impulsionado por mudanças na escolha de substratos, nova expansão de mercado e dinâmica de propriedade.

Porém, podem surgir alguns problemas na implementação e gerenciamento de um sistema logístico eficiente, especialmente no que tange à logística reversa e à reutilização de embalagens, visto que enquanto a logística tradicional prioriza a entrega ágil e econômica de bens e serviços, a logística reversa busca o retorno, reutilização e reciclagem de materiais, o que pode acarretar custos adicionais e exigir uma infraestrutura limitada. A resistência cultural e operacional das empresas e clientes também pode dificultar a adesão dessas práticas, pois apesar da crescente conscientização ambiental, podem não estar preparados para assumir custos e mudanças estruturais. Paralelamente, o crescimento do mercado de embalagens no Brasil, aumenta a pressão para gerenciar o descarte e o reaproveitamento de materiais, sob o risco de agravar problemas ambientais (Leite, 2017; Mendes, 2023; Rogers e Tibben-Lembke, 1999; Dias, 2017).

Outro desafio é a adoção de tecnologias avançadas, como o uso de RFID e sistemas de rastreamento, que são essenciais para controlar e otimizar fluxos logísticos, mas ainda têm uma adaptação limitada em algumas empresas. Por fim, a criação de um planejamento logístico que integra tanto a logística tradicional quanto a reversa exige investimentos em tecnologia, infraestrutura e capacitação, sendo necessário o engajamento de todos os envolvidos na cadeia para alcançar uma vantagem competitiva e promover a sustentabilidade (Nassar e Vieira, 2014).

Diante desses desafios, questiona-se quais são os desafios e oportunidades na implementação de sistemas de logística reversa de embalagens retornáveis, considerando os aspectos operacionais, econômicos e de adesão dos clientes em uma empresa do setor de embalagens localizada em Santa Catarina?

Assim, esta pesquisa tem como objetivo principal analisar os desafios e oportunidades na implementação de sistemas de logística reversa de embalagens retornáveis, considerando os aspectos operacionais, econômicos e na adesão de clientes em uma empresa do setor de embalagens localizada em Santa Catarina.

Visando alcançar o objetivo geral, pretende-se identificar os tipos de embalagens utilizados pela empresa; avaliar os procedimentos atuais de devolução e recuperação dessas embalagens na empresa; investigar os custos associados às embalagens; analisar a eficiência

dos processos de coleta, inspeção e reparo das embalagens; avaliar a qualidade e durabilidade das embalagens utilizadas pela empresa e seu impacto nos processos de logística reversa ; e identificar oportunidades de melhoria e inovação nos processos de logística reversa, considerando práticas sustentáveis e tecnologias emergentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir, serão discutidos os principais aspectos relacionados a logística reversa e a LR de embalagens retornáveis, abrangendo desde seu conceito e classificação até suas características, tipos, utilização, custos e desafios.

2.1. LOGÍSTICA REVERSA

A logística engloba a movimentação e o controle de produtos, o suprimento de materiais e componentes, e o apoio ao esforço de vendas dos produtos finais, até a distribuição do produto para o consumidor, assim como o seu fluxo reverso, visando a melhoria do nível de serviço prestado. E compõe-se principalmente de dois subsistemas de atividades, a administração de materiais e a distribuição/transporte, cada um deles envolvendo o controle da movimentação e a coordenação demanda-suprimento (Dias, 2019; Mello; Anunciação, 2015).

O transporte de materiais, por sua vez, sejam matérias-primas, produtos em fabricação ou produtos acabados, sempre recebeu atenção especial dos responsáveis pela gestão industrial (Machline, 2011). Por isso, para Christopher (2018), a logística empresarial vem aumentando a sua interação dentro dos processos de gestão das organizações, abrangendo não apenas estratégias, mas também práticas operacionais que melhoram a competitividade no mercado. Nesse sentido, é essencial que as empresas desenvolvam competências e capacidades em todas as áreas da logística, especialmente na logística reversa e no cuidado com o meio ambiente.

Nos últimos anos, com as constantes mudanças tecnológicas houve uma redução da vida útil dos bens, resultando em um grande volume de produtos descartados, uma vez que seus ciclos de vida estão cada vez mais curtos, gerando uma quantidade significativa de resíduos sólidos (Silva *et al.*, 2016).

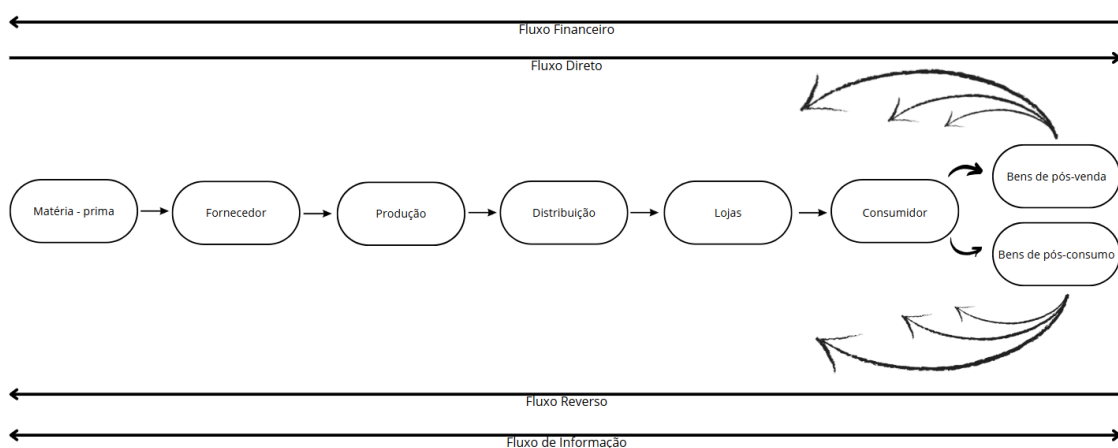
Visando esse problema, a logística reversa surgiu para complementar à logística tradicional, pois enquanto a logística tradicional apenas se concentra em levar os produtos dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa veio para completar o ciclo, devolvendo os produtos (utilizados ou não) aos seus respectivos centros produtivos por meio de diversos canais reversos (Lacerda, 2002; Rodrigues; Rebelato, 2014).

Além disso, a logística reversa estuda os canais reversos de distribuição, que são canais que seguem o fluxo oposto ao da cadeia original de distribuição de materiais, visando agregar valor ao seu retorno. De modo geral, as atividades de logística reversa se integram com as de logística direta, segundo um fluxo de ida e vinda de materiais (Adlmaier; Sellitto, 2007).

Desse modo, pode-se classificar a logística reversa como uma área dentro da logística empresarial dedicada ao planejamento, operação e controle do fluxo e das informações associadas ao retorno de bens após a venda ou consumo, reintegrando-os ao ciclo de negócios ou produtivo por meio de canais de distribuição reversa (Leite, 2017). E agregando valor aos bens de diversas maneiras, incluindo aspectos econômicos, ecológicos, jurídicos, logísticos e de imagem corporativa. Além de possibilitar a reutilização de materiais de forma benéfica para o meio ambiente e para a economia, reduzindo os custos com a aquisição de novos materiais e gerando empregos na restauração desses produtos. Garantindo assim, um encaminhamento ambientalmente correto ou a reincorporação ao processo produtivo (Mendes, 2023).

Ainda, segundo Leite (2017) a logística reversa pode ser dividida em duas áreas de atuação: bens de pós-venda e bens de pós-consumo, que se interligam entre si, conforme é possível visualizar na figura 1.

Figura 1: Estrutura da Logística Reversa na Cadeia de Suprimentos



Fonte: Elaborado pela autora.

Os bens de pós-consumo ocorrem quando há reciclagem do produto, a troca de um produto usado por um novo ou então a empresa investe na imagem da valorização ambiental para o destino final adequado dos seus produtos. Ou seja, operacionaliza o fluxo de materiais e informações em fim de vida útil ou que ainda estejam em condições de serem utilizados. Por outro lado, a logística reversa dos bens de pós-venda ocorre quando os produtos se tornam obsoletos, estão danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem descartados adequadamente, reparados ou reaproveitados (Silva *et al.*, 2016).

Ainda, fatores como legislação, competitividade, ganhos econômicos, renovação de estoque, melhoria da imagem da organização e responsabilidade socioambiental são os principais motivos para que as empresas incorporem a logística reversa em sua cadeia de suprimentos. Destacando a possibilidade da logística reversa de ser utilizada como uma ferramenta para as empresas assumirem uma posição socialmente responsável e ecologicamente correta, trazendo incontestáveis benefícios para a mesma, como o reconhecimento da sociedade, retornos financeiros e retornos operacionais (Andrade, Ferreira e Santos, 2009; Pilatti, Pincin e Nascimento, 2017).

Nesse contexto, a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), representa um marco para a sociedade brasileira em relação à sustentabilidade, pois apresenta um aperfeiçoamento na forma como a sociedade deve tratar resíduos sólidos gerados. Além de definir logística reversa como um “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).

Atualmente, a logística reversa apresenta um importante papel no universo da sustentabilidade e impacto ao meio ambiente, tornando-se uma peça chave na estratégia de muitas corporações empresariais (Mendes, 2023).

2.1.1 LOGÍSTICA REVERSA DE EMBALAGENS

As embalagens retornáveis são recipientes projetados para múltiplas utilizações ao longo de sua vida útil. Diferentemente das embalagens descartáveis, que são eliminadas após o uso, as retornáveis são devolvidas ao fornecedor ou fabricante para higienização e reutilização. Segundo Leite (2017), esse tipo de embalagem é essencial na logística reversa,

pois permite recolocar os materiais no ciclo produtivo, extraíndo valor pleno e minimizando desperdícios. Elas podem ser confeccionadas com materiais duráveis, como plástico, vidro, madeira ou metal, e desempenham papel crucial em sistemas sustentáveis e eficientes, ao mesmo tempo que reduzem a geração de resíduos (Moura e Banzato, 2000).

Entre os tipos mais comuns de embalagens retornáveis estão as caixas metálicas, caixas de madeira reforçadas, contêineres plásticos ou metálicos, paletes, racks e dispositivos especiais. Essas embalagens também podem ser combinadas para atender diferentes necessidades logísticas, oferecendo alta durabilidade e design empilhável, o que as torna ideais para transporte e armazenagem em diversos setores (Razzolini Filho e Berté, 2012).

A utilização de embalagens retornáveis é particularmente significativa na indústria, onde são amplamente empregadas para movimentação e transporte. Como destacado por Lima e Caixeta Filho (2001), os fluxos de retorno dessas embalagens permitem reduzir desperdícios e riscos ambientais, promovendo sua reutilização, recuperação e reciclagem. Contudo, o rastreamento dessas embalagens ao longo da cadeia de suprimentos representa um desafio, já que elas podem ser facilmente perdidas ou utilizadas para outros fins quando a gestão é ineficiente (Hope, 2013). Assim, o uso de tecnologias como RFID, pode ser fundamental para superar esses obstáculos, visto que um dos principais diferenciais do mesmo é o rastreamento em tempo real, que permite monitorar o fluxo das embalagens desde o momento em que saem do fornecedor até o retorno à empresa, reduzindo perdas e melhorando o controle de inventário. Além de proporcionar a otimização de processos para facilitar o gerenciamento de lotes de produtos devolvidos, como caixas plásticas, paletes ou embalagens específicas (Chopra e Meindl, 2016; Pinheiros, 2006; Nassar e Vieira, 2014).

No que diz respeito às características, as embalagens retornáveis são projetadas para serem leves, resistentes e ergonomicamente adequadas, conforme apontado por Rogers e Tibben-Lembke (1999). Estas propriedades facilitam o manuseio, reduzem custos com danos e maximizam o aproveitamento do espaço em transporte e armazenagem. Entretanto, Leite (2017) observa que embalagens retornáveis também apresentam inconvenientes, como custos adicionais relacionados ao transporte de retorno, limpeza, manutenção e armazenamento.

Os custos dessas embalagens são inicialmente mais elevados em comparação aos descartáveis. Porém, como afirmam Moura e Banzato (2000), o custo por viagem tende a diminuir com o aumento do número de utilizações, tornando as embalagens retornáveis economicamente viáveis a longo prazo. Além disso, elas oferecem benefícios como maior

proteção ao produto e flexibilidade para atender a mudanças nos requisitos legais ou mercadológicos.

A classificação das embalagens é diversificada, visto que diferentes autores classificam as embalagens de maneiras diferentes. Leite (2017), classifica em três categorias principais: Primárias ou de contenção: estão em contato direto com o produto, como garrafas de vidro ou recipientes plásticos. Secundárias: reúnem embalagens primárias para transporte ou comercialização, como caixas de papelão. E de utilização: agrupam embalagens secundárias para facilitar a movimentação e armazenagem, como paletes ou contêineres.

Silva (2021) por sua vez, amplia essa classificação, classificando as embalagens em quatro categorias principais: quanto à função, quanto à finalidade, quanto a movimentação, e quanto a utilidade, conforme é possível observar no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: Classificação das embalagens

Classificação	Definição	Exemplos
Quanto às Funções		
Primária	É aquela que contém o produto sendo a medida de produção e de consumo. Também podem ser unidades de venda no varejo.	Garrafas de plástico ou vidro, frascos para cosméticos e perfumes, Lata de refrigerante, etc.
Secundária	É o acondicionamento (contenedor) que protege a embalagem primária.	Caixas de papelão, Engradados, Envelopes, Sacos, Filme plástico, Isopor
Terciária	Consistem nas embalagens que envolvem diversas outras embalagens primárias e secundárias, facilitando a condução e o depósito do produto.	Caixas de papelão modulares, madeira, plástico
Quaternária	É a embalagem que envolve o contenedor, que facilita a movimentação e a armazenagem.	Paletes
De quinto nível	É a unidade containerizada ou as embalagens especiais para envio a longa distância.	Contêineres
Quanto à Finalidade		
Consumo	Tem a finalidade de assegurar a distribuição do produto até chegar ao cliente. Cooperação de marketing para tornar a embalagem sugestiva e “vendável”.	Vidro, metal, papel, plástico, entre outros:
Expositora	É aquela que além de poder transportar o produto, visa expor o mesmo. Contém apelos para que a venda seja efetuada no ato.	Bandejas para joias com tampa de plástico, Expositores de metal com napa, etc
Distribuição física	É aquela destinada a proteger o produto, suportando as condições físicas encontradas no processo de carga, transporte, descarga e entrega.	Papelão ondulado, caixas de madeira e plástico, engradados de madeira, etc

Transporte e Exportação	Pode revestir as mais diversas formas e dimensões. Função protetora do produto contra agentes agressivos e externos.	Caixas de papelão ondulado, Big bag, Contêineres, Paletes
Movimentação e armazenagem	Podem acompanhar o produto desde a fábrica até o comprador final ou até um centro de distribuição	Caixas de papelão modulares, madeira, plástico
Quanto a Movimentação		
Movimentadas manualmente	É aquela não adequada à operação por empilhadeira ou outro veículo industrial, e cujo peso não deve exceder a 30 kg.	Caixas, sacolas, envelopes e fardos
Movimentados mecanicamente	É aquela em que a quantidade de volumes a serem transportados é muito grande, as distâncias e alturas são grandes ou possuem peso acima de 30 kg.	Movimentadas por meios de empilhadeiras, paleteiras, pontes rolantes, talhas etc.
Quanto à Utilidade		
Retornáveis	É aquela que retorna à origem, geralmente para sua reutilização industrial.	Cestos e caixas metálicas, caixas e engradados, etc.
Não retornável	É utilizada em um único ciclo da distribuição. Em alguns casos é reaproveitada pelo destinatário	Madeira, papelão ondulado, plástico, sacos, etc.

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Por fim, as embalagens retornáveis representam uma alternativa sustentável e econômica, alinhando-se à crescente consciência ecológica empresarial e às demandas por eficiência na cadeia de suprimentos. No entanto, a gestão dessas embalagens exige o planejamento de rotas que integrem os fluxos de ida e volta, maximizando a eficiência operacional (Leite, 2017; Rogers e Tibben-Lembke, 1999; Bowersox e Closs, 2010).

Além disso, embora apresentem desafios operacionais, seu uso contribui significativamente para a redução de resíduos e custos, promovendo um equilíbrio entre a preservação ambiental e a competitividade econômica. Visto que, enquanto as embalagens descartáveis perdem grande parte de seu valor após serem consumidas, as retornáveis são reintegradas ao ciclo de produção, preservando o seu valor total (Leite, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa se configura como uma pesquisa descritiva e exploratória quanto à natureza dos dados. Segundo Ribeiro e Cruz (2004), a pesquisa descritiva tem como objetivo estudar, analisar, registrar e interpretar os fatos do mundo físico sem a interferência de um pesquisador. Enquanto a pesquisa exploratória, conforme definida por Gil (2009), tem

como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, proporcionando uma visão geral acerca de determinado caso. Ambas as abordagens se complementam, oferecendo uma compreensão ampla do contexto investigado.

Este estudo adota uma abordagem mista, integrando os métodos quantitativo e qualitativo, o que permite uma análise mais robusta e holística dos dados coletados (Creswell, 2010). Além disso, caracteriza-se como um estudo de caso, uma metodologia particularmente adequada para a análise de características em profundidade, especialmente quando se busca entender o "como" e o "porquê" de determinadas características (Yin, 2014). A pesquisa foi realizada em uma empresa do setor de embalagens localizada em Santa Catarina, cujo ambiente e originalidade tornaram-se relevantes para o estudo.

Sendo uma empresa especializada na fabricação de tubos plásticos, com destaque para o aproveitamento de matéria-prima renovável, a empresa também possui uma estrutura própria de logística, garantindo eficiência no atendimento aos seus clientes. Seus valores corporativos refletem uma preocupação constante com aspectos sociais e ecológicos, tanto na infraestrutura quanto em suas operações e produtos. Além disso, a organização mantém investimentos contínuos em pesquisa e desenvolvimento, buscando oferecer soluções inovadoras que atendam às demandas de desempenho, custo e sustentabilidade do mercado. E por questões estratégicas, optou-se por omitir o nome da empresa neste estudo.

Assim, para a coleta de dados, foram utilizados dois instrumentos principais: uma entrevista semiestruturada e análises documentais. A entrevista presencial contou com dois funcionários da empresa (o analista de qualidade e o coordenador de estoques), e contaram com 24 perguntas pré-definidas, com o intuito de explorar diversas dimensões do processo logístico da empresa, incluindo: tipos de embalagens utilizados pela empresa; motivação e histórico do processo; necessidades e desafios da implementação; fornecedores e custos; logística reversa e controle; custos e benefícios; manutenção, higienização e destino final; e planejamento futuro. A escolha da entrevista semiestruturada se deu pela flexibilidade que esse formato oferece, permitindo que informações emergentes sejam capturadas ao longo da conversa e proporcionando uma compreensão mais rica e detalhada das especificações em estudo (Manzini, 1990/1991).

Além da entrevista, realizou-se uma análise do fluxo logístico (Anexo I) fornecido pela empresa com o objetivo de identificar gargalos operacionais e oportunidades de melhorias. A análise do fluxo associado às entrevistas e análises documentais, permitiu traçar

um diagnóstico preciso da situação, que servirá de base para a proposição de ações corretivas ou melhorias.

Além disso, as transcrições das entrevistas foram feitas mantendo a integridade e a forma original das respostas dos entrevistados, garantindo a transmissão das informações.

Esta metodologia visa fornecer uma análise detalhada das especificações da logística reversa no contexto da empresa, fornecendo insights práticos e recomendações que podem ser aplicadas para melhorar os processos logísticos existentes.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE E DOS RESULTADOS

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos por meio da entrevista, acompanhados de uma análise técnica, sempre que pertinente, para contextualizar e avaliar as informações fornecidas.

A empresa estudada iniciou o processo de utilização de embalagens retornáveis para seus produtos com o objetivo de reduzir o consumo de materiais descartáveis, especialmente papelão, e de implementar práticas sustentáveis alinhadas aos princípios da economia circular. Desde a implementação, a empresa vem enfrentando desafios e identificando oportunidades para aprimorar esse sistema, com destaque para questões relacionadas à taxa de retorno das embalagens, à resistência por parte dos clientes e aos custos operacionais envolvidos.

As caixas plásticas retornáveis (embalagens retornáveis), mais conhecidas como Caixas PR, Figura 2, foram implementadas oficialmente pela empresa em 2013, embora já houvesse registros sobre o retorno das caixas desde 2009, para alguns dos principais clientes. A decisão de implementar esse sistema foi motivada pela busca por soluções mais sustentáveis, com o objetivo principal de reduzir o consumo de papelão e implementar uma alternativa rastreável e reutilizável. Inicialmente, as caixas eram furadas após cada ciclo de uso para indicar o número de vezes que eram utilizadas. No entanto, essa prática foi descontinuada, pois as marcas excessivas nas embalagens começaram a ser vistas como um fator que prejudicava a aceitação das mesmas. Com isso, a empresa priorizou a qualidade e integridade do produto, bem como a manutenção da aparência das caixas, para garantir sua funcionalidade ao longo dos ciclos.

Figura 2 - Caixas PR



Fonte: Empresa estudada (2024)

O funcionamento básico do sistema de caixas retornáveis (Caixas PR) é organizado para atender às necessidades de logística e qualidade. As Caixas PR são montadas diretamente na linha de produção, enquanto as caixas de papelão são montadas no estoque, pois estas últimas podem soltar poeira e sujeira durante o manuseio. Ao serem enviadas aos clientes, as caixas vão acompanhadas de uma nota fiscal específica, que permite o controle de envio e retorno. No cliente, as caixas são desmontadas e armazenadas para reutilização. Na próxima entrega, elas são devolvidas desmontadas em paletes e enviadas para higienização antes de serem reintegradas ao processo. A empresa faz a coleta nas cidades de Curitiba e São Paulo, e possui uma parceria com um cliente do Rio de Janeiro, para que ele leve as caixas até São Paulo, sem custo extra.

Os clientes, por sua vez, demonstram comportamentos variados em relação à aceitação e ao retorno das caixas retornáveis (Caixas PR). Enquanto algumas empresas seguem um ciclo semanal de retorno, outros clientes apresentam tempos de devolução mais longos ou práticas inconsistentes. Problemas operacionais já foram identificados, como o armazenamento inadequado das caixas, que ficaram expostas ao sol e à chuva, o que comprometeu sua reutilização, visto que a durabilidade das caixas é impactada principalmente por fatores como exposição ao sol e à umidade, além do número de vezes em que são dobradas, que acabam desgastando a estrutura das caixas ao longo do tempo. Estima-se que as caixas tenham uma vida útil média de 20 ciclos, mas o retorno efetivo depende da cooperação dos clientes, e atualmente as caixas fazem cerca de seis ciclos. E isso acontece pois alguns clientes mantêm as caixas por anos sem retorno, enquanto outros não cuidam adequadamente,

resultando em perdas. Nesses casos, a empresa pode cobrar os custos das caixas danificadas. Para mitigar esses riscos, a empresa estabeleceu acordos que determinam o uso apropriado das caixas, buscando minimizar desgastes excessivos e prejuízos decorrentes do mau uso.

Embora os dados indiquem um aumento na receptividade à sustentabilidade por parte de alguns clientes, desafios significativos persistem. Certos clientes resistem à implementação das embalagens retornáveis, o que compromete o alcance pleno dos objetivos do projeto, que incluem a redução do consumo de papelão e o incentivo a práticas mais sustentáveis.

A empresa ressalta ainda que o sucesso da iniciativa depende do engajamento coletivo. Somente com a cooperação de todos os envolvidos será possível alcançar os benefícios ambientais e operacionais que o sistema de logística reversa oferece. A sustentabilidade, portanto, é um objetivo compartilhado, que requer esforços contínuos de todas as partes.

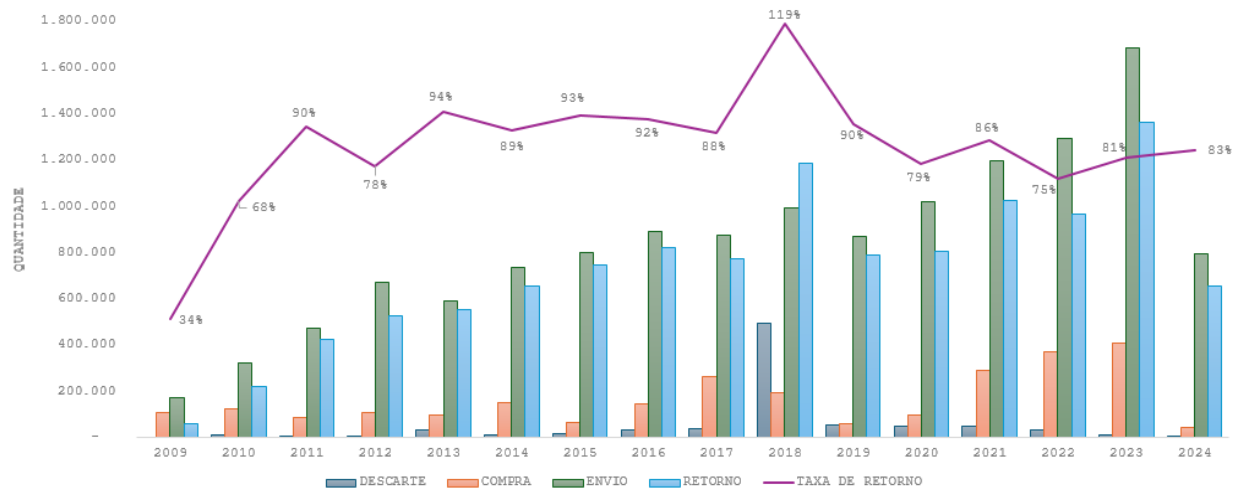
Além disso, quando as caixas são devolvidas, elas passam por um processo de higienização em uma empresa terceirizada, que cobra em média R\$1,00 por unidade, considerando a caixa e sua tampa. No entanto, quando o volume é muito alto, a empresa envia as caixas para serem higienizadas em uma penitenciária próxima, onde o custo logístico é baixo devido à proximidade, e ao cunho social. Mensalmente, cerca de 100 mil caixas passam por esse processo de higienização, mantendo o padrão necessário para o reuso. Ainda, a empresa mantém estoques compactos, com aproximadamente 5,6% do total ocupados pelas caixas retornáveis (cerca de 200 paletes).

As Caixas PR são feitas de polipropileno reciclado (PP) e custam, em média, R\$7,00 por unidade, com sete modelos diferentes que variam em tamanho e aplicação. Sendo um produto feito exclusivamente para a empresa por dois fornecedores. Em comparação, as caixas de papelão custam em torno de R\$3,50, mas têm durabilidade significativamente menor, especialmente em condições de armazenamento prolongado. A empresa ainda mencionou que a principal vantagem do uso das Caixas PR está no impacto ambiental positivo, reduzindo o consumo de papelão e as emissões de CO₂, visto que anualmente cerca de 2.500 árvores são poupadas pelo uso de plástico retornável no lugar do papelão (ESG, 2024). O ganho financeiro, embora menor, também é relevante, pois as caixas se pagam em aproximadamente sete ciclos de uso.

O controle das caixas é feito por meio das notas fiscais de ida e retorno, que ajudam a monitorar os fluxos. Em alguns casos, a taxa de retorno excede 100%, quando os clientes devolvem acumulados de ciclos anteriores. Sendo que as caixas ficam com os clientes em média 6 meses, considerando que existem clientes que ficam apenas um mês, e tem clientes

que ficam por 2 anos. O gráfico 1 a seguir apresenta as taxas de retorno ao longo dos anos, considerando a quantidade entregue, e a quantidade retornada, o que garante uma média de 80% de retorno ao longo dos últimos anos.

Gráfico 1: Taxa de retorno das embalagens ao longo dos anos.



Fonte: Empresa estudada (2024)

Ao analisar detalhadamente os dados disponibilizados pela empresa, é possível perceber a evolução temporal (2009 a 2024) dos indicadores relacionados à logística reversa, destacando as categorias de descarte, compra, envio, retorno e taxa de retorno. Esses indicadores refletem o desempenho operacional e a eficiência dos processos de reaproveitamento das embalagens, assim como mostra o crescimento na quantidade de caixas enviadas aos clientes ao longo dos anos.

Ainda, observe-se que o volume de compras, embora inferior a outras categorias, apresenta uma leve tendência de crescimento ao longo dos anos, possivelmente refletindo um aumento na demanda por novos materiais ou produtos. Já os indicadores de envio e retorno mostram uma evolução mais acentuada, com volumes crescentes em todo o período analisado. Contudo, o envio supera consistentemente o retorno, evidenciando que parte dos materiais enviados ao processo de logística reversa não retorna integralmente ao sistema.

A taxa de retorno, por sua vez, que mede a eficiência do retorno em relação ao envio, apresenta flutuações significativas ao longo do período. Destaca-se o ano de 2018, quando esse indicador atingiu 119%, indicando um desempenho excepcional ou atípico no reaproveitamento dos materiais enviados. Contudo, nos anos seguintes, observa-se uma

redução gradual da taxa, atingindo 83% em 2023 e permanecendo nesse patamar em 2024, apesar do aumento absoluto nos volumes de envio e retorno.

No entanto, apesar do sucesso com alguns clientes, ainda existem desafios na implementação universal do sistema, especialmente em exportações e em casos em que os clientes possuem restrições de espaço ou dimensões. A empresa explicou que não é viável enviar as caixas retornáveis para entregar fora do país, visto que o custo para trazer o container de volta apenas com as caixas vazias seria muito alto. Considerando que o custo médio do frete de um contêiner no mercado global alcançou US\$6.500 em 2022 (Abreu, 2022).

Embora o projeto de utilização de caixa retornáveis tenha sido oficializado em 2013, e apresentar resultados promissores, depende quase que exclusivamente do engajamento contínuo dos clientes e da integração de novas tecnologias, como o uso de RFID para rastreamento e controle mais preciso. Com isso, apesar da empresa sempre buscar expandir o uso das Caixas PR, ela enfrenta limitações devido às preferências e necessidades específicas dos clientes, sendo que no último levantamento realizado (2023), apenas 67% dos produtos foram entregues com caixa retornável. Contudo, isso varia dependendo da demanda, por isso, atualmente a empresa considera que apenas metade dos envios (50%) é feita com as caixas retornáveis.

Por fim, além do impacto ambiental, o projeto promove a circularidade ao reaproveitar as caixas descartadas. Essas unidades são enviadas aos fornecedores originais para reciclagem, garantindo que o material seja transformado em novas caixas. Ao longo do ano de 2024, cerca de 4 paletes de caixas foram descartadas, o que resultou em cerca de 3 mil caixas enviadas para serem refeitas. Os Quadros 2 e 3 mostram com maiores detalhes a quantidade de embalagens PR descartadas ao longo dos anos.

Quadro 2: Descarte de Embalagens PR (2009 - 2016)

DESCARTE EMBALAGENS PR (BAIXA DO SALDO)								
CLIENTE	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Fornecedor 1	-	9.752	6.569	3.983	33.615	13.381	18.843	32.411
Fornecedor 2	0	0	0	0	0	0	0	0
BAIXA Empresa 1								
BAIXA Empresa 3								
TOTAL	-	9.752	6.569	3.983	33.615	13.381	18.843	32.411

Fonte: Empresa estudada (2024)

Quadro 3: Descarte de Embalagens PR (2017 - 2024)

DESCARTE EMBALAGENS PR (BAIXA DO SALDO)								
CLIENTE	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Fornecedor 1	38.538	45.937	54.716	46.985	48.031	-	6.770	2.930
Fornecedor 2	0	0	0	0	1182	35084	7029	-
BAIXA Empresa 1		116.430						-
BAIXA Empresa 3		334.363						-
TOTAL	38.538	496.730	54.716	46.985	49.213	35.084	13.799	2.930

Fonte: Empresa estudada (2024)

Os dados apresentados em ambos os quadros se complementam, e são organizados por clientes (Fornecedor 1, Fornecedor 2, e as baixas das Empresas 1 e 3), além de apresentar o total de embalagens descartadas para cada período. Uma análise dessas informações permite observar tendências e identificar comportamentos específicos no descarte ao longo dos anos.

No início do período analisado, de 2009 a 2018, verifica-se uma tendência de crescimento constante no volume total de descarte, que atingiu o valor mais elevado em 2018, com 496.730 embalagens descartadas. Durante esse intervalo, destaca-se o papel do Fornecedor 1, que foi o principal recebedor dos descartes efetuados, e como mencionado anteriormente no texto, essa quantidade descartada será utilizada para fazer novas caixas, que retornaram à empresa. Entretanto, a partir de 2019, observa-se uma redução expressiva nos valores totais de descarte, refletindo possivelmente uma mudança nos processos de consumo, reaproveitamento ou registro. Em 2019, o total caiu para 54.716, e essa tendência de redução manteve-se até 2023, quando o volume total foi de 13.799, o menor do período recente.

As baixas registradas pela empresa são pontuais, com destaque para 2019, onde houve perdas significativas dessas embalagens por causa de dois clientes, o que representou uma parcela significativa do descarte total naquele ano. Porém, a empresa não mencionou os motivos que ocasionaram essas perdas, nem as providências tomadas.

Para o ano de 2024, até o momento, foi registrado um total acumulado de 2.930, mas este valor parcial ainda não permite determinar se haverá uma recuperação nos níveis de descarte ou se a tendência de queda persistirá ao longo do ano.

De forma geral, a tabela evidencia uma dinâmica inicial de crescimento no descarte de embalagens, seguida por uma queda acentuada nos anos recentes. Essa redução pode estar associada a fatores como maior eficiência nos processos de reutilização, implementação de práticas sustentáveis, ou mesmo mudanças no volume de consumo e distribuição de embalagens. Essa análise detalhada permite refletir sobre as possíveis causas e os impactos dessas variações nos processos das empresas envolvidas.

Deste modo, após a análise dos processos descritos, evidenciamos oportunidades de melhoria que podem potencializar os benefícios da logística reversa. A crescente preocupação com questões ambientais e sociais reforça a necessidade de implementar práticas sustentáveis nas empresas, consolidando a logística reversa de embalagens como uma estratégia essencial. Essa abordagem permite não apenas a redução de desperdícios, mas também contribui para uma gestão mais eficiente da cadeia de suprimentos, promovendo economias significativas a longo prazo e aumentando a competitividade organizacional. Nesse contexto, recomenda-se o investimento em tecnologias de rastreamento, como RFID, para monitorar o ciclo das embalagens, desde o envio até o retorno, permitindo a identificação de perdas e promovendo a eficiência no gerenciamento logístico.

Além disso, campanhas de conscientização, aliadas a treinamentos direcionados, terão o objetivo de sensibilizar os clientes sobre os impactos positivos (econômicos e ambientais), do uso de embalagens retornáveis, incentivando a adesão ao sistema. A formalização de contratos, por sua vez, estabelece responsabilidades claras entre as partes envolvidas, reduzindo ambiguidades e promovendo maior comprometimento. Ainda, auditorias regulares nos processos ajudarão a identificar gargalos e oportunidades de melhoria, enquanto incentivos financeiros, como descontos ou bônus, irão recompensar clientes que demonstram engajamento ativo, incentivando práticas colaborativas e sustentáveis.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, a presente pesquisa analisou os desafios e oportunidades envolvidos na implementação de sistemas de logística reversa de embalagens retornáveis em uma empresa do setor de embalagens localizada em Santa Catarina. Assim, a partir dos resultados apresentados, pode-se concluir que a logística reversa desempenha um papel crucial na promoção de práticas sustentáveis, contribuindo significativamente para a redução de impactos ambientais e a economia de recursos.

Os avanços implementados pela empresa, como o uso de caixas plásticas retornáveis (Caixas PR) feitas de polipropileno reciclado, mostram um compromisso com a economia circular e com a redução do consumo de papelão, o que resulta em benefícios ambientais relevantes, como a preservação de cerca de 2.500 árvores por ano. Além disso, o reaproveitamento das caixas descartadas para a fabricação de novas unidades reflete uma abordagem consciente e eficaz em termos de sustentabilidade.

Entretanto, o estudo também evidenciou desafios significativos, como a resistência por parte de alguns clientes ao uso das caixas retornáveis, problemas no armazenamento e retorno das embalagens, além dos custos operacionais relacionados à higienização e manutenção das caixas. A taxa média de retorno de 80%, embora positiva, ainda demonstra a necessidade de maior engajamento e colaboração dos clientes para melhoria do sistema.

A análise também revelou que os clientes desempenham um papel fundamental no sucesso do sistema, e que problemas como armazenamento inadequado, exposição das caixas a condições adversas e devoluções irregulares impactam diretamente a eficiência do processo. Ademais, a dependência de acordos informais e o engajamento variável entre os clientes evidenciam a necessidade de maior formalização e conscientização para garantir a eficácia da logística reversa.

Do ponto de vista econômico, embora as caixas retornáveis apresentem um custo inicial mais elevado (R\$ 7,00 por unidade, em comparação com R\$ 3,50 de papelão), elas demonstram ser financeiramente viáveis a longo prazo, se pagando em cerca de sete ciclos de uso. Esse benefício, contudo, depende da adesão e da manutenção das condições ideais de uso por parte dos clientes.

Já a implementação do sistema é organizado de maneira eficiente, com processos definidos para envio, devolução e higienização das embalagens. Contudo, a adesão ao modelo varia entre os clientes, e embora alguns demonstrem comprometimento, outros apresentam resistência, o que gera uma limitação do sistema. Por isso, atualmente, em média apenas 67% dos produtos são entregues em caixas retornáveis. Além disso, as restrições logísticas, como a inviabilidade de retorno de caixas em exportações, representam barreiras para a expansão do projeto.

Diante desse cenário, algumas sugestões de melhorias incluem o investimento em tecnologias de rastreamento, como RFID, promover o engajamento de clientes através de campanhas de conscientização, treinamentos e contratos formalizados com responsabilidades claras. Ainda, auditorias frequentes e incentivos financeiros, como descontos ou bonificações, podem fortalecer a adesão ao sistema e otimizar os processos de logística reversa.

Embora os desafios enfrentados sejam significativos, o desempenho da empresa até o momento merece destaque. A iniciativa de implementação das Caixas PR desde 2013, os esforços para melhorar os processos de higienização e reaproveitamento, e o impacto ambiental positivo registrado são reflexos de uma estratégia bem estruturada e voltada para a

sustentabilidade. O compromisso demonstrado com a economia circular e a gestão eficiente dos recursos é um exemplo que pode inspirar outras empresas do setor.

Assim sendo, é importante destacar que o sucesso do sistema de logística reversa depende do esforço coletivo entre a empresa, clientes e fornecedores, porém possui um grande potencial para alcançar resultados mais expressivos, tanto em termos ambientais quanto econômicos. A ampliação do uso das caixas retornáveis exige a superação de desafios operacionais e a implementação de novas tecnologias, como o RFID, para melhoria do rastreamento e do controle. Com esses avanços, o projeto pode não apenas consolidar seus benefícios ambientais e econômicos, mas também se posicionar como uma referência em sustentabilidade e inovação no setor de embalagens.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. **Frete com valor de US\$10 mil por contêiner é o novo normal no mercado de navegação**. 2022. Agência de Notícias da Indústria. Disponível em:

<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/infraestrutura/frete-com-valor-de-us-10-mil-por-container-e-o-novo-normal-no-mercado-de-navegacao/#:~:text=Tend%C3%AAnci%20para%20os%20pr%C3%B3ximos%20meses&text=Em%20julho%20de%202022%2C%20o,US%24%2010%20mil%20por%20cont%C3%AAner..> Acesso em: 20 nov. 2024.

ADLMAIER, D.; SELLITTO, M. A. **Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa**. Produção, [s. l], v. 17, n. 2, p. 395-406, maio de 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/prod/a/PWRgrsTyj866tt8ZbDN6bYs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jul. 2024.

ANDRADE, E. M.; FERREIRA, A. C.; SANTOS, F. C. A. **Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor**. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. São Paulo, 2009.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: Transportes, Administração De Materiais, Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa. Portugal: Edições 70, 1977.

BRASIL. Lei No 12.305. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República – Casa Civil.

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2010.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: criando redes que agregam valor. 4. ed. – São Paulo : Cengage Learning, 2018.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. Supply Chain Management Terms and Glossary, 2013.

CRESWELL, John W.. **PROJETO DE PESQUISA - MÉTODOS QUALITATIVO, QUANTITATIVO E MISTO**: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2010.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**: uma abordagem logística. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

DIAS, R.. **Gestão Ambiental - Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ESG. **Relatório de sustentabilidade**. 2024. Disponível em: <https://xxxxx.com.br/relatorio-esg-xxxxx-2024/>. Acesso em: 20 out. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. Ed. - São Paulo: Atlas, 2022.

HOPE, E. **Embalagens Retornáveis**. Disponível em: <http://www.guialog.com.br/ARTIGO105.htm>>. Acesso em 10 novembro. 2024.

INTELLIGENCE, Mordor. **Mercado de embalagens no Brasil**: Análise de tamanho e participação – Tendências e previsões de crescimento. 2023. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/packaging-industry-in-brazil>. Acesso em: 20 nov. 2024.

LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. In: Revista de Tecnológica. São Paulo: Ano VI, n. 74, 2002. Disponível em: https://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf. Acesso em: 20 junho. 2024.

LEITE, P. R.. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. 3. ed. São Paulo. Saraiva Unil, 2017.

LIMA, L.; CAIXETA FILHO, J. **Conceitos e práticas de logística reversa**. Revista Tecnológica, ano VI, n. 66, p. 54-58, 2001.

MACHLINE, C. **Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil**. Rae, São Paulo, v. 51, n. 3, p. 227-231, maio 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wgnpzqtKsNSnQyCycRKh65L/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 jul. 2024.

MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.

MELLO, M. F., ANUNCIACÃO, M. A. **Logística reversa de paletes**: um estudo de caso. ENGEVISTA, V. 17, n. 1, p. 136-151, 2015.

MENDES, Paulo Rogério. **Supply Chain: uma Visão Técnica e Estratégica**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2023. 288 p.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Manual de Logística: Embalagem, Unitização & Containerização**. 3 ed. São Paulo: IMAM, 2000.

NASSAR, Victor; VIEIRA, Milton Luiz Horn. **A aplicação de RFID na logística: um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina**. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/kj6hDnMnRVd56nCytKCW8rK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2024.

PILATTI, L. E; PICININ, C.T.; NASCIMENTO, R. F. **O cenário da logística reversa em empresas multinacionais do município de Ponta Grossa – PR de 2010 a 2012**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 120-136, 2017.

PINHEIRO, José Maurício dos Santos. **Identificação por Radiofrequência: Aplicações e Vulnerabilidades da Tecnologia RFID**. Cadernos UniFOA, Volta Redonda, v. 1, n. 2, p. 18–32, 2017. DOI: 10.47385/cadunifoa.v1.n2.889. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/889>. Acesso em: 24 nov. 2024.

RAZZOLINI FILHO, E.; BERTÉ, R.. **O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil**. Curitiba: Intersaberes, 2012. 244 p.

RIBEIRO, U.; CRUZ, C. **Metodologia Científica: teoria e prática**. 2a Ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2005.

RODRIGUES, A. M.; REBELATO, M. G. **Proposta de um referencial metodológico para a avaliação de processos de logística reversa de produtos pós-venda em empresas industriais**. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 10, n. 3, p 673- 699, 2014.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. **Going backwards: reverse logistics trends and practices**. University of Nevada. Reno: Reverse Logistics Executive council, 1999.

SILVA, M. C. G.; HATAKEYAMA, K.; PILATTI, L. A.; FELIZARDO, J. M. **Logística reversa: tendência das empresas focadas na sustentabilidade**. 2016. Disponível em: <https://www2.unifap.br/glauberpereira/files/2016/07/Log%C3%ADstica-Reversa-e-Sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

SILVA, L. C. **Manual Movimentação e armazenagem de materiais: sob o prisma da logística empresarial**. 1. ed. Curitiba: Editora Bagai, 2021.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**, 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 290p.

APÊNDICE A - Perguntas utilizadas na entrevista

Inicialmente contextualizar o assunto e falar sobre os objetivos do estudo aos entrevistados:

1. Para iniciar, gostaria de saber qual a nomenclatura que vocês utilizam para se referir as caixas, são caixas plásticas, ou embalagens (secundárias), como chamam?
2. Quando esse processo foi iniciado na empresa? Você poderia compartilhar um pouco sobre o que motivou essa decisão? Como pensaram nisso? Viram em algum lugar?
3. Teve uma necessidade específica que levou à implantação desse processo?
4. Como foi realizado o trabalho de sensibilização e engajamento com os clientes e fornecedores? Enfrentaram alguma dificuldade?
5. Vocês que fabricam essas embalagens ou compram de algum fornecedor?
6. Saberá me informar quais os produtos específicos que são usados nas embalagens?
7. Qual o custo médio de uma embalagem retornável?
8. E quanto custa em média as de papelão que são descartadas?
9. Qual o percentual de embalagens utilizadas na logística reversa em relação ao total de embalagens usadas pela empresa?
10. Como é feito o controle da utilização de embalagens retornáveis?
11. Existe algum sistema de rastreamento das embalagens durante o ciclo de uso?
12. Qual é o tempo médio que as embalagens retornáveis permanecem com os clientes?
13. Existe resistência por parte dos clientes ao retorno das embalagens? Se sim, existem estratégias para incentivar esse retorno?
14. Qual o percentual de embalagens retornáveis que serão devolvidas após o uso?
15. Quantos ciclos de utilização, em média, uma embalagem retornável suporta antes de precisar ser substituída? (durabilidade média)
16. Quais os principais fatores que impactam a durabilidade das embalagens retornáveis?
17. Quanto sua empresa gasta, em média, com a logística de devolução das embalagens? (Incluindo transporte, armazenamento, etc.)
18. A longo prazo o custo de logística reversa é mais baixo do que o custo de embalagens não retornáveis?
19. Quais os principais benefícios que sua empresa observa ao utilizar embalagens retornáveis?
20. Qual é a frequência de manutenção ou inspeção das embalagens retornáveis?
21. Como é o processo de Higienização, quais são os custos?

22. O que sua empresa faz com as embalagens que não podem mais ser reutilizadas?
23. Tem planos para que no futuro todos os clientes recebam os produtos nessas embalagens?
24. A empresa possui algum mapeamento pronto de como funciona todo esse processo?

ANEXO I - Fluxo de entrada e saída de embalagens retornáveis (PR)

