

## **Análise das práticas de logística reversa nas indústrias metalomecânicas de Erechim-RS**

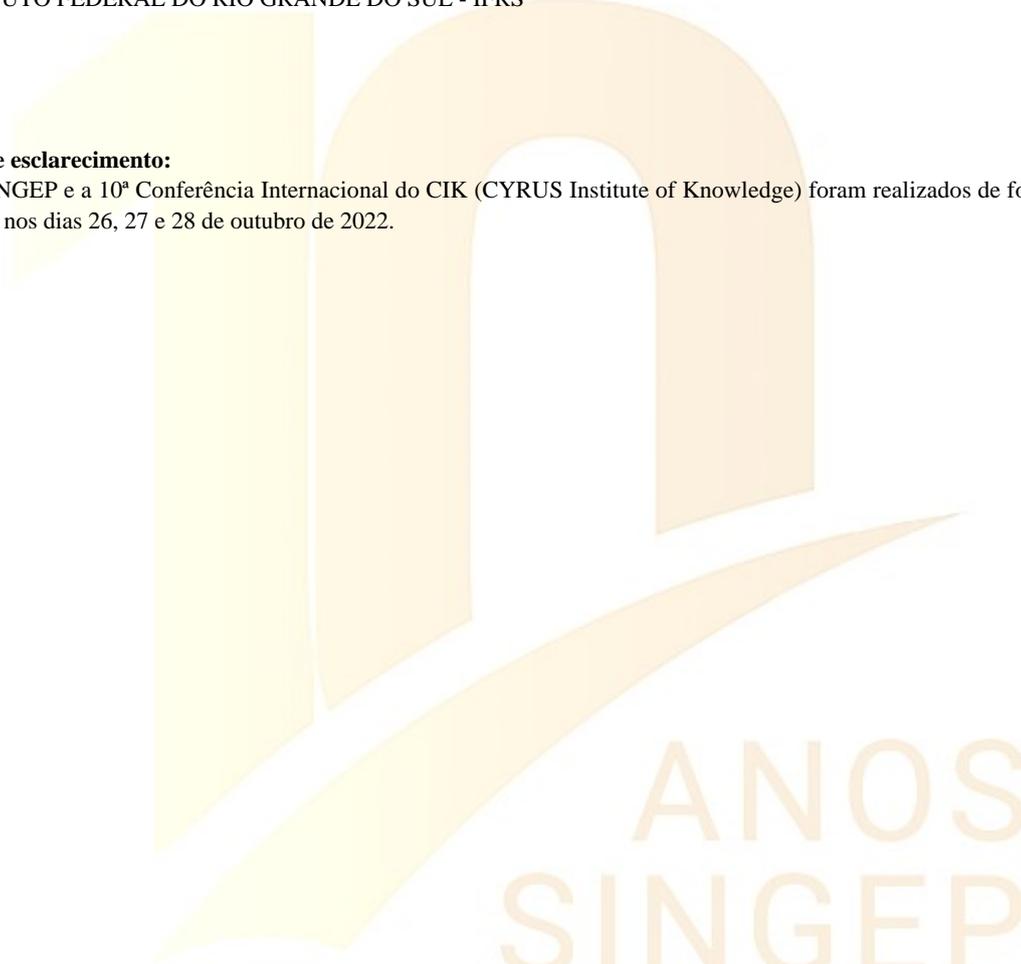
*Analysis of reverse logistics practices in the metalworking industries of Erechim-RS*

**CHRISTOFER GOSTINSKI BIESEKI**  
INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - IFRS

**MARCOS ANTONIO CEZNE**  
INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - IFRS

**Nota de esclarecimento:**

O X SINGEP e a 10ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias 26, 27 e 28 de outubro de 2022.



ANOS  
SINGEP

## **Análise das práticas de logística reversa nas indústrias metalomecânicas de Erechim-RS**

### **Objetivo do estudo**

O objetivo do estudo é analisar as práticas de logística reversa nas empresas do setor metalomecânico da cidade de Erechim – RS, buscando entender suas características, motivações e dificuldades.

### **Relevância/originalidade**

Apesar dos potenciais benefícios, muitas organizações ainda se encontram defasadas na adoção de atividades de logística reversa, Isso pode ser observado pela escassez de estudos abordando sistemas de logística reversa em países emergentes, sobretudo em municípios de pequeno e médio porte.

### **Metodologia/abordagem**

O estudo foi baseado em uma metodologia quantitativa, onde a partir de um questionário, buscou quantificar numericamente as empresas que utilizam a logística reversa, a natureza e as especificidades das práticas utilizadas, bem como entender as expectativas das organizações quanto ao tema.

### **Principais resultados**

Os resultados apontam que a utilização da logística reversa no município é motivada, primordialmente, pelo cumprimento da legislação, e que para os gestores da região, o tema ainda é um investimento difícil de ser justificado e priorizado.

### **Contribuições teóricas/metodológicas**

O modelo proposto, permitiu identificar padrões semelhantes aos indicados na literatura. Além disso, permitiu identificar lacunas na utilização da logística reversa, principalmente no que diz respeito a logística reversa de pós-consumo e de embalagens.

### **Contribuições sociais/para a gestão**

O método utilizado evidenciou oportunidades de estudos e melhorias nas organizações, contribuindo com o valor agregado às operações e redução de custos, além da promoção da sustentabilidade ambiental.

**Palavras-chave:** Logística reversa, Resíduos, Reaproveitamento

## *Analysis of reverse logistics practices in the metalworking industries of Erechim-RS*

### **Study purpose**

The objective of the study is to analyze reverse logistics practices in companies in the metalworking sector in the city of Erechim - RS, seeking to understand their characteristics, motivations and difficulties.

### **Relevance / originality**

Despite the potential benefits, many organizations are still lagging behind in adopting reverse logistics activities. This can be observed by the scarcity of studies addressing reverse logistics systems in emerging countries, especially in small and medium-sized municipalities.

### **Methodology / approach**

The study was based on a quantitative methodology, where using a questionnaire, it sought to numerically quantify the companies that use reverse logistics, the nature and specificities of the practices used, as well as understand the expectations of organizations on the subject.

### **Main results**

The results indicate that the use of reverse logistics in the municipality is motivated, primarily, by compliance with the legislation, and that for the managers of the region, the theme is still a difficult investment to be justified and prioritized.

### **Theoretical / methodological contributions**

The proposed model allowed the identification of patterns similar to those indicated in the literature. In addition, it made it possible to identify gaps in the use of reverse logistics, especially with regard to post-consumer reverse logistics and packaging.

### **Social / management contributions**

The method used showed opportunities for studies and improvements in organizations, contributing to the added value to operations and cost reduction, in addition to promoting environmental sustainability.

**Keywords:** reverse logistics, waste, reuse

ANOS  
SINGEP

## 1 Introdução

Ao tratar do gerenciamento da cadeia de valor de uma organização, normalmente se pensa em um fluxo unidirecional, que inicia na logística de entrada de suprimentos e é concluído na entrega do produto ou serviço ao cliente, passando pelas operações de manufatura, estocagem, vendas e expedição (Jayaraman; Luo, 2007). Todavia, no cenário atual, as mudanças mercadológicas exigem cada vez mais competitividade, e a pressão pela sustentabilidade ambiental é crescente, tanto por parte dos consumidores, quanto pela legislação. Diante dessa ótica, fica claro que uma análise completa das operações empresariais deve abordar a destinação de produtos e embalagens após sua vida útil (Martins; De Almeida; Souza, 2018).

Nesse contexto, a logística reversa (LR) surge, potencializada determinação de Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos (PNRS), como um conjunto de instrumentos que tem como objetivo possibilitar o retorno de produtos, materiais, embalagens, peças e outros componentes à cadeia produtiva, oportunizando seu reaproveitamento, reciclagem ou descarte adequado (Gausmann; Cyrne, 2020). Mesmo se tratando de um tema relativamente novo no campo acadêmico, sobretudo em países em desenvolvimento, a LR tem se mostrado um componente essencial no planejamento estratégico das organizações, pois representa um potencial expressivo de redução de gastos, aumento na eficiência de operações e redução de impactos ambientais, culminando em maior competitividade e melhoria da imagem corporativa (Dorion; Abreu; Severo, 2011).

Apesar dos benefícios que a LR pode proporcionar, muitas organizações ainda se encontram defasadas na adoção de atividades de retorno e recuperação de produtos e embalagens (De Souza; Hammes; Rodriguez, 2018). No Brasil, um país de atividade industrial cada vez mais intensa, é gerada diariamente uma enorme quantidade de resíduos, para os quais o processo de descarte é muitas vezes negligenciado, tanto por dificuldades logísticas quanto por falta de interesse dos diferentes membros da cadeia de suprimentos. Isso se reflete em problemas de disposição inadequada dos resíduos, e, conseqüentemente, na deterioração da imagem corporativa, além ocasionar o desperdício de oportunidades de agregar valor aos processos produtivos e logísticos. (Testoni; Guarnieri; Gaban Filippi, 2021).

Ao analisar os estudos publicados com relação ao tema, Soares e outros (2016) afirmam que a LR, tendo se destacado a partir da publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, está longe de se concretizar no Brasil da forma como é idealizada na literatura. Sendo assim, a diversidade dos setores e fluxos envolvidos, bem como características específicas de cada região e das operações abordadas, sobretudo em um país de grandes dimensões geográficas, permitem que o tema possa continuar a ser amplamente explorado.

Ainda, conforme constatado por Couto e Lange (2017), municípios de pequeno e médio porte dificilmente são atendidos por sistemas de logística reversa. Isso pode ser observado pela escassez de estudos abordando sistemas de logística reversa na região de Erechim, considerada o polo industrial da região norte do Rio Grande do Sul.

Dentre as organizações situadas no município, se destaca o setor metalomecânico, tanto por sua relevância no que diz respeito à geração de emprego e renda, quanto pelo grande potencial de impacto ambiental que o setor representa, visto que, como um setor de transformação, depende da contínua interação entre a exploração de recursos e a geração de produtos e bens de consumo. Isso fica evidente quando se observa, a partir de dados do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, realizado no ano de 2003, pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, que a indústria metalúrgica representa a terceira maior fonte de resíduos sólidos industriais perigosos do Estado do Rio Grande do Sul (Stumpf; Theis; Schreiber, 2018).

Ao observar esse contexto na região, surge o questionamento: Quais são as práticas de logística reversa adotadas nas empresas do setor metalomecânico de Erechim e com qual objetivo? Partindo dessa problemática, este trabalho teve como objetivo analisar o emprego das práticas de logística reversa nas empresas metalomecânicas do município de Erechim - RS. Dessa forma, a relevância do estudo se fundamenta ao descrever a conjuntura do tema no município, identificando oportunidades para a realização de trabalhos futuros, contribuindo com o desenvolvimento das organizações, da região de maneira geral e da literatura acerca do tema.

## 2 Referencial teórico

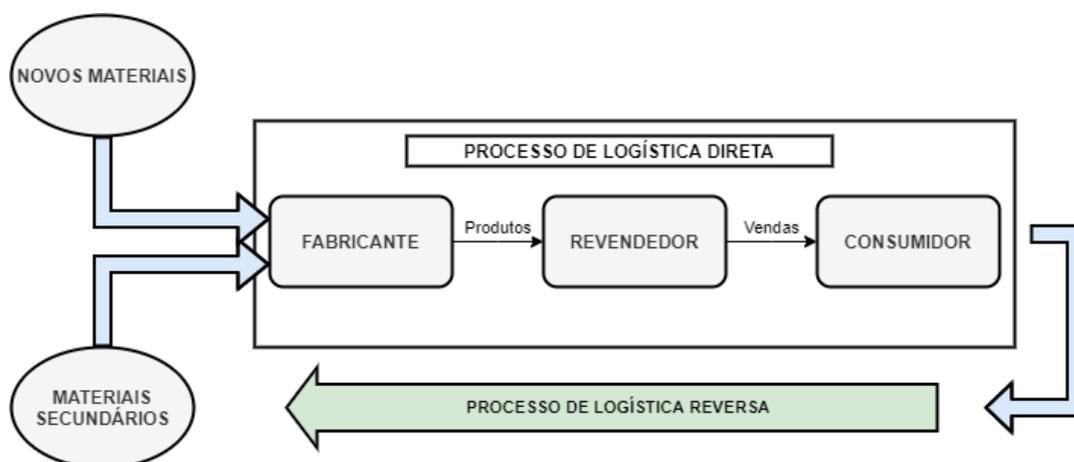
### Logística reversa: histórico e definição

Os primeiros estudos sobre LR encontrados na literatura internacional datam do início dos anos 1970, porém foi apenas a partir de 1990 que o assunto passou a ser discutido com mais intensidade e de maneira aplicada (Rubio, Chamorro, & Miranda, 2008). De acordo com Pokharel e Mutha (2009), o número de publicações acerca do tema vem aumentando, especialmente desde 2005, indicando a importância da LR como parte fundamental da logística e gestão da cadeia de suprimentos.

Leite (2003), um dos primeiros autores brasileiros a publicar trabalhos abordando o tema, sintetiza os conceitos publicados na literatura internacional e seus próprios estudos, definindo a logística reversa como:

[...] área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros (LEITE, 2003, p. 6).

Diversamente ao que ocorre em um processo de gerenciamento de logística direta, onde o fluxo de materiais é gerenciado partindo do ponto de origem para o ponto de consumo, o processo de logística reversa ocorre a partir da destinação do produto (ou resíduos do mesmo) após a sua utilização, percorrendo o caminho inverso (Rogers & Tibben-Lembke, 1999). A Figura 1 evidencia o processo de logística reversa em comparação com o fluxo direto do ciclo de vida de um produto.



**Figura 1** Processos de logística direta e reversa

Fonte: Adaptado de (D. A. L. Silva, Renó, Sevegnani, Sevegnani, & Truzzi, 2013).

A partir da Figura 1, observa-se que um dos resultados primários do processo de logística reversa é a geração de materiais secundários para reincorporação no processo produtivo como matéria-prima. Todavia, a LR abrange um leque de possibilidades muito maior que isso, sendo algumas delas: reuso de embalagens, reciclagem, recalls e assistência técnica, tratamento de resíduos, destinação de produtos obsoletos, entre outros (D. A. L. Silva et al., 2013).

No Brasil, o tema ganhou destaque por ser um dos instrumentos designados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em 2 de agosto de 2010, a partir da Lei 12.305. A Logística Reversa é definida pela PNRS como:

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 lei define a obrigatoriedade para estruturação e implementação de sistemas de logística reversa (SLR) para todos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletrônicos e seus componentes, agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (bem como seus resíduos e embalagens) e lâmpadas fluorescentes. Entretanto, a tendência é a extensão desses acordos entre o poder público e as empresas de modo a incluir embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens (Brasil, 2010).

A partir da extensa gama de atuação dos SLR, os mesmos podem ser classificados de acordo com as funções desempenhadas e as redes de logística das quais são parte. Leite (2003) discorre que a LR pode ser dividida em duas categorias, sendo elas:

- Logística reversa de pós-venda: relacionada a produtos devolvidos pelo consumidor, devido a defeitos, falhas no processamento de pedidos, pedidos de assistência técnica, avarias no transporte, produtos em consignação, entre outros. Por geralmente se tratarem de produtos com pouco ou nenhum uso, há grande possibilidade de reincorporar os mesmos no fluxo comercial da organização.
- Logística reversa de pós-consumo: Engloba o fluxo físico e de informações correspondentes a bens descartados, como produtos no final de sua vida útil e resíduos. As práticas relacionadas a essa categoria objetivam agregar valor aos materiais por meio de acondicionamento de produtos, reutilização de componentes, reciclagem, ou ainda, no caso de resíduos que não possuem possibilidade de reutilização, buscam a destinação correta e ambientalmente segura dos mesmos.

Alguns autores, como Dorion, Abreu e Severo (2011), afirmam que existe uma terceira categoria, tratando especificamente da logística reversa de embalagens. Isso se dá pelo significativo aumento de custos de embalagem de produtos, em um cenário global em que mercadorias são enviadas a locais cada vez mais distantes, exigindo a elaboração de embalagens especiais para longas distâncias. Os autores explanam, ainda, que existe uma tendência mundial de se utilizar embalagens retornáveis, reutilizáveis ou de múltiplas viagens, buscando a redução de resíduos.

No estado do Rio Grande do Sul, foi instituída em 2015, por meio da FIERGS (Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul) a ASLORE (Associação de Logística Reversa de Embalagens), entidade que promove um acordo setorial para que as organizações possam dialogar e exercer, de forma conjunta, influência na regulação das políticas públicas envolvendo a LR (Gausmann & Cyrne, 2020).

## Motivações para implementação dos SLR

De acordo com Jayaraman e Luo (2007), as motivações para adoção da LR podem ser divididas em dois grandes grupos: fatores financeiros e não-financeiros.

- Fatores financeiros: englobam a recuperação, reutilização e reciclagem buscando maior eficiência, redução de custos e, conseqüentemente, maiores margens. Além disso, essa classificação também inclui ações de filantropia para aproveitamento de recursos que podem ser doados ou revendidos a margens menores, o que pode melhorar a imagem da empresa e fidelizar o consumidor, aumentando o valor da organização.
- Fatores não-financeiros: estão relacionados às legislações ambientais, que cada vez mais tem impulsionado o desenvolvimento de SLR para destinação responsável de resíduos, bem como à pressão competitiva, que leva as empresas a desenvolverem práticas de LR para melhorar a satisfação do consumidor, por exemplo, para receber devoluções de produtos.

Couto e Lange (2017) discorrem que as motivações para a realização da LR por parte das empresas estão, em geral, fundamentadas em três eixos: ambiental, financeiro e legal. Entretanto, é sabido que a problemática ambiental é influenciada tanto por questões legais, buscando cumprir legislações e determinações governamentais cada vez mais rígidas, quanto pela imagem corporativa da organização, visto que a criação de uma “imagem verde” aproxima a empresa de um público cuja consciência ecológica também tem uma tendência crescente (Morais & Vidigal, 2021).

Buscando a diferenciação por serviço para aumento da competitividade, além de atender as legislações de defesa do consumidor, os SLR têm um papel fundamental no satisfação dos clientes no caso de devolução de mercadorias. Em seu estudo, Rogers e Tibben-Lembke (1999), ao analisar de maneira mais abrangente as motivações estratégicas de empresas norte-americanas, observaram que o motivo mais citado foi o aumento de competitividade, com predominância em mais de 65% das empresas consultadas, como apresentado pela Tabela 1.

Tabela 1:  
**Motivos estratégicos para a utilização da logística reversa**

Motivo estratégico	Porcentagem de empresas
Aumento de competitividade	65,2%
Limpeza de canal (estoques)	33,4%
Atender às legislações	28,9%
Recapturar valor	27,5%
Recuperação de ativos	26,5%
Proteção da margem de lucro	18,4%

*Nota.* Fonte: Adaptado de Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going Backwards : Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistics Executive Council.

## Obstáculos para a utilização da logística reversa

Apesar das vantagens e motivações da utilização de SLR, muitos gestores ainda se encontram relutantes quanto à sua implantação, especialmente em países menos desenvolvidos. Como justificativa Ravi e Shankar (2005) elencam 11 barreiras relacionadas a logística reversa, relacionadas a partir da literatura e de conversas com especialistas na indústria, sendo elas:

- Falta de informação e sistemas tecnológicos;

- Problemas com a qualidade do produto retornado;
- Políticas da empresa;
- Resistência à mudança para LR;
- Falta de métricas de desempenho apropriado;
- Falta de treinamento e educação;
- Restrições financeiras;
- Falta de compromisso da alta administração;
- Falta de consciência sobre a logística reversa;
- Falta de planejamento estratégico;
- Relutância do apoio de revendedores e distribuidores.

Em uma pesquisa sobre as barreiras identificadas pelos gestores de empresas norte-americanas para a implementação de LR, (Rogers & Tibben-Lembke, 1999) encontraram como fator mais citado, com quase 40% das empresas consultadas, a falta de importância da LR frente a outros temas, tornando difícil justificar o investimento para a alta administração.

No que se refere ao cenário brasileiro, De Souza, Hammes e Rodriguez (2018), ao estudar empresas do estado de Santa Catarina, encontraram como principal barreira citada o investimento financeiro, apontado por todas as empresas consultadas. De maneira semelhante, Silva e Oliveira (2019), ao analisar os entraves para a implementação da LR em um município do Ceará, concluíram que o custo de implementação é o principal fator de dificuldade citado pelos gestores.

Por outro lado, ao analisar os sistemas de logística reversa aplicados no Brasil, Couto e Lange (2017) vão além dos aspectos operacionais e estratégicos, e destacam como desafios os aspectos políticos e legais, citando questões como adequação de legislação e normatização, aspectos tributários, instrumentos financeiros e licenciamento ambiental. Desse modo, é salientada a necessidade de uma atuação mais incisiva dos órgãos governamentais, tanto no que diz respeito ao controle, fiscalização e incentivo, quanto na função de elemento articulador entre os elos das cadeias produtivas.

### Fatores de influência

Objetivando superar as barreiras para os SLR, existem fatores que influenciam positivamente as chances de sucesso dos sistemas de logística reversa. Dorion, Abreu e Severo (2011) destacam como fatores críticos para o sucesso da implementação da LR:

- Bons controles de entrada: primeiramente, os materiais precisam ser identificados e classificados quanto a seu estado para que seu processamento possa se dar da forma mais eficiente possível. Em um processo de reciclagem, por exemplo, a qualidade do material a ser reciclado influi diretamente no valor agregado ao mesmo, nos processos pelo qual o mesmo deverá passar, e na qualidade do produto final gerado por sua industrialização (Leite, 2003). Além disso, a correta mensuração das taxas de retorno de materiais e da abrangência dos sistemas é fundamental para estabelecer indicadores de desempenho que possam ser auxiliados na tomada de decisão (Couto & Lange, 2017).
- Processos padronizados e mapeados: a logística reversa precisa ser reconhecida como um processo regular da organização, tendo seus fluxos e procedimentos delimitados e controlados corretamente (Pedrosa, 2008). Isso concorda com o que foi exposto por Couto e Lange (2017), e abrange tanto as normativas organizacionais internas quanto o cumprimento de legislações.

- Tempo de ciclo reduzidos: refere-se ao tempo decorrido entre a coleta e o processamento do produto ou resíduo retornado. Quanto maior esse tempo, mais difícil é agregar valor ao material e maior o seu custo de armazenamento (Rogers & Tibben-Lembke, 1999). Além disso, para diversos setores industriais, o tempo de retorno é um fator crucial para a logística de pós-venda, visto que certos tipos de produto devem retornar ao consumidor ou ao mercado com urgência, por exemplo, se tratando de produtos de venda sazonal ou equipamentos utilizados na prestação de serviços essenciais (Gomes, Batista, & Marchesin, 2019).
- Sistemas de informação: é um grande desafio para as empresas construir ou adquirir sistemas de informação que tenham a capacidade de rastreamento de retornos, medição dos tempos de ciclo e medição do desempenho de fornecedores disponibilizando informações para negociação, melhoria de desempenho e identificação de abusos dos consumidores no retorno de produtos. Inclusive, no trabalho realizado por Dorion, Abreu e Severo (2011), a implantação de um SLR foi viabilizada, de forma eficaz, a partir do desenvolvimento de um sistema de informação específico. De encontro a isso, Bernardo, De Souza e Demajorovic (2020), apontam o uso dessas tecnologias como uma alternativa para reduzir custos no processo, aumentando a eficiência de processos como desmontagem e reciclagem, e auxiliando o planejamento de produção e a gestão de estoque de materiais reciclados.
- Rede logística planejada: uma infraestrutura adequada é essencial para comportar o fluxo de entrada e saída de materiais. Nesse sentido, Rogers e Tibben-Lembke (1999) defendem a utilização de unidades de retorno centralizadas, facilitando assim as atividades de separação e encaminhamento, bem como a coleta e gerenciamento de dados em sistemas de informação. Ainda, Krupp, Silva e Vieira (2017) destacam a importância da formação de cooperativas, principalmente no que diz respeito a organização de planejamento da LR para processos de reciclagem e fluxo reverso de embalagens.
- Relações colaborativas: O estabelecimento de uma relação de confiança entre clientes (inclusive varejistas) e indústrias, a partir do desenvolvimento de canais de comunicação eficientes, é imprescindível para a eficiência operacional dos SLR. Isso evita divergências, viabiliza a economia de escala e melhora o desempenho geral do sistema logístico (Couto & Lange, 2017). Além disso, Gausmann e Cyrne (2020) discorrem que um fator decisivo para a correta implementação da LR é a elaboração de acordos setoriais, incluindo os órgãos governamentais, indústrias, importadores, distribuidores ou comerciantes, de maneira a compartilhar a responsabilidade pela gestão do ciclo de vida do produto.

Diante disso, é possível observar que, a partir de estratégias assertivas, as organizações podem proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento de SLR realizando investimentos pontuais, levando em consideração a interligação entre os fatores de influência. Por exemplo, o investimento em sistemas de informação, especialmente sistemas que contemplem a gestão das atividades empresariais como um todo, pode facilitar o controle da entrada de materiais, ajudar a padronizar e mapear os processos, reduzir os tempos de ciclos e permitir o gerenciamento de uma rede logística planejada.

### 3 Metodologia

A realização do estudo foi dividida em duas grandes etapas. Em um primeiro momento, foi realizada uma revisão teórica, a partir da literatura que aborda LR, suas características, motivações e limitações, buscando levantar informações a respeito do tema e embasar as fases seguintes do estudo. A partir disso, foi elaborado um questionário estruturado com questões fechadas, o qual foi aplicado à indústrias do setor metalomecânico sediadas em Erechim-RS.

Dessa forma, a natureza da pesquisa é exploratória com metodologia de levantamento (survey), pois teve como objetivo analisar aspectos relacionados ao tema buscando proporcionar maior familiaridade e aprimorar ideias (Gil, 2002). Esse modelo é apropriado para investigações iniciais, em que o pesquisador possui pouco ou nenhum conhecimento acerca do tema (Mattar, 2001).

O questionário proposto foi baseado no modelo utilizados por De Souza, Hammes E Rodriguez (2018), e foi composto por quatro etapas. A primeira etapa tratou da contextualização da organização e das práticas de logística reversa aplicadas, sendo composta de três questões de múltipla escolha. A segunda consistiu em uma questão de múltipla escolha sobre as motivações para a utilização da LR; a terceira etapa elencou 18 possíveis barreiras para a implementação da LR, a serem classificadas pela escala de Likert de 5 pontos. Também utilizando esta escala, a quarta e última etapa consistiu em seis possíveis fatores de influência para a utilização dos SLR.

A aplicação do questionário se deu a partir a ferramenta “Google Forms”, tanto pelas características de facilidade de aplicação e coleta de dados, como pelo caráter confidencial, que pode ser interessante para algumas organizações. Também a partir dessa ferramenta foi realizada a organização e análise dos dados coletados.

A coleta das respostas ao questionário ocorreu no período compreendido entre 20/01/2022 e 28/02/2022. O questionário foi enviado diretamente para 12 empresas, bem como encaminhado para os responsáveis por uma associação que compreende cerca de 40 organizações do setor metalomecânico do município. A abordagem das organizações foi feita por e-mail, e quando possível, diretamente a partir de aplicativos de mensagens, onde se buscou que os respondentes fossem membros da direção das empresas ou gestores da área de logística e suprimentos.

Sendo assim, a pesquisa pode ser classificada como quantitativa, pois buscou quantificar numericamente as empresas que utilizam as práticas de logística reversa, as práticas utilizadas, suas motivações e possíveis barreiras de implementação (Gil, 2002).

### 4 Resultados e discussão

Durante o período de aplicação do questionário foram obtidas respostas de oito empresas. Apesar da baixa adesão dentre as empresas solicitadas, o número de respondentes é coerente com o modelo utilizado, e foi suficiente para identificar padrões e estabelecer correlações com a literatura relacionada ao tema.

Na primeira parte do questionário, que tratou da natureza das práticas de logística reversa, notamos que a grande maioria (87,5%) das empresas consultadas afirmaram utilizar a logística reversa de pós-venda, porém apenas 25% aplicam práticas de logística de pós-consumo.

Isso faz sentido ao analisarmos as motivações para a implementação, visto que a grande maioria das empresas admitiram como fator motivador atender as legislações correspondentes. Também se destacaram como motivações em 50% das empresas o aumento da competitividade e a melhoria da imagem institucional. Por outro lado, a preocupação ambiental, a redução de

custos e a recuperação de recursos apareceram em menos de 40% das empresas, enquanto a melhor gestão de estoques está presente em 12,5% e a recuperação de ativos, como embalagens, não foi citada por nenhuma das organizações.

Nesse sentido, pode ser traçado um paralelo com o estudo de Rogers e Tibben-Lembke (1999), relacionado a empresas norte-americanas, onde o motivo mais citado foi o aumento de competitividade, seguido pela melhor gestão de estoques, sendo a correspondência às legislações apenas o terceiro motivo mais citado. Isso enfatiza ainda mais a defasagem de regiões emergentes com relação a países desenvolvidos no que diz respeito ao tema, pois mesmo em estudos realizados há mais de 20 anos, a logística reversa já era vista sob a ótica da geração de vantagens competitivas, sendo o cumprimento das legislações um fator secundário.

Um fator que pode ajudar a compreender essa defasagem é o curto período desde a criação da PNRS do Brasil, estabelecida em 2010. Por consequência, até então, os sistemas de gestão empresarial se encontravam desprovidos de instrumentos legais, oriundos dos órgãos governamentais, que disciplinassem e uniformizasse as obrigatoriedades e os procedimentos relacionados aos processos de LR (Couto & Lange, 2017). De fato, ao observar o período de implementação, percebemos que a maior parte das empresas consultadas (50%) ainda está em processo de implementação de SLR, enquanto 25% delas começaram entre 2015 e 2021 e apenas 25% já possuem as práticas desde antes do ano 2000. Sobre o tempo decorrido, 37,5% das empresas levaram menos de um ano para iniciar as práticas, 12,5% entre um e dois anos, 25% entre dois e cinco anos e 25% levaram mais de 5 anos.

Foi observado na pesquisa que nenhuma das empresas consultadas realiza práticas de logística reversa de embalagens, o que deixa evidente a deficiência da região no que diz respeito a essa problemática. Por outro lado, isso expressa uma lacuna que oportuniza a realização de trabalhos de grande potencial de retorno. Um exemplo é o trabalho de Silva e outros (2013), que propôs a criação de um modelo de embalagem retornável para atender uma indústria brasileira de peças automotiva, e obteve como resultados excelentes resultados econômicos, logísticos e ambientais.

No que diz respeito à intensidade das barreiras para a utilização dos sistemas de logística reversa de acordo com as empresas consultadas, os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2:

**Intensidade das Barreiras para a utilização da logística reversa segundo as empresas consultadas**

Barreira	Não é barreira	Fraca	Moderada	Forte	Muito forte
Restrições financeiras	2	1	1	4	-
Política interna da empresa	4	1	3	-	-
Falta de interesse da alta administração	1	4	3	-	-
Falta de importância frente a outras questões	1	2	1	3	1
Falta de meios para mensuração de resultados	2	1	1	4	-
Resistência a mudanças	-	4	2	-	2
Falta de planejamento estratégico	1	2	4	-	1
Falta de pessoal especializado ou treinamento	1	2	3	1	1

Falta de legislação específica	1	2	3	1	1
Falta de incentivos fiscais	2	2	3	-	1
Burocracia/ questões jurídicas	1	2	2	3	-
Falta de sistemas de informação ou tecnologias	-	4	2	2	-
Falta de equipamentos	-	6	1	1	-
Dificuldade logística e de espaço físico	1	2	1	3	1
Qualidade do produto retornado	2	2	1	3	-
Dificuldade de previsão da demanda	2	2	3	1	-

**Nota.** Fonte: O Autor.

Restrições financeiras foram citadas como uma barreira forte para 50% das empresas, enquanto 12,5% consideraram uma barreira moderada, 12,5% como uma barreira fraca e 25% consideram que não é uma barreira. Apesar do número expressivo de empresas que consideram uma barreira forte, a presença de 25% das empresas que não consideram uma barreira destoa do que foi constatado por De Souza, Hammes E Rodriguez (2018) e por Silva e Oliveira (2019), que observaram em seus estudos, realizados no estado de Santa Catarina e no Ceará, respectivamente, que as restrições orçamentárias representam o principal obstáculo para a implementação de SLR nas organizações.

As políticas internas organizacionais não foram consideradas barreiras para metade das empresas analisadas, bem como não foi citada como uma barreira forte ou muito forte por nenhuma delas. Ainda nesse contexto, a falta de interesse da gerência foi considerada uma barreira fraca para 50% das empresas, moderada para 37,5% e não foi considerada barreira para 12,5%. Entretanto, a importância relativa frente a outras questões foi ignorada com obstáculo por apenas uma das empresas, e foi considerada uma barreira forte ou muito forte para 50% delas. Isso converge com o que foi exposto por Rorgers e Tibben-Lembke (1999), os quais encontraram a falta de importância relativa como fator mais citado nas empresas norte-americanas, com quase 40% das empresas consultadas.

A dificuldade de priorizar a LR, especialmente frente à outras questões organizacionais, pode ser correlacionada com a falta de meios de mensuração de resultados, que se destacou como uma barreira forte para 50% das empresas, enquanto outros 25% consideraram como fraca ou moderada e 25% não consideraram uma barreira. Isso pode ser explicado pela dificuldade para justificar para a alta gestão o investimento de recursos nos SLR, visto que, em muitos casos, é difícil traçar métricas para comprovar o sucesso de sua implementação.

A resistência a mudança foi citada como uma barreira por todas as empresas, sendo 25% uma barreira muito forte, 25% moderada e 50% uma barreira fraca. Analogamente, Stumpf, Theis e Schreiber (2018) afirmam que o grande desafio para a implementação efetiva das diretrizes da PNRS é, justamente, promover a mudança de cultura organizacional, de forma que as empresas superem a conduta reativa ou até mesmo negligente, adotando uma postura proativa e assumindo a responsabilidade integral sobre os processos de LR.

Metade das empresas citaram a falta de planejamento como uma barreira moderada, 25% como uma barreira fraca, 12,5% muito forte e 12,5% não consideram uma barreira. De maneira semelhante, a falta de pessoal especializado ou treinamento foi citada majoritariamente como uma barreira moderada (37,5%), uma barreira forte para ou muito forte para 25% (12,5%

cada), fraca para 25% e não foi considerada uma barreira para 12,5% das organizações. A classificação predominante destes dois fatores como uma barreira moderada coincide com o que foi exposto por De Souza, Hammes E Rodriguez (2018), porém, no presente estudo, um resultado distinto é a presença de empresas que não consideram os mesmos como dificuldades.

No que diz respeito aos aspectos políticos e legais, a falta de legislação específica foi considerada uma barreira moderada para 37,5% das empresas, assim como a falta de incentivos fiscais. Além disso, a burocracia foi ignorada como barreira para apenas uma empresa (12,5%), sendo citada pelas demais como uma barreira forte para 37,5%, moderada para 25% e fraca para as outras 25%. Esses resultados se mostram condizentes com o que foi exposto por Couto e Lange (2017), e demonstram que as empresas ainda esperam dos órgãos governamentais um apoio mais efetivo para a implementação e manutenção de SLR, tanto no que diz respeito à diretrizes e instruções de procedimentos, quanto na simplificação das questões burocráticas e na promoção de incentivos fiscais.

Todas as empresas citaram a falta de sistemas de informação como barreira, sendo 50% fraca, 25% moderada e 25% forte. De maneira similar, a falta de equipamentos foi considerada uma barreira fraca por 75% das empresas, moderada para 12,5% e forte para 12,5%. Ainda nesse contexto, a dificuldade logística e de espaço físico não foi uma barreira para uma das empresas, porém foi citada como uma barreira forte para 37,5%, fraca para 25%, moderada para 12,5% e muito forte para 12,5%. Isso demonstra que questões relacionadas à tecnologia e infraestrutura estão muito presentes nas dificuldades enfrentadas pelas organizações, fatores que também foram citados por 65% das empresas consultadas por De Souza, Hammes E Rodriguez (2018), e que refletem o baixo investimento e a insuficiente priorização da LR nos planos gerenciais.

A falta de cooperação de membros da cadeia de suprimentos é uma barreira para todas as empresas consultadas, sendo 37,5% fraca, 37,5% moderada, 12,5% forte e 12,5% muito forte, concordando com o que foi expresso pelos gestores entrevistados por Silva e Oliveira (2019). Resultados próximos foram obtidos nas empresas do setor metalomecânico citadas por De Souza, Hammes E Rodriguez (2018), onde essa barreira foi citada por todas as empresas, sendo um obstáculo moderado para 50% delas.

Boa parte das empresas (37,5%) não indicaram questões competitivas como uma barreira, metade delas indicaram como uma barreira fraca ou moderada e apenas uma das empresas considerou uma barreira muito forte. Isso mostra que, apesar das demais dificuldades citadas, especialmente no que diz respeito ao receio para dispender recursos, os gestores não consideram que investir em sistemas de logística reversa pode representar um risco significativo para a competitividade empresarial.

Três das empresas (37,5%) citaram a qualidade do produto retornado como uma barreira forte, 12,5% como moderada e 25% como fraca, enquanto 25% não consideraram como barreira, semelhante à avaliação da dificuldade de previsão da demanda. Destacam-se, nesses casos, o número significativo de empresas que não consideram esses fatores como barreiras, apesar de serem citados como alguns dos principais entraves para a logística reversa em diversos trabalhos, como o de Ravi e Shankar (2005), e o de Govindan, Soleimani e Kannan (2015). Isso pode estar relacionado a particularidades dos processos de fabricação e/ou dos tipos de produtos retornados, todavia, esse resultado está alinhado com o que foi encontrado por De Souza, Hammes E Rodriguez (2018) nas empresas do estado de Santa Catarina.

No que tange aos fatores de influência para a implementação e utilização da LR, os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3:  
**Intensidade dos fatores de influência para a utilização da logística reversa segundo as empresas consultadas**

Fator de influência	Influência nula ou negativa	Baixa influência	Moderada	Forte	Muito forte
Bons controles de entrada de materiais	-	-	2	3	3
Processos padronizados e mapeados	-	-	2	4	2
Tempo de ciclos reduzidos	-	1	3	2	2
Sistemas de informação	-	-	6	2	-
Rede logística planejada	-	-	4	3	1
Relações colaborativas	-	-	1	4	3

Nota. Fonte: O Autor

Todas as empresas citaram bons controles de entrada do material retornado como um fator de influência, sendo ela moderada para 25%, forte para 37,5% ou muito forte 37,5%. Confrontando esse resultado com a análise de tal fator como uma barreira, pode ser inferido que a maioria das empresas já possui bons métodos de controle, dessa forma, é considerado um fator de influência significativa, mesmo sem ser destacado como uma barreira.

Tempos de ciclos reduzidos foram considerados fatores de influência forte ou muito forte por metade das empresas (25% cada), moderada por 37,5% das empresas, de pouca influência por 12,5%. Esse resultado se mostra congruente com o que afirma o trabalho de Rogers e Tibben-Lembke (1999), ao discorrer que, quanto menor o tempo de análise, processamento e reintegração do produto ou resíduo ao processo produtivo, maior o potencial de êxito do sistema.

De maneira condizente, a presença de uma rede logística planejada é considerada um fator de influência moderada por metade das empresas, forte por 37,5% e muito forte por 12,5%. É possível afirmar que essa concordância decorre da forte interligação entre a presença de infraestrutura adequada, a redução do tempo de ciclos e a eficiência geral dos sistemas logísticos, conforme indicado por Lacerda (2002).

Metade das empresas consideram a presença de relações colaborativas com fornecedores, clientes e outras indústrias fatores de influência forte (50%) ou muito forte (37,5%), e 12,5% consideram moderada. Isso demonstra a importância dada pelas organizações no que diz respeito à relação confiança entre os diversos elos da cadeia de suprimentos, sendo essa imprescindível para processos de trocas e devoluções, primordiais na logística reversa (Pedrosa, 2008).

A utilização de sistemas de informação foi considerada de influência moderada por 75% das empresas e forte por 25%, o que pode ser relacionado com o fato de que todas as empresas consideraram a falta dos mesmos como uma barreira para os SLR. De encontro a isso, metade das empresas consideram a padronização e mapeamento de processos um forte fator de influência, sendo que as demais consideram um fator de influência moderada (25%) ou muito forte (25%). Isso salienta ainda mais a importância do investimento em sistemas de informação para SLR, visto que eles podem contribuir de forma fundamental na organização, mapeamento e padronização, tanto dos processos logísticos de forma geral, quanto especificamente na logística reversa (Dorion et al., 2011).

## 5 Considerações finais

Este estudo tratou da análise das práticas de logística reversa aplicadas pelas empresas do setor metalomecânico da cidade de Erechim – RS, buscando entender suas características, motivações, dificuldades e fatores de influência. Pode-se afirmar, então, que o trabalho atingiu seus objetivos.

A partir das respostas oito empresas participantes da pesquisa, foi identificado que para a grande maioria delas, a relação entre os processos organizacionais e a logística reversa é baseada, primordialmente, no cumprimento das obrigações legais da empresa, evidenciando uma defasagem da região com relação ao cenário global, sobretudo em regiões de maior desenvolvimento. De encontro a isso, também foi constatado que a maior parte das empresas consultadas ainda está em processo de implementação das práticas de LR.

Ao observar as dificuldades encontradas pelas empresas para a implementação e utilização dos SLR, foi possível destacar a falta de meios para mensuração de resultados, restrições financeiras, falta de importância relativa e resistência a mudanças. Além disso, foram destacados fatores relacionados à infraestrutura e tecnologia, como falta de equipamentos e sistemas de informação. A coexistência entre esses fatores permitiu inferir que, para os gestores das empresas da região, a logística reversa ainda é um investimento difícil de ser justificado e priorizado.

Por outro lado, foi possível observar que as organizações ainda esperam uma participação mais efetiva dos órgãos governamentais para a promoção da logística reversa, tanto para definir e mapear os processos a serem realizados, quanto para promover incentivos e reduzir a burocracia envolvida nessas questões. Nesse sentido, se torna evidente o papel das instituições de ensino, sobretudo as de natureza pública, para promover a integração entre o meio científico e a atividade empresarial, promovendo estudos que incentivem e viabilizem a aplicação do conhecimento obtido na produção acadêmica, favorecendo o desenvolvimento econômico e social da região.

Também foi possível concluir que todos os fatores de influência citados pela literatura também se fazem pertinentes no contexto, destacando-se a importância de boas relações colaborativas entre os membros da cadeia, a padronização e mapeamento dos processos e o controle de entrada de materiais. Diante disso, a necessidade de investimento em infraestrutura e sistemas de informação se torna ainda mais evidente, visto que promove e agiliza a integração, tanto entre os processos internos de cada organização, quanto entre os diversos membros da cadeia de suprimentos.

Podem ser citadas como limitações do estudo a dificuldade de obtenção de um maior número de empresas participantes e a ausência de uma análise do perfil dos profissionais respondentes. Além disso, poderia ser pertinente a identificação da fase de implementação dos SLR, para as organizações em que eles ainda estão sendo desenvolvidos.

Diante do que foi exposto, pode-se constatar a existência de diversas oportunidades para a realização de trabalhos relacionados ao tema, principalmente no que diz respeito ao estudo e implementação de sistemas de logística reversa de embalagens na região. Também podem ser realizados estudos aplicados, como o desenvolvimento de modelos para análise da viabilidade econômica dos SLR nos organizações. Além disso, se torna oportuno a expansão do estudo para um maior número de empresas, bem como para outros setores, de forma enriquecer a discussão e promover a literatura acerca do tema.

## Referências

- Bernardo, O. O., de Souza, M. T. S., & Demajorovic, J. (2020). Innovation in the reverse supply chain of electrical and electronic waste: A study on information systems and tracking technologies. *RAE Revista de Administracao de Empresas*, **60**(4), 248–261. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020200402>
- Brasil. (2010). **Lei Nº 12.305, De 2 De Agosto De 2010.**
- Couto, M. C. L., & Lange, L. C. (2017). Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, **22**(5), 889–898. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017149403>
- De Souza, E. D., Hammes, G., & Rodriguez, C. M. T. (2018). BARREIRAS NA IMPLEMENTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NAS EMPRESAS CATARINENSES. *South American Development Society Journal*, **4**(Esp01), 158. <https://doi.org/10.24325/issn.2446-5763.vespi1p158-177>
- Dorion, E. C. H., Abreu, M. F. de, & Severo, E. A. (2011). A Contribuição da Logística Reversa e dos Sistemas de Informação na Busca Pela Sustentabilidade Ambiental. *Revista de Administração Imed*, **1**(1), 97–122.
- Gausmann, E., & Cyrne, C. C. da S. (2020). Associação De Logística Reversa De Embalagens – Aslore – Análise Da Percepção Dos Seus Associados Quanto À Importância E Satisfação. *HOLOS*, **1**, 1–18. <https://doi.org/10.15628/holos.2020.8751>
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4<sup>o</sup> ed). São Paulo: Atlas.
- Gomes, M., Batista, R., & Marchesin, M. (2019). a Logística Reversa No Comércio Eletrônico De Calçados: Um Estudo De Caso. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, **9**(1), 132–147. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/2386939218/>
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, **240**(3), 603–626. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>
- Jayaraman, V., & Luo, Y. (2007). Creating competitive advantages through new value creation: A reverse logistics perspective. *Academy of Management Perspectives*, **21**(2), 56-73. <https://doi.org/10.5465/AMP.2007.25356512>
- Krupp, R., Silva, R. M. da, & Vieira, G. B. B. (2017). A Logística Reversa de Pós-Consumo: Um Estudo de Caso na Cooperativa Cootre de Esteio-RS. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, **6**(1), 72–86. <https://doi.org/10.5585/geas.v6i1.455>
- Lacerda, L. (2002). Logística Reversa Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. *COPPEAD/UFRJ*, **6**.
- Leite, P. R. (2003). *Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade* (1<sup>o</sup> ed). São Paulo: Pearson.
- Mattar, F. N. (2001). *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise*. São Paulo: Atlas, 3(3a ed.), 1–24.
- Morais, M. de O., & Vidigal, H. (2021). O processo de logística reversa aplicado no produto EPS (ISOPOR). *Research, Society and Development*, **10**(2), e52910212908. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12908>
- Pedrosa, A. de S. (2008). A Logística Reversa Como Uma Ferramenta Gerencial: Um Novo Diferencial Competitivo Para As Organizações. *Qualitas Revista Eletrônica*, **7**(2), 69–73.
- Pokharel, S., & Mutha, A. (2009, fevereiro). Perspectives in reverse logistics: A review.

**Resources, Conservation and Recycling**, 53(4), 175-182.

Ravi, V., & Shankar, R. (2005). Analysis of interactions among the barriers of reverse logistics. **Technological Forecasting and Social Change**, 72(8), 1011–1029. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2004.07.002>

Rogers, D. S., & Tibben-Lembke, R. S. (1999). **Going Backwards : Reverse Logistics Trends and Practices**. Reverse Logistics Executive Council.

Rubio, S., Chamorro, A., & Miranda, F. J. (2008). Characteristics of the research on reverse logistics (1995–2005), **International journal of production research**, 46(4), 1099-1120.

Silva, D. A. L., Renó, G. W. S., Sevegnani, G., Sevegnani, T. B., & Truzzi, O. M. S. (2013). Comparison of disposable and returnable packaging: A case study of reverse logistics in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, 47, 377–387. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.057>

Silva, F. J. G. da, & Oliveira, A. L. de. (2019). Análise dos entraves para implementação da logística reversa em indústrias de Brejo Santo (CE). **Revista Brasileira de Administração Científica**, 9(3), 74–90. <https://doi.org/10.6008/cbpc2179-684x.2018.003.0006>

Stumpf, U. D., Theis, V., & Schreiber, D. (2018). Gestão de Resíduos Sólidos em Empresas Metalomecânicas de Pequeno Porte. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 7(2), 300–321. <https://doi.org/10.5585/geas.v7i2.598>