

ISSN 2236-0859

DIREITO & DESENVOLVIMENTO

REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
MESTRADO EM DIREITO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

FERNANDA PAES ARANTES
ROSINEIDE ARAÚJO DOS SANTOS
ANDRÉ RICARDO FONSÊCA DA SILVA

DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

CHALLENGES FOR IMPLEMENTING REVERSE LOGISTICS

Recebido: 27/06/2023
Aprovado: 29/06/2023

Fernanda Paes Arantes¹
Rosineide Araújo dos Santos²
André Ricardo Fonsêca da Silva³

RESUMO:

A logística reversa trata do retorno dos produtos pós-venda e pós-consumo ao seu ciclo produtivo, dando a destinação adequada à cada componente descartado. A busca pelo desenvolvimento sustentável, uma demanda cada vez maior em todo o mundo, torna esse conceito essencial para o fechamento das cadeias de suprimentos, colocando em prática a economia circular, que tira o máximo de proveito dos recursos existentes, diminuindo o consumo de recursos naturais nos processos produtivos. Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo identificar os principais desafios para implantação da logística reversa, discutindo os possíveis caminhos a serem seguidos para que essa demanda se torne uma realidade. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura dos últimos vinte anos, utilizando um método proposto pelo *PROKNOW-C*, empregando as técnicas de análise bibliométrica e análise de conteúdo. Entre os principais desafios identificados para implantação da logística reversa estão a falta de infraestrutura adequada, altos custos de implantação associados ao alto nível de incerteza relacionado à quantidade e qualidade dos materiais que retornam. Um problema que depende de incentivo política e da conscientização do cliente da sua importância para dar início ao processo de retorno dos resíduos.

Palavras-chave: Logística reversa. Cadeia de suprimentos de ciclo fechado. Economia circular.

ABSTRACT:

Reverse logistics deals with the return of post-sale and post-consumer products to their production cycle, giving the proper destination to each discarded component. The pursuit of sustainable development, an ever-increasing demand around the world, makes this concept essential for closing supply chains, putting the circular economy into practice, which takes full advantage of existing resources, reducing resource consumption. natural in production processes. In this sense, this research aimed to identify the main challenges for the implementation of reverse logistics, discussing the possible ways to be followed so that this demand becomes a reality. For that, a systematic review of the literature of the last twenty years was carried out, using a method proposed by *PROKNOW-C*, employing the techniques of bibliometric analysis and content analysis. Among the main challenges identified for the implementation of reverse logistics are the lack of adequate infrastructure, high implementation costs associated with the high level of uncertainty related to

¹ Doutorado em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina, mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba, graduação em Ciências Econômicas pela UFPB, graduação em Administração pela Estácio e MBA em Finanças. Professora Adjunta na UFMA. E-mail: fernanda.arantes@ufma.br

² Bacharel em Administração pela Uninassau. E-mail: rosineidearaujo83@gmail.com

³ Doutor em Políticas Públicas e Formação Humana (UERJ); Mestre em Direito (UFPB); Especialista em Direito Municipal (UNIPE); Graduado em Direito (UNIPE). Professor Permanente do Mestrado em Direito da UNIPE (PPGD Direito e Desenvolvimento Sustentável); Professor Adjunto da Graduação em Direito da UNIPE, Professor da FICV. E-mail: professor.andrefonseca@gmail.com

the quantity and quality of materials that return. A problem that depends on political incentives and customer awareness of its importance in starting the waste return process.

Keywords: Reverse logistic. Closed-loop supply chain. Circular economy.

INTRODUÇÃO

O aumento do consumo, aliado à redução no ciclo de vida dos produtos, tem aumentado consideravelmente a geração de resíduos. Com isso, a preocupação com o sistema natural é cada vez maior, tanto pelos danos causados ao meio ambiente quanto pela crise de recursos e bens naturais provocada pelo uso excessivo destes (MENDONÇA; PONTES; SOUZA, 2014). Dessa forma, a demanda por sistemas logísticos reversos se torna crescente, permitindo a destinação adequada dos resíduos produzidos e o reaproveitamento de parte dos materiais descartados, reduzindo custos de produção e o impacto ao meio ambiente.

Além disso, o aumento na conscientização ambiental dos consumidores, o surgimento de novas legislações ambientais, novos padrões de competitividade e serviço ao cliente e a preocupação com a imagem corporativa tem incentivado a criação de canais de distribuição reversos (CDR) a fim de solucionar o problema da quantidade de produtos descartados no meio ambiente (GUARNIERI *et al.*, 2006). A logística reversa (LR) vem, junto à logística direta, para reestruturar o fluxo destes produtos, propondo novas medidas de sistema sustentável para as organizações.

A LR representa um desafio para a gestão das organizações e deve ser tratada do mesmo modo que a logística de distribuição por ser um processo oposto de coleta e de restituição de produtos que tem a vida útil encerrada, onde os produtos retornam de seus consumidores para os fabricantes. Por ser um procedimento complexo, requer de um sistema de investimento e planejamento que envolve áreas como infraestrutura, tecnologia e *marketing*. Envolve também conhecimento e experiência em todo o processo, para que o cliente se sinta amparado no descarte de seus produtos (BAI, 2019; ZARBAKSHNIA; SOLEIMANI; GHADERI, 2018).

A LR deve se basear no tripé da sustentabilidade (social, econômico e ambiental), considerando o fato de que é possível gerar desenvolvimento econômico, preocupando-se com o desenvolvimento ambiental e o bem-estar da sociedade. Neste sentido, ao mesmo tempo em que o foco das organizações está na lucratividade, pode-se adotar métodos que visam a sustentabilidade, valorizando práticas de preservação ao meio ambiente e geração de capital para as organizações. Para isso, ressalta-se a necessidade de engajamento na cadeia de suprimentos direta e reversa para que as organizações desenvolvam soluções sustentáveis de forma integral com fornecedores, canais de distribuição clientes e consumidores (GUARNIERI, 2013; MISHRA *et al.*, 2023; PEDROSO, 2007).

Para Leite (2009), a logística reversa nos últimos anos vem passando por uma transição, deixando de ser uma área operacional para se transformar em uma extensão de estratégia empresarial. Com a crescente perspectiva ecológica dos consumidores e novos padrões de competitividade de serviços, a LR tem papel estratégico por ter um grande potencial de ajudar as empresas a suprir suas necessidades de descarte dos seus resíduos, agregando valor econômico, social e ambiental aos seus produtos.

Embora a logística reversa seja de grande importância, é um tema ainda pouco explorado. Segundo Leite (2009, p.15), “os primeiros estudos sobre logística reversa são encontrados nas décadas de 1970 e 1980, tendo como foco principal o retorno de bens, só partir dos anos 1990 que se tornou mais visível no cenário empresarial”. Apesar de já ser discutido há algum

tempo, ainda é um tema que carece de maturidade conceitual (BENSALEM; KIN, 2019), com importantes limitações teóricas e práticas (JAYASINGHE; CHILESHE; RAMEEZDEEN, 2019).

Apesar do apelo mundial por processos mais sustentáveis, ainda existem barreiras significativas para a implementação da LR nas organizações, entre elas destacam-se: a falta de especialistas em LR; baixo comprometimento dentro da área financeira; falta de capital inicial; falta de leis e apoio político e governamentais; falta de infraestrutura e monitoramento de retorno (ABDULRAHMAN; GUNASEKARAN; SUBRAMANIAN, 2014; MISHRA *et al.*, 2023).

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura dos últimos vinte anos, identificando os desafios para implantação da logística reversa e os principais pontos de discussão, ressaltando a importância da logística reversa no cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável propostos pela ONU.

Esta pesquisa é de grande relevância na área da logística reversa uma vez que pode servir de base para estudos acadêmicos e ajudar gestores, que buscam informações no campo teórico específico da LR e seus processos de implementação, transporte, sistema de previsão de retomada de produtos, a identificar como desenvolver as práticas nas organizações, por apresentar artigos relevantes com estudos da logística reversa. Além de evidenciar as grandes possibilidades e contribuição para estudantes que buscam novos caminhos profissionais, pela escassez de profissionais especializados.

Para tanto este artigo foi dividido em cinco seções, onde a primeira é essa introdução e a última as considerações finais. Já a segunda seção trata sobre o referencial teórico, expondo o conceito de logística reversa e também explicando a LR de pós venda e de pós consumo. Já na terceira seção está detalhado o caminho metodológico da pesquisa. E na quarta seção há a análise dos dados coletados.

REREFENCIAL TEÓRICO

LOGÍSTICA REVERSA

Logística reversa, assim como seus métodos de processamento, vêm evoluindo com o passar dos anos (HERNANDEZ, 2012). De acordo Liva (2003), é a área da logística empresarial que tem a responsabilidade com os aspectos logísticos de retorno de embalagens, bens de pós-venda e pós-consumo, atribuindo valor de maneira, econômica, ecológica, logístico e de imagem corporativa devolvendo-lhes ao ciclo de negócios ou produtivo.

A LR é a área da logística empresarial que planeja e controla os fluxos de informações de serviços relacionadas a logística do retorno dos produtos de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios (LEITE, 2009). Consiste em um conjunto de ações que uma empresa realiza para colher, separar e destinar produtos de pós-venda, pós-consumo e também ser usada para manter a organização de estoques, reduzindo perdas e os custos com manutenção (LACERDA, 2002).

A LR cuida dos fluxos de materiais, desde os pontos de consumo até os pontos de origem, como o objetivo de recapturar valor retornando-os ao ciclo direto de produção ou definindo a disposição final adequada dos materiais descartados (NOVAES, 2007).

É uma extensão da logística empresarial, auxiliando nas informações necessárias para o reaproveitamento de materiais ao final da sua vida útil e complementando o conceito de cadeia de suprimentos de ciclo fechado, que se concentra em dar uma segunda vida aos produtos em apoio à agenda de desenvolvimento sustentável (ARYEE; ADAKU, 2023). Em palavras mais

claras, o objetivo inicial da LR é reduzir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de matéria-prima, assim, reutilizando e reciclando os insumos (SHIBAO 2010).

A Logística Reversa proporciona uma visão holística para as empresas, agregando um papel de importância nas organizações e, se tratando de competitividade, é um grande diferencial em relação aos concorrentes (BARBOSA, 2018).

Leite (2009) ressalta que a logística reversa deve ser entendida de duas formas quanto a sua implementação para torná-la mais holística: perspectiva estratégica e perspectiva operacional. A definição destas perspectivas é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Perspectivas da logística reversa.

Perspectiva	Definição
Estratégica	Consiste na tomada de decisões em relação ao ambiente externo da organização, que garantirão competitividade e sustentabilidade às empresas no meio econômico e ambiental, por meios diversificados como: recuperação de valor financeiro, seguimento de legislação, prestação de serviço ao cliente, reforço de imagem de marca e demonstração de responsabilidade empresarial.
Operacional	Consiste na tomada de decisões da logística aplicada à logística reversa, elevando em relevância os fatores operacionais como as definições da rede operacional, transporte, armazenamento, remanufatura, sistema de informações entre outras.

Fonte: Elaboração própria com base em Leite (2009).

Juntos esses fatores formam o conhecimento mais avançado para a implementação do uso bem-sucedido da LR. Nota-se que a LR pode ser mais bem desenvolvida, mas a maioria das organizações não tem bem definida em seus processos (DOWLATSHAHI, 2000; LEITE, 2009).

De acordo com Lacerda (2002), conforme o processo de logística reversa é planejado e controlado, terá um melhor resultado quando considerados alguns dos fatores relevantes para contribuição dessa eficiência:

- **Bons controles de entrada:** consiste em verificar os materiais adequados que serão devolvidos, para que esses materiais não tenham problemas futuros no fluxo reverso;
- **Processos padronizados e mapeados:** consiste no processo padronizado onde requer uma série de documentos satisfatórios, adequados através de um mapeamento de sistema de processos e formalização. Assim dado um maior controle e oportunidades de desenvolvimentos mais satisfatório.
- **Tempo de ciclo reduzidos:** consiste no tempo de identificação e disposição do produto para o encaminhamento do processamento de retorno;
- **Sistemas de informação:** dependendo do tipo de produto, apresenta as informações de rastreamento, medição do tempo e de *performance* de fornecedores;
- **Rede logística planejada:** consiste em um adequado sistema de infraestrutura para lidar com fluxo de materiais como, por exemplo, armazenamento e transporte;
- **Relações colaborativas entre cliente e fornecedores:** e a relação entre clientes e fornecedores para devolução de mercadorias com avaria no processo de entrega.

Para Shibao (2010), os benefícios e as vantagens proporcionadas pela implementação da logística reversa nas organizações podem ser definidos como:

- **Questões ambientais:** tornar as organizações mais responsáveis pelo destino do produto, reconhecendo quais os impactos ambientais ocasionados após seu consumo;

- **Redução de custos:** resultados de ativos para os fabricantes significativos, com reutilização de insumos e com materiais recicláveis;
- **Diferencial por serviço:** maior reconhecimento por clientes, valorizando os produtos produzidos por fábricas responsáveis pela sustentabilidade.

A logística reversa dispõe de CDRs que auxiliam nas etapas de devolução de resíduos sólidos, que acabam contribuindo com a degradação do meio ambiente. É através dos CDRs que os produtos de pós-venda e pós-consumo seguem para um destino adequado (PEREIRA *et.al.* 2012).

Além disso, é interessante lembrarmos que a LR coaduna com os objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, conhecida como Agenda 2030 que o Brasil é signatário. Mais especificamente, os objetivos 12 e 13. O objetivo 12 estabelece a necessidade das nações buscarem garantir padrões de consumo e produção sustentáveis. Neste sentido, a LR é uma ferramenta eficaz neste caminho.

Já o objetivo 13 ressalta sobre ação contra a mudança global do clima, destacando a necessidade de serem adotadas medidas urgentes com a finalidade de combater as alterações climáticas e também os seus respectivos impactos. Desta feita, práticas como a LR colaboram com o cumprimento deste objetivo.

LOGÍSTICA REVERSA DE PÓS-VENDA E PÓS-CONSUMO

De acordo com Guarnieri *et al.* (2006), cada produto tem diferentes motivos para devolução, sendo divididos em dois CDR: pós-venda e pós-consumo. A preocupação com o retorno dos bens de pós-venda é anterior aos bens de pós-consumo, por se tratar de produtos que, por algum motivo, não puderam ser utilizados até o final da sua vida útil (como os produtos devolvidos em garantia) (LEITE, 2009).

O CDR de pós-venda classifica-se como a área de atuação da logística que analisa e organiza o fluxo físico e das informações logísticas relacionadas aos bens com pouco ou nenhum uso, que foram devolvidos por motivos comerciais e voltam para a cadeia de distribuição direta. O seu objetivo estratégico é acrescentar valor a este produto para seu retorno ao ciclo comercial por motivos de: (1) garantia/qualidade: quando o produto apresenta defeito tanto de produção como de funcionamento, avaria no produto ou na embalagem; (2) comerciais: que consiste no retorno de produtos que tenham em excesso em estoque, erro de emissão, mercadoria em consignação, ponta de estoque e etc.; (3) substituição de componentes: mercadorias que exigem consertos ou manutenção (GUARNIERI, 2013).

Quanto aos objetivos do CDR de pós-venda denominam-se: (1) econômico: tem como objetivo a recuperação de ativos, reconhecimento econômico e efetuar a revalorização financeira; (2) competitividade: “limpeza de canal” tendo o foco a valorização do mercado do produto; (3) legal: tendo como foco o atendimento às diversas legislações ambientais; (4) logístico: identificando os bens e volumes destinados aos fluxos reverso e direto do produto (PEREIRA *et al.*, 2012).

Por sua vez, o CDR de pós-consumo classifica-se como a área de atuação da logística responsável pela orientação e organização do fluxo físico e das informações sobre os bens que são descartados pela sociedade ao final da sua vida útil. Estes podem ser encaminhados para reuso, remanufatura, reciclagem, desmanche ou disposição final (LEITE, 2009). Dependendo das características dos materiais e estado de conservação, podem retornar para as fábricas como matéria-prima secundária ou, caso não tenham condições de reaproveitamento, são

encaminhados para um destino final apropriado como aterros sanitários, lixões ou incineração com recuperação energética.

Os produtos que seguem pelo CDR de pós-consumo podem ser classificados em três categorias, de acordo com a sua durabilidade. São elas:

- **Produtos duráveis:** aqueles que tem vida útil média variando de anos a décadas, que são produzidos para as necessidades sociais incluindo bens de capital em geral. Exemplo: automóveis;
- **Produtos semiduráveis:** aqueles que tem vida útil média de alguns meses a, no máximo, dois anos. Exemplo: bateria de automóveis;
- **Produtos descartáveis:** aqueles que tem vida útil média de algumas semanas a, no máximo, seis meses. Exemplo: embalagens e brinquedos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo apresenta uma pesquisa de natureza teórica bibliográfica, por analisar e identificar material já publicado, permitindo ao investigador uma cobertura vasta de fatos muito mais ampla do que aquela que conseguiria pesquisar; descritiva e exploratória; por envolver métodos padronizadas de coleta de dados e observações sistemáticas, procurando classificar, analisar e explicar fatos que ocorrem sem interferência do autor (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010; PRODANOV; FREITAS, 2013; GIL, 2008).

A revisão da literatura é a origem para a exploração de um determinado tema e, para isso, foi utilizado o método de revisão sistemática da literatura, que consiste em um procedimento de investigação científica com um processo rígido e compressivo para identificar, selecionar, coletar e descrever os documentos secundários para uma determinada pesquisa (FERENHOF; FERNANDES, 2016; SAMPAIO, 2007).

Quanto a abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, por apresentar uma pesquisa que busca descrever, compreender e explicar o “porquê das coisas” expressando o que compete ser feito (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A metodologia adotada neste artigo apresenta o método estruturado de revisão bibliográfica denominado *Knowledge development process-constructivist (Proknow-C)*. Este método foi consolidado em 1994 pelo Laboratório de Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (LabMCDA-C), da Universidade Federal de Santa Catarina, como instrumento de orientação para pesquisa segundo seu enquadramento, simplicidade, clareza das etapas e as necessidades do pesquisador (ENSSLIN *et al.*, 2014).

A figura 1 apresenta as etapas para análise do portfólio bibliográfico, segundo este método.

Figura 1- Seleção de publicações com base no Proknow-c.

Seleção do Banco de artigo Bruto
Definir eixo de pesquisa
Identificar palavras-chaves
Selecionar base de dados
Definir critério de busca na base
Filtragem do Banco de artigos
Eliminar títulos repetidos
verificar alinhamento com o tema
Alinhamento por citação
verificar acesso ao textos
Alinhamento dos resumos
Alinhamento do texto

Fonte: Elaboração própria com base em Vilela (2012), Arantes (2014), Ferenhof (2016).

SELEÇÃO DE PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

A seleção do portfólio bibliográfico começa com a definição dos eixos de pesquisa, neste caso: logística reversa. A partir disso, são definidas as palavras-chave que serão aplicadas no parâmetro de busca (LACERDA; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). O termo de busca utilizado foi “reverse AND logistic*”. O símbolo de truncamento “*” foi utilizado para ampliação do número de respostas, pois resgata plural e expressões com o mesmo fundamento linguístico (VAZ; ZARELLI; MALDONADO, 2015).

A base de dados escolhida para realização da pesquisa foi a *Scopus* tendo como critério o fato de possuir um número expressivo de documentos publicados, contando com mais de 15.000 periódicos, mais de 265 milhões de sites, 18 milhões de patentes entre outros documentos resultando em uma ampla lista de artigos brutos (FERENHOF *et al.*, 2014).

Como critérios de busca definiu-se que: (1) as palavras-chave selecionadas deveriam aparecer no título das publicações, uma vez que este deve ser o tema central das pesquisas revisadas; (2) o período de busca foi limitado aos últimos 20 anos, de 2003 a 2023, tendo em vista que o objetivo do trabalho é fazer um levantamento do cenário recente das pesquisas sobre LR; (3) os tipos de documentos considerados relevantes foram artigos de periódicos e revisão.

Definidos estes critérios, realizou-se a busca na base de dados selecionada, que resultou em um total de 1.245 publicações, que consistem no banco de artigos bruto (BAB) a ser filtrado nas etapas seguintes. Os títulos identificados foram exportados da base para o Endnote®, um programa de gerenciamento de referências.

A etapa seguinte consiste na filtragem do BAB, que tem início com a verificação da existência de títulos repetidos. Dadas as características dos critérios de busca, não foram identificadas repetições nesta etapa. Dessa forma, procedeu-se a leitura dos títulos identificados, verificando o alinhamento com o objetivo da pesquisa. Com a observação de cada um dos títulos o BAB foi reduzido em cerca de 40%, mantendo apenas os títulos que apresentaram alinhamento direto com tema.

Em seguida, o método do *Proknow-C* propõe a verificação do número de citações de cada publicação, para verificação do reconhecimento científico de cada uma delas. No entanto, considerando que publicações recentes não podem ser desprezadas pelo número reduzido de citações, uma vez que, ainda não tiveram tempo suficiente para ter seu reconhecimento científico validado, o método propõe que estas sejam separadas e passem direto para a etapa seguinte. O número de citações das demais publicações é verificado no Google Acadêmico e os artigos são classificados em ordem decrescente de citações.

Realiza-se o somatório das citações de todos os títulos alinhados e publicados antes de 2020 e define-se um ponto de corte delimitando quais são as publicações mais citadas. Os títulos selecionados apresentaram um total 31.290 citações, para o qual foi definido o ponto de corte em 80% deste valor, selecionando os artigos listados até 25.032 citações. Assim, todas as publicações com mais de 70 citações compõem o bloco de artigos mais citados. Com isso, foram eliminados do BAB mais 311 títulos.

Para leitura dos resumos, foram descartados 120 artigos por não estarem disponíveis para leitura ou *download*. Assim após uma leitura integral dos resumos, foram mantidos apenas os artigos que mantinham coerência com o objetivo da pesquisa, sendo ainda alguns títulos excluídos após a leitura integral dos textos.

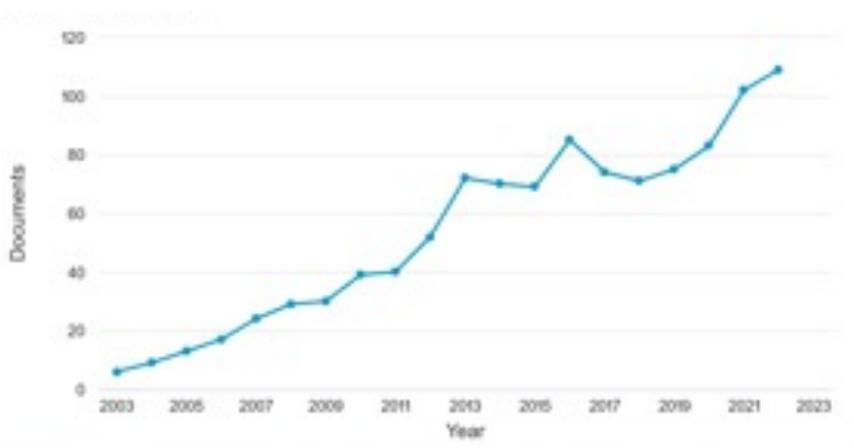
Os artigos selecionados foram analisados sob duas perspectivas: análise bibliométrica e análise de conteúdo. Na primeira, observam-se as informações das publicações, tais como número de publicações por período, quantidade de publicações por periódico e por autor, número de citações, entre outras. Na segunda, são analisadas as informações dispostas nos textos, analisando e discutindo o que vem sendo discutido nas pesquisas publicadas.

RESULTADOS

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Através da observação do número de publicações por ano, considerando o BAB selecionado, nota-se um crescimento expressivo das pesquisas sobre LR ao longo do período analisado, conforme ilustrado na Figura 1, demonstrando o crescente interesse nas pesquisas sobre o tema.

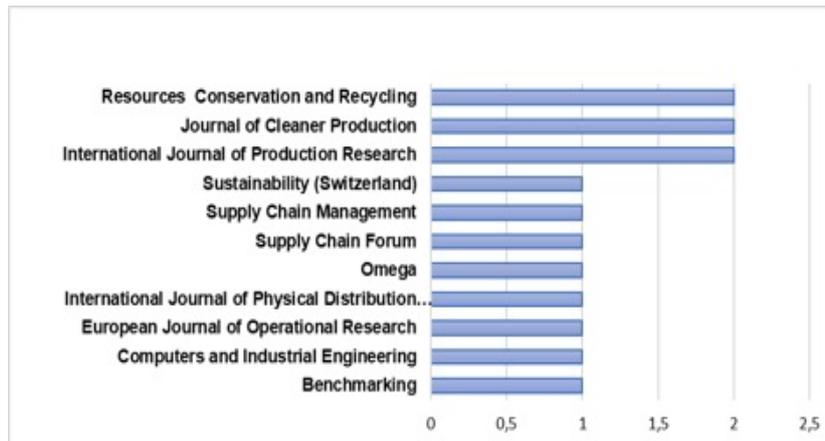
Figura 1 - Quantidade de publicações por ano.



Fonte: Scopus (2023).

Observa-se que os periódicos em destaque são o *Resources Conservation and Recycling*, o *International Journal of Production Research* e o *Journal of Cleaner Production*, cada um com 2 publicações indicando ser um tema de interesse destes periódicos com a temática, os demais periódicos apresentam apenas uma publicação, evidenciando a quantidade de periódicos diferentes interessados em publicações sobre LR. A relação completa dos periódicos por número de citações é apresentada na Figura 2.

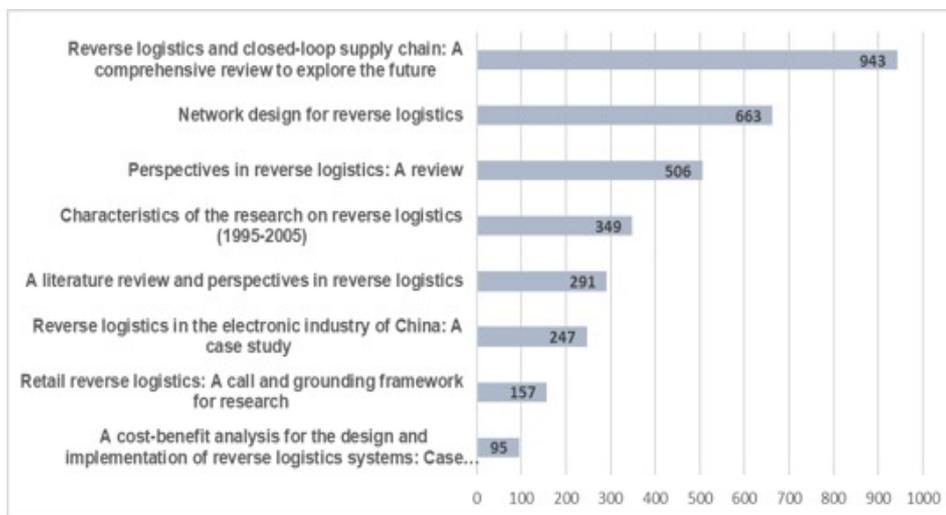
Figura 2 – Periódicos do portfólio.



Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao reconhecimento científico dos artigos selecionados, observa-se a quantidade de citações de cada artigo. Entre os artigos selecionados, 8 caracterizam-se pelo reconhecimento científico com base no número de citações, com destaque para Govindan, Soleimani e Kannan (2015) com 943, Srivastava (2008) com 663 citações e Pokharel e Mutha (2009) com 506 citações. Os demais são publicações recentes, portanto, podem ser considerados ainda em evolução pelo curto espaço de tempo. O gráfico 3 apresenta os artigos mais citados, organizados pelo número de citações.

Gráfico 3 - Artigos dos mais citados.

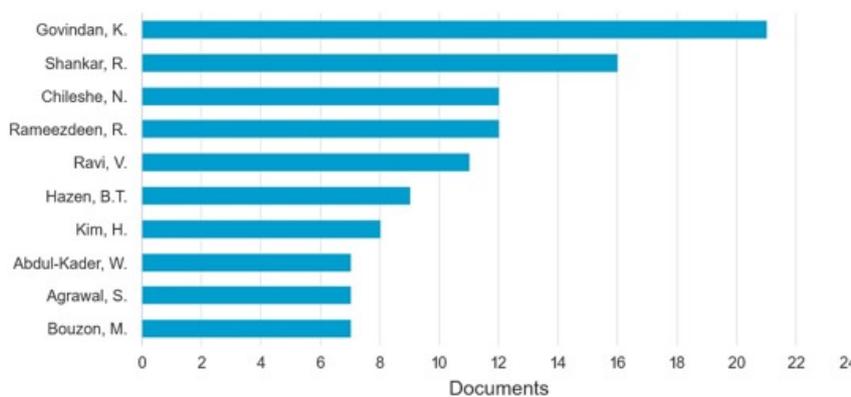


Fonte: Elaborado própria.

Govindan, Soleimani e Kannan (2015) faz uma revisão ampla da literatura de logística reversa e cadeia de suprimentos, onde buscaram apresentar as principais lacunas em pesquisas relacionadas. Srivastava (2008) apresentou um estudo de caso onde pode analisar informações gerenciais com o processo de remanufatura e Pokharel e Mutha (2009) realizaram uma revisão na literatura que buscou apresentar as práticas na LR em vários aspectos.

Com relação à relevância dos autores, observa-se que um dos autores se destaca pela quantidade de publicações relacionadas ao tema. Govindan, K., um dos autores do artigo mais citado, consta também como autor em outras 21 pesquisas associadas à logística reversa, seguido por Shankar, R., com 16 publicações, Chileshe, N. e Rameezdeen, R., ambos com 12 publicações, como pode ser observado na Figura 3.

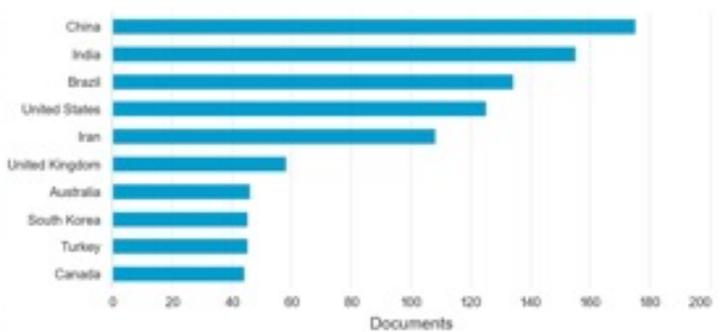
Figura 3 - Quantidade de publicações por autor.



Fonte: Scopus (2023).

Com relação aos países aonde essas pesquisas vêm sendo realizadas, o Brasil figura entre os três primeiros, ficando atrás somente de China e Índia e à frente de países como Estados Unidos e Reino Unido, conforme pode ser observado na Figura 4. Isso demonstra a relevância do Brasil no esforço mundial para contribuir com o desenvolvimento sustentável.

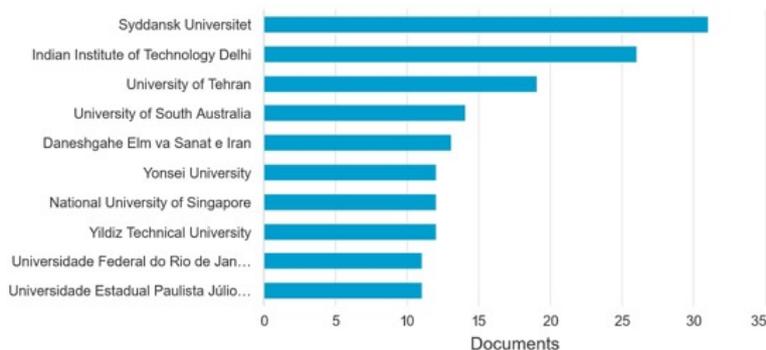
Figura 4 - Publicações por país.



Fonte: Scopus (2023).

Quando analisada a produção científica por universidade, o Brasil também ocupa lugar de destaque, com duas universidades brasileiras entre as dez que mais publicam sobre o tema, como apresenta a Figura 5. Ocupando a nona e décima posição no ranking, estão a Universidade Federal do Rio de Janeiro e a Universidade Estadual Paulista, respectivamente, reforçando o protagonismo do Brasil nas discussões sobre logística reversa.

Figura 5 - Publicações por afiliação.



Fonte: Scopus (2023).

Diante do exposto, a seção seguinte apresenta uma análise do conteúdo dos artigos selecionados, destacando os principais pontos de discussão em cada pesquisa a fim de proporcionar maior conhecimento sobre o tema e reunir as indicações de futuras pesquisas.

DESAFIOS DA LOGÍSTICA REVERSA

Embora seja observado um interesse crescente pelo tema, reunindo esforços de pesquisadores de todo mundo para explorar a prática da logística reversa, ainda existem limitações quando à compreensão dos recursos que afetam sua adoção e implementação (ARYEE; ADAKU, 2023; JAYASINGHE; CHILESHE; RAMEEZDEEN, 2019). O Quadro 2 reúne os principais desafios para implantação da logística reversa citados na literatura internacional.

Quadro 2 – Desafios a logística reversa.

Desafio	Referência
Baixo comprometimento gerencial	(PRAJAPATI; KANT; SHANKAR, 2018; MALLICK <i>et al.</i> , 2023)
Falta de conscientização do cliente sobre a devolução	(VOIGT <i>et al.</i> , 2019; ARYEE; ADAKU, 2023; MALLICK <i>et al.</i> , 2023; MÜNCH; VON DER GRACHT; HARTMANN, 2023)
Falta de conhecimento e experiência relacionados à logística reversa	(BENSALEM; KIN, 2019; MALLICK <i>et al.</i> , 2023)
Falta de políticas governamentais, com leis executáveis e que permitam monitorar a implementação	(LAU; WANG, 2009; PRAJAPATI; KANT; SHANKAR, 2019; VOIGT <i>et al.</i> , 2019; MISHRA <i>et al.</i> , 2023; MALLICK <i>et al.</i> , 2023; WIJEWICKRAMA <i>et al.</i> , 2021)
Percepção de produtos de baixa qualidade	(PRAJAPATI; KANT; SHANKAR, 2019; MISHRA <i>et al.</i> , 2023; MALLICK <i>et al.</i> , 2023)
Infraestrutura de logística reversa e conhecimento dos serviços locais de reciclagem	(ARYEE; ADAKU, 2023; SCHREIBER; SANDER; VIER, 2023)
Custos de implantação da logística reversa ou baixa rentabilidade	(ARYEE; ADAKU, 2023; DOWLATSHAHI, 2010; MALLICK <i>et al.</i> , 2023; SRIVASTAVA, 2008)

Desafio	Referência
Incerteza da quantidade de produtos devolvidos e o estado	(ARYEE; ADAKU, 2023; MISHRA <i>et al.</i> , 2023; MALLICK <i>et al.</i> , 2023; KUMAR, 2023; LIAO, LUO, 2022; WIJEWICKRAMA <i>et al.</i> , 2021)
Envolvimento ativos dos atores da cadeia de suprimentos	(WIJEWICKRAMA <i>et al.</i> , 2021)
Falta de estratégia adequada	(MALLICK <i>et al.</i> , 2023)
Falta de infraestrutura logística	(MALLICK <i>et al.</i> , 2023)
Falta de tecnologia para recuperação de produtos, gerenciamento de resíduos	(MALLICK <i>et al.</i> , 2023)
Falta de colaboração entre os parceiros da cadeia de suprimentos	(MALLICK <i>et al.</i> , 2023)

Fonte: Elaboração própria

Entre os pontos mais citados estão a falta de conscientização do cliente sobre a devolução, a falta de políticas públicas específicas e a incerteza da quantidade e qualidade dos produtos que retornam no fluxo reverso da cadeia de suprimentos. Cada situação levantada depende de estratégias específicas que passam por um amplo processo de educação ambiental de todos os envolvidos no processo.

O cliente, que na cadeia de suprimentos direta é o ponto final de consumo, se torna o primeiro elemento da cadeia reversa. Dessa forma, para iniciar o processo de retorno dos itens de pós-consumo e pós-venda, os clientes devem entender a importância da sua participação nessa cadeia e saber onde e como enviar os itens para a destinação mais adequada. Portanto, o cliente tem papel extremamente relevante para impulsionar as práticas de logística reversa (ASAMOA *et al.*, 2023)

No entanto, para que esse fluxo tenha continuidade, é preciso que se tenha estruturada uma logística de retorno de cada material até o seu ponto de reutilização. Isso envolve a integração dos membros das cadeias de suprimento reversa, com participação ativa das partes interessadas, compartilhando informações relevantes a fim de reduzir o nível de incerteza (WIJEWICKRAMA *et al.*, 2021).

A existência de políticas governamentais, com regras bem definidas e de execução viável, tem um papel importante no incentivo aos participantes na percepção do valor econômico e social de se deixar de usar somente recursos novos e incluir nos processos produtivos a matéria-prima reciclada ou reutilizada. Contudo, passados mais de vinte anos da criação da lei que institui a política nacional de resíduos sólidos (PNRS), nota-se que nem mesmo os itens listados para retorno obrigatório ao ciclo produtivo e descarte adequado contam com uma cadeia reversa estruturada.

Com isso, os consumidores conscientes da importância do descarte correto dos seus resíduos reclamam da falta de serviços locais de reciclagem ou desconhecem as opções disponíveis para cada tipo de insumo na região em que vivem. Nesse sentido, Aryee e Adaku (2023) ressaltam que a percepção do cliente distância, localização e facilidade de acesso aos pontos de coleta ajudam na promoção da logística reversa. Por sua vez, as empresas se queixam do alto custo de implantação da logística reversa ou baixa rentabilidade, pois não têm um fluxo contínuo no fornecimento desses materiais, além da variabilidade na qualidade dos materiais que retornam.

É preciso desenvolver uma rede logística reversa que garanta qualidade e quantidade confiável de insumos, garantindo que o fluxo reverso seja contínuo (KUMAR, 2023). A incerteza

no fornecimento de insumos reciclados pelo canal logístico reverso pode inviabilizar a utilização desses insumos em diversas indústrias, pois ao construir uma rede, é necessário utilizar a sua capacidade a um nível mínimo que justifique seus custos de instalação e manutenção (LIAO; LUO, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que a LR é uma área em evolução, que busca seu reconhecimento e espaço na academia e nas organizações, pode ser considerada como um elemento-chave para a sustentabilidade de muitas organizações que procuram se manter em um mercado cada vez mais competitivo e com clientes mais preocupados com o destino final de suas mercadorias de pós-venda e pós-consumo.

Nota-se que o campo da logística reversa é de grande extensão, com muitos pontos a serem abordados, para desenvolvimento e para exploração técnico-científico. Entre os principais desafios identificados para implantação da logística reversa estão a falta de infraestrutura adequada, altos custos de implantação associados ao alto nível de incerteza relacionado à quantidade e qualidade dos materiais que retornam. Um problema que depende de incentivo política e da conscientização do cliente da sua importância para dar início ao processo de retorno dos resíduos.

Embora a redução do impacto ambiental nos processos produtivos seja uma demanda mundial, as pesquisas demonstram que ainda existe um longo caminho para que a logística reversa se torne uma prática comum a todas as cadeias produtivas.

Para futuras pesquisas, indica-se atuar em cada desafio identificado, buscando soluções eficazes de acordo com a realidade de cada região. Devem ser desenvolvidos projetos junto aos governos locais para aumento do nível de conscientização da população e das empresas, associados à instalação de infraestrutura com parcerias público-privadas, de modo a tornar viável o retorno dos resíduos para as suas respectivas cadeias, onde poderão ser reinseridos no processo produtivo, reduzindo a demanda por recursos naturais, cada vez mais escassos.

Por fim, os resultados mostram a variedades de temas pouco explorados dando um vasto campo de material acadêmico para pesquisas.

REFERÊNCIAS

ABDULRAHMAN, Muhammad D.; GUNASEKARAN, Angappa; SUBRAMANIAN, Nachiappan. Critical barriers in implementing reverse logistics in the Chinese manufacturing sectors. **International Journal of Production Economics**, v. 147, p.460-471, 2014.

ARANTES, Fernanda Paes. **Mensuração de níveis de integração entre membros de uma cadeia de suprimentos**: proposta de uma escala para avaliar os relacionamentos montante. 2014. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

ARYEE, Raphael; ADAKU, Ebenezer. The reverse logistics resource matrix: a novel classification scheme. **Journal Of Manufacturing Technology Management**, v. 34, n. 3, p. 435-454, 18 abr. 2023.

ASAMOA, David *et al.* Achieving green firm reputation through green customer salience and reverse logistics practices. **International Journal Of Productivity And Performance Management**, v. 1, n. 1, p. 1-18, 24 abr. 2023.

BAI, Chunguang; SARKIS, Joseph. Integrating and extending data and decision tools for Sustainable third-party reverse logistics provider selection. **Computers & Operations Research**, v. 110, p. 188-207, 2019.

BARBOSA, Tailine Silva Pinheiro. A logística reversa como instrumento de vantagem competitiva. **Revista Terceiro Setor & Gestão-UNG-Ser**, v. 11, n. 1, p. 05-23, 2018.

BENSALEM, Adib; KIN, Vichara. A bibliometric analysis of reverse logistics from 1992 to 2017. In: **Supply Chain Forum: An International Journal**. Taylor & Francis, 2019. p. 15-28.

DOWLATSHAHI, S. H. A. D. A cost-benefit analysis for the design and implementation of reverse logistics systems: case studies approach. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 5, p. 1361-1380, 2010.

ENSSLIN, Sandra Rolim *et al.* Processo de mapeamento das publicações científicas de um tema: portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho de cooperativas de produção agropecuária. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 3, p. 587-608, 2014.

FERENHOF, Helio Aisenberg *et al.* Environmental management systems in small and medium-sized enterprises: an analysis and systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 74, p. 44-53, 2014.

FERENHOF, Helio Aisenberg; FERNANDES, Roberto Fabiano. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB**, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOVINDAN, Kannan; SOLEIMANI, Hamed; KANNAN, Devika. Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. **European journal of operational research**, v. 240, n. 3, p. 603-626, 2015.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 2. Ed. Recife: Ed. Clube de autores, 2013.

GUARNIERI, Patrícia *et al.* Obtendo competitividade através da logística reversa: estudo de caso em uma madeireira. **Journal Of Technology Management & Innovation**, v. 1, n. 4, p. 121-130, 2006.

HERNÁNDEZ, Cecilia Toledo; MARINS, Fernando Augusto Silva; CASTRO, Roberto Cespón. Modelo de gerenciamento da logística reversa. **Gestão & Produção**, p. 445-456, 2012.

JAYASINGHE, Ruchini Senarath; CHILESHE, Nicholas; RAMEEZDEEN, Raufdeen. Information-based quality management in reverse logistics supply chain. **Benchmarking: An International Journal**, 2019.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. 2010.

KUMAR, B. Manoj. Reverse logistic network design for quality reclaimed rubber. **Materials Today: Proceedings**, v. 72, p. 2999-3005, 2023.

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, 2012.

LAU, Kwok Hung; WANG, Yiming. Reverse logistics in the electronic industry of China: a case study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 6, p. 447-465, 2009.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo: Editora Ciência Moderna Ltda, 2009.

LIAO, Gui Hu Wenzhu; LUO, Xuan. Collaborative reverse logistics network for electric vehicle batteries management from sustainable perspective. **Journal Of Environmental Management**, v. 324, p. 116352, dez. 2022.

LIVA, Patrícia Beaumord Gomes; PONTELO, Viviane Santos Lacerda; OLIVEIRA, Wedson Souza. **Logística reversa. Gestão e Tecnologia industrial**. IETEC, 2003.

MALLICK, Pravin Kumar *et al.* Closing the loop: Establishing reverse logistics for a circular economy, a systematic review. **Journal Of Environmental Management**, v. 328, n. 1, p. 1-17, 15 fev. 2023.

MENDONÇA, Fabrício Molica de; PONTES, André Teixeira; SOUZA, Ricardo Gabbay de. Logística reversa, meio ambiente e sociedade. In: VALLE, Rogerio; SOUZA, Ricardo Gabbay de (Org.). **Logística reversa: processo a processo**. São Paulo: Atlas, 2014. Cap. 1. p. 5-17.

MISHRA, Anurag *et al.* A review of reverse logistics and closed-loop supply chains in the perspective of circular economy. **Benchmarking: An International Journal**, v. 30, n. 3, p. 975-1020, 2023.

MÜNCH, Christopher; GRACHT, Heiko A. von Der; HARTMANN, Evi. The future role of reverse logistics as a tool for sustainability in food supply chains: a delphi-based scenario study. **Supply Chain Management: An International Journal**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 262-283, 28 dez. 2023.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística: e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PEDROSO, Marcelo Caldeira; ZWICKER, Ronaldo. Sustentabilidade na cadeia reversa de suprimentos: um estudo de caso do Projeto Plasma. **Revista de Administração- RAUSP**, v. 42, n. 4, p. 414-430, 2007.

PEREIRA, André Luiz *et al.* **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

POKHAREL, Shaligram; MUTHA, Akshay. Perspectives in reverse logistics: a review. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 53, n. 4, p. 175-182, 2009.

PRAJAPATI, Himanshu; KANT, Ravi; SHANKAR, Ravi. Bequeath life to death: State-of-art review on reverse logistics. **Journal of cleaner production**, 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalhocientífico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Editora Feevale, 2013.

SAMPAIO, Rosana F.; MANCINI, Marisa C. Systematic review studies: a guide for careful synthesis of the scientific evidence. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v.11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. **Seminários em administração**, v. 13, 2010.

SCHREIBER, Dusan; SANDER, Silaine Carini; VIER, Margarete. Reverse Logistics In Footwear Production - In The Stage After Returned From Consumer. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 1-17, 2 fev. 2023.

SRIVASTAVA, Samir K. Network design for reverse logistics. **Omega**, v. 36, n. 4, p.535-548, 2008.

VAZ, Caroline Rodrigues; ZARELLI, Paula Regina; MALDONADO, Mauricio Uriona. Contabilidade e o Capital Intelectual: uma revisão de literatura para compreender sua relação. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 12, n. 26, p. 51-72, 2015.

VILELA, Lílian Oliveira. Aplicação do PROKNOW-C para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento. **Revista Gestão Industrial**, v. 8, n. 1, 2012.

VOIGT, Derek *et al.* Performance Evaluation of Reverse Logistics: Opportunities for Future Research. **Sustainability**, v. 11, n. 19, p. 5291, 2019.

WIJEWICKRAMA, Madduma Kaluge Chamitha Sanjani *et al.* Minimizing Macro-Level Uncertainties for Quality Assurance in Reverse Logistics Supply Chains of Demolition Waste. **Sustainability**, v. 13, n. 23, p. 13069, 25 nov. 2021.

ZARBAKSHNIA, Navid; SOLEIMANI, Hamed; GHADERI, Hadi. Sustainable third-party reverse logistics provider evaluation and selection using fuzzy SWARA and developed fuzzy COPRAS in the presence of risk criteria. **Applied Soft Computing**, v. 65, p. 307- 319, 2018.