

IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO APLICADAS A LOGÍSTICA REVERSA NAS ORGANIZAÇÕES

IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGIES APPLIED TO REVERSE LOGISTICS IN ORGANIZATIONS

Janildo Cavaglieri Auer Junior¹

Wilson Rodrigues de Souza Junior²

RESUMO: No atual cenário do mercado competitivo as crescentes preocupações com o meio ambiente e os avanços tecnológicos mundiais têm influenciado diretamente nas políticas empresariais, de modo que a qualidade dos serviços oferecidos aos clientes e a qualidade do fluxo de bens do processo produtivo tornam-se igualmente importantes. Sabendo disso, o presente estudo tem como objetivo geral analisar o impacto das tecnologias da informação aplicadas à logística reversa nas organizações no atual cenário competitivo global. No que tange os aspectos metodológicos, o presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de caráter qualitativo e descritivo, utilizando referenciais teóricos de natureza nacional e internacional publicados nos últimos 10 anos, em banco de dados como ACS Journals Search, Google Scholar e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Os resultados evidenciaram como principais vantagens a facilidade na comunicação entre os agentes do processo, a melhoria do rastreamento dos produtos, e a elevação dos níveis de eficácia do processamento. Apresentando ainda, a Radio Frequency Identification (RFID) como principal tecnologia da informação a ser aplicada na logística reversa, para rastreamento e monitoramento de produtos, troca de informações e desenho dos processos operacionais. Concluiu-se que diante da escassez de soluções no mercado, as empresas visando atingir o máximo retorno do investimento, devem considerar a utilização de recursos para as tecnologias e sistemas de informação que apoiem de forma direta a logística reversa, tendo em vista seu efeito positivo e direto, que corrobora para a tomada de decisões consideradas mais eficazes.

Palavras-chave: Tecnologias da informação; Logística Reversa; Diferencial Competitivo; Organizações Empresariais.

ABSTRACT: In the current competitive market scenario, growing concerns about the environment and global technological advances have directly influenced business policies, so that the quality of services offered to customers and the quality of the flow of goods in the production process become equally important. Knowing this, the general objective of this study is to analyze the impact of information technologies applied to reverse logistics in organizations in the current global competitive scenario. Regarding methodological aspects, the present study is a bibliographical research, of a qualitative and descriptive nature, using theoretical references of a national and international nature published in the last 10 years, in databases such as

¹UniSales- Centro Universitário Salesiano. Vitória/ES, Brasil.

²UniSales - Centro Universitário Salesiano. Vitória/ES, Brasil

ACS Journals Search, Google Scholar and Scientific Electronic Library Online (SciELO). The results highlighted the main advantages of ease of communication between process agents, improved product tracking, and increased processing efficiency levels. Also presenting Radio Frequency Identification (RFID) as the main information technology to be applied in reverse logistics, for tracking and monitoring products, exchanging information and designing operational processes. It was concluded that, given the scarcity of solutions on the market, companies, aiming to achieve maximum return on investment, should consider using resources for technologies and information systems that directly support reverse logistics, given their positive effect. and direct, which supports decision-making considered more effective.

Keywords: Information Technologies; Reverse Logistic, Competitive Differential; Business Organizations.

1. INTRODUÇÃO

A grande concorrência empresarial associada à complexidade do campo competitivo tem exigido das empresas esforços cada vez maiores para que se mantenham competitivas em seu ramo de atuação, e que obtenham uma maior capacidade de respostas, fazendo com que se elevem simultaneamente as suas complexidades internas (Dos Santos *et al.*, 2017). Atrélada a isso, a sociedade tem aumentado exponencialmente a sua sensibilidade ecológica, os clientes estão valorizando organizações que possuem políticas socioambientais e um adequado sistema logístico, exigindo das empresas, assertivas respostas sustentáveis (Bergamo; Stefanello, 2024).

Diante desse quadro, os autores destacam a importância da presença da logística reversa como estratégia nas organizações, sob uma nova ótica de cooperação mútua entre empresas e resposta as demandas ecológicas empresariais, promovendo a melhoria de competitividade, consolidação de sua imagem corporativa no mercado, e favoráveis retornos financeiros. Segundo Meade, Sarkis e Presley (2007), face às potencialidades desse processo, as empresas tem buscado investir em recursos capazes de suportar e agregar valor a tais operações, principalmente em tecnologias associadas a logística reversa.

Evidenciando assim, o papel dos sistemas de informação, responsáveis por proporcionar maior facilidade de acesso às informações de todos os âmbitos da empresa, levando em conta que a correta administração dessas informações são consideradas de suma importância para o sucesso das empresas, e baseadas nelas se decidir o rumo dos negócios (Dos Santos *et al.*, 2017). Neste contexto, o presente trabalho parte da problemática: Qual diferencial competitivo as tecnologias da informação aplicadas à logística reversa desempenham nas organizações empresariais?

O tema se justifica partindo do pressuposto que no atual cenário do mercado competitivo as crescentes preocupações ecológicas e sociais dos consumidores têm influenciado diretamente nas políticas empresariais, de modo que a qualidade dos serviços oferecidos aos clientes é tão importante quanto à qualidade do fluxo de bens do processo produtivo (Guarnieri *et al.*, 2008). Dessa forma, acredita-se que esse estudo pode contribuir significativamente para um melhor entendimento sobre a

importância do tema como uma fonte de vantagem competitiva e para o melhor desempenho das organizações. Sendo a sua presença essencial como ferramenta não somente de redução de custos e melhoria ambiental, mas como área estratégica para vantagem competitiva.

O objetivo geral é como a utilização das tecnologias da informação, aplicadas à logística reversa nas organizações, influenciam no atual cenário competitivo global? e tem como objetivos específicos: identificar as estratégias organizacionais relacionadas à logística reversa frente às demandas comerciais; analisar a relação das tecnologias da informação com a logística reversa como diferencial competitivo; identificar os principais modelos de sistemas de informação utilizados no processo de logística reversa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A EXIGÊNCIA SOBRE AS EMPRESAS DO CENÁRIO COMERCIAL MUNDIAL

O novo ambiente concorrencial que surgiu após a globalização dos mercados leva as empresas a frequentes mudanças em seus sistemas produtivos, de visão de negócios e atendimento aos clientes. Evidenciando a necessidade de se ter uma visão empreendedora e maior ênfase na melhoria dos processos produtivos, agilidade de resposta dada aos consumidores e na nova consciência ecológica social (Guarnieri *et al.*, 2008).

Segundo Carlos e Zorzo (2019), a busca de manter uma marca reconhecida pelos clientes, tem feito às organizações buscarem constante aprimoramento de suas áreas e processos, tornando-se mais eficazes e eficientes, acarretando em redução de custos, elevação do valor da imagem corporativa, e da preocupação ambiental, através de ações criativas e empreendedoras, gerando assim, uma vantagem competitiva desejada.

Dessa forma, as regulamentações governamentais aliadas ao movimento de valorização do consumidor elevaram o nível de exigência e as possibilidades de ação da população no que se refere a bens e serviços de má qualidade e o aumento da sensibilidade e preocupação ecológica (João, 2008). As legislações ambientais na última década tornaram-se mais rígidas, exigindo das empresas um comportamento ambiental mais ativo, mostrando-se assim, como uma força propulsora para mudança e a necessidade de tornar os canais de retorno mais eficientes (Müller, 2005).

Por ser considerada muito dinâmica, a realidade empresarial encontra-se frequentemente sujeita a oscilações comportamentais do mercado consumidor, que possui o perfil atual marcado pela preocupação com o meio ambiente, com consciência dos danos que os dejetos podem provocar ao planeta em um futuro próximo. Resultando em discussões a nível mundial a respeito da falta de aterros sanitários e o contínuo aumento das emissões de poluentes, até mesmo nos países desenvolvidos. Por conseguinte, esta preocupação reflete-se nas organizações, que passam a ser responsabilizadas pelo aumento de resíduos (Müller, 2005).

Para Guarnieri *et al.* (2008), as crescentes exigências advindas da produtividade e qualidade do serviço oferecido, fizeram com que as empresas passassem a se

preocupar com a qualidade do fluxo de bens decorrentes do processo produtivo, visando atender bem aos clientes e por consequência fidelizá-los, a partir da mudança de estratégias. Além, da preocupação com a utilização das melhores ferramentas de comunicação e gestão empresarial, visando permitir que as organizações e pessoas se mantenham competitivas e operantes nos mercados que atuam (Rossetti; Morales, 2007).

Sabendo disso, autores dissertam que o sucesso do negócio está cada dia mais atrelado à inovação e ao conhecimento, resultando em mudanças nas formas tradicionais das organizações (Toumi, 2001), além da viabilização por parte das organizações de um processo de gerenciamento que responda efetivamente as atuais exigências ambientais (Lacerda, 2005).

2.2 ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS RELACIONADAS À LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa corresponde a um processo fundamental para o eficiente funcionamento de qualquer cadeia de suprimentos, trata-se da gestão dos produtos pós-consumo, desde o retorno de embalagens até a recuperação ou adequado descarte dos materiais. Autores a descrevem como um processo complementar a logística tradicional, retornando os produtos a sua origem (Lacerda, 2002), e também a consideram responsável por planejar, operar e controlar o fluxo de informações (Leite, 2002).

Além das prováveis oportunidades econômicas advindas do reaproveitamento do material, a demanda da sustentabilidade empresarial reforça o papel das empresas para defender sua imagem corporativa e de seus negócios, tornando imprescindíveis ações direcionadas à preservação ambiental sob a visão do marketing ambiental, também descrito como marketing verde, e assim retornando uma imagem diferenciada como vantagem competitiva (Dos Santos *et al.*, 2017).

No Brasil, a preocupação com a proteção ambiental ganhou destaque a partir da década de 1980 devido ao aumento significativo na produção de lixo urbano. Esse despertar da sociedade impulsionou as empresas a adotarem práticas como o uso de embalagens retornáveis, iniciando assim as primeiras formas de logística reversa, mesmo que sem o termo atualmente utilizado. Foi nesse período que a Lei 6938/81 foi promulgada, marcando as primeiras iniciativas do Estado brasileiro em relação às questões ambientais (Mendonça *et al.*, 2017).

Na década seguinte, em 1998, o Ministério da Indústria e Comércio introduziu a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98). Esta legislação foi modificada pela Lei nº 12.305/10, que estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e tornou obrigatória a implementação da coleta seletiva por parte de fábricas e distribuidoras para seus materiais.

Conforme a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa é definida 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, p. 2).

Neste seguimento, Srivastava (2008) descreve a logística reversa engloba o planejamento, implementação e controle dos fluxos de retorno de produtos de maneira eficiente, incluindo inspeção, descarte responsável e geração de informações para recuperar valor. Mavi, Goh e Zarbakhshnia (2017) destacam que esse processo não apenas proporciona benefícios econômicos, mas também estratégicos, promovendo a reutilização e a recuperação de materiais valiosos.

Segundo Leite (2002), a realização de projetos de cadeias de distribuição reversa, evidencia os principais fatores que determinam a necessidade de tornar possível este fluxo, os quais modificam a estrutura e organização de tais canais. Para o referido autor, a logística reversa apresenta-se como uma importante ferramenta estratégica de competitividade organizacional, pois por meio dela é possível agregar valor econômico, visão corporativa, e complemento de marca ou de conformidade legal. Para Müller (2005), isso ocorre devido à implementação deste sistema promover o conceito de administração não apenas da entrega do produto ao cliente, como também de seu retorno, encaminhando- o para ser reutilizado ou descartado.

Demonstrando que são diversos os motivos que evidenciam a logística reversa como assunto tão relevante na atualidade, dentre os quais se podem citar: a diminuição do ciclo da vida mercadológico dos produtos, o aparecimento de novas tecnologias e materiais em suas constituições, sua precoce obsolescência e a ânsia dos consumidores por novos lançamentos, bem como, aos altos custos de reparos dos bens em concordância com o seu preço de mercado (Guarnieri *et al.*, 2008).

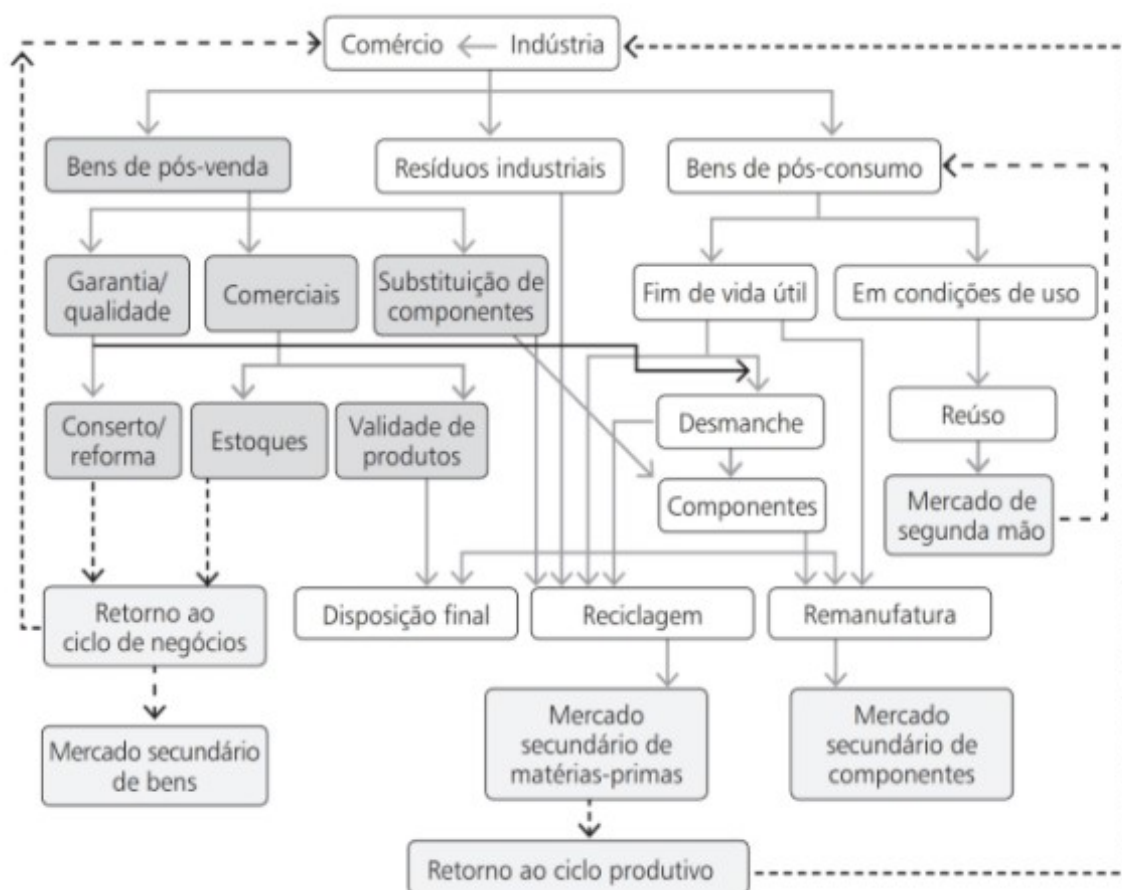
Além desses aspectos fundamentais, é importante observar que a logística reversa não se restringe apenas à gestão de resíduos, mas também abrange a gestão de devoluções de produtos, o reciclo de embalagens e a remanufatura. Essas práticas não apenas contribuem para a sustentabilidade ambiental, reduzindo o impacto de resíduos no meio ambiente, mas também oferecem oportunidades para as empresas reduzirem custos operacionais e melhorarem sua reputação corporativa (Mavi; Goh; Zarbakhshnia, 2017).

Esse processo reverso vem ganhando destaque no âmbito empresarial, por conseguir unir todos os objetivos descritos anteriormente, mediante o planejamento e controle do fluxo de produtos, do consumidor final ao fabricante, seja a partir do retorno de pós-venda ou pós-consumo (Müller, 2005). A princípio a atenção destinada à logística reversa focava-se especialmente nas questões ambientais, devido à reciclagem se apresentar como um dos pontos primordiais. Tendo em vista que a mesma preocupa-se com o manuseio e gerenciamento de materiais, produtos e componentes a serem recuperados. Entretanto, iniciativas concernentes à logística reversa vêm possibilitando vastas oportunidades de melhoria ou ganho para as empresas através da reutilização dos materiais no âmbito de produção (Araújo; Macêdo, 2021).

Em um contexto mais amplo, a implementação eficaz da logística reversa pode fortalecer a relação entre as empresas e seus clientes, aumentando a fidelidade do consumidor através de práticas sustentáveis. Adicionalmente, políticas governamentais e regulatórias têm cada vez mais incentivado práticas de logística reversa como parte integrante de estratégias de economia circular, visando à maximização do valor dos recursos e a minimização do desperdício (Mavi; Goh;

Zarbakhshnia, 2017). A Figura 1 representa a área de atuação da logística reversa e suas etapas (Leite, 2017).

Figura 1 - Logística reversa: área de atuação e etapas reversas



Fonte: Leite (2017).

Segundo Leite (2017), um dos principais benefícios da logística reversa é sua capacidade de prolongar o ciclo de vida dos produtos, promovendo a reutilização, recuperação e reciclagem de materiais. Isso não apenas conserva recursos naturais, mas também ajuda a mitigar os impactos ambientais associados à produção e descarte de novos materiais. Além disso, ao adotar práticas de logística reversa que incluem o descarte responsável e a remanufatura, as empresas não apenas atendem às regulamentações ambientais cada vez mais rigorosas, mas também fortalecem sua imagem corporativa como defensoras da sustentabilidade.

No atual cenário mundial, a crescente preocupação com o meio ambiente sinalizou a respeito do papel das organizações na sustentabilidade ambiental, e a necessidade do reuso e consequente redução de resíduos, tendo em vista que as empresas se apresentam como agentes que utilizam maior número de recursos naturais, por conduzirem atividades de produção (Mattos; Santos, 2014). Neste sentido, ao invés da realização de um fluxo único dos materiais, passou-se a pensar e acrescentar no processo de produção, a concepção de um ciclo bidirecional, que leva em conta o fluxo direto e indireto.

As legislações ambientes nas últimas décadas tornaram-se mais duras, no que se refere aos impactos ambientais, exigindo das empresas comportamentos ambientais

mais ativos, fazendo com que se responsabilizassem pela completa gestão do ciclo de vida de seus respectivos produtos, visando reduzir os impactos ambientais que acontecem não somente nos processos, mas também daqueles ocasionados pelas atividades de descarte. Paralelamente observa-se entre os clientes a crescente consciência voltada para a reciclagem e por processos de manufatura que sejam mais limpos, em que se espera que para cada novo produto adquirido um produto antigo seja reciclado (Krikke, 2001 apud Garcia, 2006).

Entende-se que a o ciclo dos produtos na cadeia comercial não acaba após serem utilizados e descartados pelos consumidores, mas por meio da logística pós-consumo, que tem seu início através de uma visão ecológica empresarial, compreende-se que tais produtos devem ser redirecionados para serem descartados em locais seguros ou reutilizados (Müller, 2005).

Nesta perspectiva, a falta de recursos, regulamentações ambientes, potencialmente lucratividade das operações industriais e o interesse do consumidor por produtos sustentáveis e ecológicos, têm direcionado os fabricantes a considerarem as atividades da logística reversa como parte integrante de seu modelo de negócio (Esmaeilian; Behdad; Wang, 2016). Resultando em vantagens competitivas a essas organizações por viabilizar menores custos, melhoria de serviço ao consumidor e pensamento estratégico em relação à questão ecológica. Em contrapartida, as empresas que não integram um fluxo logístico reverso acabam perdendo clientes, por não apresentarem uma solução eficiente para lidar com pedidos de substituição de produtos e/ou devoluções (Müller, 2005).

Lacerda (2002) disserta que a logística reversa têm se apresentado como um importante canal de planejamento, operação e controle do fluxo, estoque em processo e produtos acabados, desde o consumo ao ponto de origem, visando recapturar o valor e/ou promover o descarte adequado. Sabendo disso, autores apontam esse processo necessita ser valorizado e reconhecido como uma oportunidade das empresas obterem vantagens competitivas, portanto, é essencial que seja gerenciada de forma estratégica e compreendida como uma atividade necessária para a gestão do ciclo de vida do produto (Rogers; Lembke; Bernardino, 2013).

Neste contexto, a literatura aponta que a logística reversa vem ganhando cada vez mais espaço nas organizações, por corresponder a um conjunto de processos voltados para atender a uma finalidade, seja como produto e/ou serviço, com o objetivo de garantir a satisfação dos clientes, sabendo que existem diversos intermediários que podem mudar o resultado final, logo, resultando na eficiência nos serviços ofertados pelas empresas. Portanto, trata-se de todas as atividades relacionadas à movimentação e armazenagem que ajudam o fluxo de produtos desde o ponto de obtenção da matéria-prima até ao ponto de consumo final, bem como dos fluxos de informação que incorporam os produtos em movimento, visando providenciar níveis de serviços apropriados aos clientes a um custo acessível (Araújo; Macêdo, 2021).

Para Leite (2002) a logística reversa evidencia-se como uma importante aliada das organizações empresariais, visando à otimização dos seus próprios recursos, por tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios, agregando valor econômico, ecológico, legal e de localização. Em concordância com o autor anterior, João et al. (2008, p.04) disserta

que “a logística reversa pode ser entendida como a área da logística empresarial responsável pelo planejamento, operação e controle através das informações dos fluxos reversos de diversas naturezas através dos canais de distribuição reversos”.

Segundo Carlos e Zorzo (2019), a logística apresenta-se como uma área de estratégia integrada, de suma importância para as organizações na busca por lucros e desenvolvimento sustentável, com significativa atuação, eficácia e eficiência, que ocorre desde a produção até a comercialização do produto e/ou serviço, associando qualidade e menor custo. Logo, corresponde a uma área que se preocupa com o gerenciamento daquilo que foi para o mercado, tendo atendido ou não a completa satisfação do consumidor, de forma a retorná-lo ao início da cadeia produtiva.

Garcia (2006) corrobora com a afirmação anterior, ao dissertar que a velocidade com que essa área irá se desenvolver na empresa dependerá do estágio que se encontra o pensamento estratégico em relação à sustentabilidade, percepção de valor sobre as questões socioambientais que se relacionam como o pós- consumo, sobre a oferta de serviços no pós-venda e oportunidades de uso da cadeia reversa sendo uma vantagem competitiva.

Diante do exposto, Leite (2002) afirma que a logística reversa evidencia-se como uma importante aliada das organizações empresariais, visando à otimização dos seus próprios recursos, por tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios, agregando valor econômico, ecológico, legal e de localização.

2.3 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E SUA APLICAÇÃO NA LOGÍSTICA REVERSA

A evolução tecnológica que permeia o planeta, as organizações e as pessoas afeta praticamente todas as atividades e possibilita a veiculação rápida e livre de amplo volume de informações por diferentes meios, especialmente pela internet. A agilidade da evolução da área se deve, conforme aponta Schreiber (2000), pela necessidade da utilização de tecnologias eficientes e padronizadas na melhoria da qualidade dos processos e de modelos rápidos e práticos. Destacando-se dois elementos considerados essenciais para conduzir este processo: a rapidez do crescimento da rede mundial de computadores, que promoveu uma infraestrutura voltada para o compartilhamento de conhecimento; e a identificação do conhecimento como ponto chave de produção, do trabalho e do capital.

Perante a ótica do valor do conhecimento aliado a busca por guiar indivíduos e empresas a conquistarem espaços nas instituições e mercados, diversas pesquisas têm sido conduzidas, enfatizando a informação e o conhecimento como os bens atuais de maior valor. Neste contexto, a tecnologia da informação que é estabelecida e evidenciada pelo conhecimento das pessoas, ao longo dos anos tem sido fortemente empregada como instrumento para as mais diferentes finalidades. Sendo utilizada pelos indivíduos e organizações para aumentar a produção; como ferramenta para acompanhar a velocidade das transformações mundiais; melhorar a qualidade dos produtos; como base para a análise de mercados; para promover a agilidade e eficácia da interação com clientes, mercado e até mesmo com competidores (Rossetti; Morales, 2007).

Rossetti e Morales (2007) apontam ainda que além de sua rápida evolução, torna-se cada vez mais notória a percepção de que a tecnologia da informação não pode ser

dissociada de qualquer atividade, tornando-se principal instrumento de suporte à incorporação do conhecimento como o mais importante agregador de valor das organizações no que tange a entrega aos seus clientes de produtos, processos e serviços. Touni (2001) ressalta que a relevância das teorias tradicionais em coordenação, controle e apropriados dos recursos estão decaindo e as habituais maneiras de administrar as organizações estão tornando-se inadequadas. Devido ao surgimento das tecnologias de informação as novas formas de rede de organização vêm ganhando espaço e a importância das redes informais nas organizações está se mostrando amplamente concebidas.

Associada a isso, no atual cenário comercial mundial, diversos fatores têm corroborado para o estabelecimento de uma política que leve em consideração não somente o fluxo de materiais, mas da mesma forma o fluxo reverso destes materiais (João, 2008). Tendo em vista que o ciclo de vida do produto não acaba ao chegar ao seu consumidor final, pois parte dos produtos precisa retornar aos seus fornecedores por motivos comerciais, garantias dos fabricantes, erros no processamento dos pedidos ou até mesmo falhas de funcionamento (Müller, 2005).

Dentre esses fatores encontram-se a clara tendência de que a legislação ambiental se direcione de modo a fazer com que as empresas tornem-se cada vez mais responsáveis pelo completo ciclo de vida de seus produtos, sendo legalmente responsáveis pelo seu destino depois da entrega dos produtos aos clientes e de seus impactos no meio ambiente; o aumento da consciência ecológica dos consumidores, que esperam que as organizações diminuam os impactos negativos de suas atividades no meio ambiente; a diferenciação por serviço, uma vez que as empresas acreditam que os clientes valorizam organizações que possuem políticas mais liberais relacionadas ao retorno de produtos; e os consideráveis retornos para as empresas decorrentes das iniciativas relacionadas à logística reversa, como o reaproveitamento de materiais e o desenvolvimento de melhorias nos processos, resultando na redução dos custos (Lacerda, 2005).

O entendimento das potencialidades que envolvem a logística reversa está elevando o investimento em recursos capazes de suportar essas operações, especialmente o investimento de tecnologia (Meade; Sarkis; Presley, 2007; Dionisio; Mendes, 2019). Levando em consideração que os sistemas de informação evidenciam-se como grande aliados dentro do ambiente competitivo, por estabelecerem uma importante função estratégica quando utilizados para o desenvolvimento de produtos, serviços e capacidades que operem sobre as forças competitivas presentes no mercado (O'Brien, 2010).

Com base nos estudos de Leite (2009), observa-se que para se obter novos meios de competitividade as organizações identificaram a possibilidade da ampliação da eficiência e desempenho das operações logísticas empresariais, por meio de parcerias efetivas e compartilhamento de informações. Fazendo com que a cadeia de suprimentos alcance melhor coordenação e eficiência no fluxo de produtos e materiais na rede operacional. Dionizio e Mendes (2019), afirmam que as tecnologias da informação aplicadas à logística reversa são utilizadas especialmente nas organizações para rastreamento e monitoramento de produtos, e para troca de informações.

A partir dessa ótica, estudos identificaram oportunidades para a utilização dos recursos provenientes dos sistemas de informação para transformar dados brutos do

processo inerente à logística reversa em informações estratégicas capazes de agregar valor à imagem pública industrial no contexto sustentável (Dos Santos et al., 2017).García- Sánchez, Guerrero- Villegas e Aguilera- Caracuel (2018) observaram em seu estudo que a tecnologia da informação apresenta efeito direto e positivo no que se refere à logística reversa, auxiliando em tomadas de decisões mais assertivas.

Diante disso, sobre o sistemas mais utilizados hoje na logística, estão o sistema ERP (Enterprise Resource Planning) são sistemas de armazenamentos de dados, podendo ser em nuvem! que permite a troca de informações entre software, dispositivos e departamentos, auxiliando os gestores nas tomadas de decisões. Para (Haber Korn, 2003, p. 74),

“Um sistema ERP “visa a automação dos procedimentos. Abrange o seu planejamento, execução e controle sob o ponto de vista econômico e financeiro, com técnicas, conhecidas e simples, que realizam esta tarefa de uma forma mais eficiente e rápida do que qualquer outro método de trabalho, fornecendo mobilidade para toda a empresa, independente da sua área de atuação no mercado”.

O sistema TMS (Sistema de Gerenciamento de Transporte) é um componente integrante do ERP composto por diversos módulos que podem ser adaptados de acordo com as exigências do setor de transporte, com o intuito de fornecer um amplo conjunto de dados interconectados para supervisionar e administrar operações logísticas relacionadas ao transporte. Segundo Marques (2002), TMS é:

“Software que auxilia no planejamento, execução das atividades relativas à consolidação de cargas, expedição emissão de documentos, entregas e coletas de produtos, rastreabilidade da frota e produtos, auditoria de fretes, apoio à negociação, planejamento de rotas e modais, monitoramento de custos, planejamento e execução de manutenção de frota.”

O EDI é um padrão de comunicação e transferência de dados que utiliza tecnologias de comunicação modernas, especialmente a internet, para facilitar a transmissão eletrônica rápida e segura de dados e documentos.

De acordo com Porto *et al.* (2000), o EDI emergiu como uma ferramenta para aprimorar a integração e o relacionamento entre empresas, caracterizando-se como um fluxo eletrônico padronizado de dados entre empresas. Isso possibilita melhorias significativas tanto em termos operacionais quanto estratégicos.

A Internet das Coisas (IoT) é baseada na capacidade de monitorar e gerenciar processos através da conexão de dispositivos, possibilitando a mobilidade e a análise de dados coletados por sensores. Essa tecnologia visa integrar o mundo físico ao digital, permitindo uma gestão mais eficiente e precisa de operações em diversos setores (Abersfelder, Bogner, Heyder, & Franke, 2016).

Conforme Fleury *et al.* (2000), a concepção inicial dos Sistemas de Informações Geoespaciais (SIG), conhecidos internacionalmente como Geographic Information Systems (GIS), teve origem na Suécia. No entanto, o primeiro sistema desse tipo foi desenvolvido no Canadá em 1962, conhecido como CGIS (Canadian Geographic

Information Systems). Seu objetivo inicial era realizar inventários de terras em escala nacional, abrangendo diversos aspectos socioeconômicos e ambientais. Os SIG só se tornaram plenamente aplicáveis na década de 70, e seus princípios foram amplamente difundidos na última década. De acordo com o autor, um Sistema de Informações Geográficas (SIG) abrangente envolve pelo menos cinco elementos essenciais: software especializado, hardware adequado, dados geoespaciais de qualidade, equipe qualificada e um propósito organizacional definido. Esses componentes trabalham em conjunto para facilitar a análise e a tomada de decisões baseadas em informações geográficas. Além disso, os SIG têm sido fundamentais na integração de dados provenientes de fontes diversas, como sensoriamento remoto e sistemas de posicionamento global (GPS), permitindo uma visão integrada e detalhada do espaço geográfico. A capacidade de modelagem espacial e análise espacial dos SIG também tem sido crucial para entender padrões e relações complexas entre diferentes variáveis geográficas, auxiliando na formulação de políticas públicas e estratégias empresariais mais eficazes.

A tecnologia da informação tem-se mostrado nos últimos anos uma poderosa aliada da logística reversa, acarretando em importantes vantagens competitivas quando utilizadas em conjunto pelas organizações. As tecnologias de rastreamento de produtos, de compartilhamento ou troca de informações têm se evidenciado como imprescindíveis em empresas de logística reversa, de forma que precisam ser investigadas detalhadamente (Dionizio; Mendes, 2019). A estruturação das empresas buscando a melhoria do atendimento dos seus clientes é imprescindível no atual cenário comercial, e a implantação de tecnologias de informação na logística reversa permite que as empresas alcancem enormes economias através da redução de perdas e pela viabilidade de redistribuição (Liva; Pontelo; Oliveira, 2023).

3. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, em que se busca a resolução de um problema (hipótese) através de referenciais teóricos disponíveis na literatura científica, analisando e discutindo as várias contribuições científicas (Bocato, 2006), usando o método qualitativo, em que os dados coletados são descritos, com o intuito de evidenciar o maior número de elementos do estudo (Rampazzo, 2005), e descritivo, com o intuito de descrever as características de determinada população ou fenômeno, podendo ainda, estabelecer relações entre as variáveis (Gil, 2002).

Neste contexto, utilizou-se referenciais teóricos publicados nos últimos 10 anos, sendo a pesquisa dividida em três momentos. No primeiro momento buscou-se estudos em inglês e português publicados nas bases de dados ACS Journals Search, Google Scholar e Scientific Electronic Library Online (SciELO), catalogados sob as palavras-chaves: Tecnologias da Informação, Logística Reversa, Diferencial Competitivo, Organizações Empresariais, Information Technologies, Reverse Logistic, Competitive Differential e Business Organizations. Nessa etapa, foram encontrados 30 estudos.

No segundo momento, foi realizada a leitura de todos os resumos dos artigos bases, visando alinhar com os objetivos do trabalho, totalizando 8 publicações. No terceiro e último momento foi feita a leitura integral de cada estudo, e após análise completa

do seu envolvimento com o tema, selecionou-se 6 estudos finais, os quais foram discutidos no decorrer deste trabalho. O quadro 1 apresenta a bibliografia propositiva, reunindo os trabalhos selecionados.

Quadro 1 – Bibliografia Propositiva: informações resumidas.

Ano	Autor	Título/ Palavras-chave	Referência completa da publicação
2013	Huscroft, J. R.	Task-technology fit for reverse logistics performance. Palavras-chave: Reverse logistics, Information systems; Task-technology fit; Innovativeness; Information; Innovation.	HUSCROFT, J. R. et al. Task-technology fit for reverse logistics performance. The International Journal of Logistics Management , v. 24, n. 2, p. 230-246, 2013.
2015	Barboza, M. R.; Costa, I.; Gonçalves, R. F.	Uma proposta de funcionalidades para sistemas de informação dedicados à logística reversa. Palavras-chave: Logística direta; Logística reversa; Sistemas de informação. Processo de retorno.	BARBOZA, M. R.; COSTA, I.; GONÇALVES, R. F. Uma proposta de funcionalidades para sistemas de informação dedicados à logística reversa. Exacta , v. 13, n. 2, p. 251-261, 2015.
2018	Garcia-Sánchez, E.; Guerrero-Villegas, J.; Aguilera-Caracuel, J.	How Do Technological Skills Improve Reverse Logistics? The Moderating Role of Top Management Support in Information Technology Use and Innovativeness. Palavras-chave: reverse logistics; technological skills; top management support; innovativeness.	GARCÍA-SÁNCHEZ, E.; GUERRERO-VILLEGAS, J.; AGUILERA-CARACUEL, J. How do technological skills improve reverse logistics? The moderating role of top management support in information technology use and innovativeness. Sustainability , v. 11, n. 1, p. 58, 2018.
2019	Dionizio, E. S.; Mendes, J. V.	Revisão Bibliográfica Sistemática Sobre as Tecnologias da Informação Aplicadas a Logística Reversa. Palavras-chave: tecnologia da informação; RFID; logística reversa; Sustentabilidade.	DIONIZIO, E. S.; MENDES, J. V. Revisão Bibliográfica Sistemática Sobre as Tecnologias Da Informação Aplicadas a Logística Reversa. Anais ENEGEP. XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO . Santos, São Paulo, v. 15, 2019.
2023	Dias, B. B. S.	O impacto no avanço tecnológico na logística reversa. Palavras-chave: Logística Reversa; Tecnologia; Impactos.	DIAS, B. B. S. O impacto no avanço tecnológico na logística reversa . 2023. 22p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Logística). Escola Técnica do Jaraguá, 2023.
2023	Schreiber, D.; Sander, S. C.; Becker, V. J.	Analysis of the feasibility of reverse logistics in footwear production employing technologies RFID and Cloud Computing. Palavras-chave: Footwear industry; Reverse logistic; RFID; Cloud Computing.	SCHREIBER, D.; SANDER, S. C.; BECKER, V. J. Analysis of the feasibility of reverse logistics in footwear production employing technologies RFID and Cloud Computing. Revista de Administração da UFSM , v. 16, n. 3, 2023.

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na contramão da logística direta, em que é realizado um planejamento e ações mais precisas, no que envolve os clientes-alvo, o volume e a frequência, potencializando os benefícios dos sistemas de informação no controle e gerenciamento dos processos logísticos diretos. Logo, no rastreamento das possibilidades contidas no

processo que vai do ponto de origem ao de consumo. Na logística reversa, os sistemas de informação possibilitam a identificação das possibilidades de retorno partindo da venda ou descarte do produto (Barboza; Costa; Gonçalves, 2015).

Os autores salientam que apesar da dificuldade de prever todas as especificidades que permeiam os processos de logística reversa, é possível atingir tais funcionalidades desde que as tecnologias sejam desenvolvidas para essa finalidade.

Em 2023, uma pesquisa com o objetivo de analisar o impacto do avanço tecnológico na logística reversa, observou que com o advento das novas tecnologias, a logística reversa tornou-se mais sustentável, eficiente e transparente. Apresentando como principais vantagens a facilidade na comunicação entre os agentes que fazem parte do processo e a melhoria do rastreamento dos produtos, possibilitando um gerenciamento mais eficaz das operações logísticas, e a redução dos custos e do tempo de transporte (Dias, 2023).

Corroborando como autor anterior, Huscroft (2013) aponta para um aumento de 49% e 30% da relação de custo-benefício e eficácia no processamento, respectivamente, com o uso da tecnologia da informação na logística reversa. Portanto, a sua aplicação eleva os níveis de eficácia do processamento, levando a um aumento no desempenho do processo logístico. O autor ainda destaca que para alcançar o máximo retorno do investimento, os gestores devem considerar utilizar recursos para as tecnologias e sistemas de informação que apoiem de forma direta a logística reversa.

No estudo de Barboza, Costa e Gonçalves (2015), que buscou avaliar as adequações, adaptações e customizações das funcionalidades dos sistemas de informação para a logística reversa, mostrou que embora haja a dificuldade de prever as particularidades que permeiam todo o processo, é possível atender as especificidades das funcionalidades dos sistemas de informação, desde que sejam desenvolvidas com a finalidade de ser aplicada a logística reversa, evidenciando a importância da sua utilização em decorrência da escassez de soluções no mercado.

Estudo realizado com empresas europeias de alta tecnologia indicou que as competências tecnológicas apresentam impacto direto e positivo sobre a logística reversa em empresas de alta tecnologia. Sugerindo que o uso da Top Management Support (TMS) em conjunto com a Warehouse Management System (WMS) para a tecnologia da informação não auxilia apenas no fornecimento de recursos, mas fundamenta o desenvolvimento tecnológico dos funcionários na logística reversa. Ademais, os resultados demonstram que o nível de inovação empresarial direciona as empresas de alta tecnologia a criarem condições propícias para tirarem vantagem de suas habilidades tecnológicas e assim melhorar a sua logística reversa (Garcia-Sánchez; Guerrero- Villegas; Aguilera- Caracuel, 2018).

No que se refere aos tipos de tecnologias da informação aplicadas a logística reversa, uma revisão sistemática evidenciou que dentre elas, encontram-se a Data Interchange System (EDI), por onde é realizada a troca de documentos através de sistemas eletrônicos entre as organizações, viabilizando a integração de informações; Internet of Things (IoT), é aplicada para determinar o em tempo real o local e a condição dos produtos, corroborando para o processo de coleta; Geographical Information Systems (GIS), é utilizada na gestão de informação

espacial, de forma que o usuário consegue saber de forma precisa onde se encontra o recurso a ser compartilhado; Web-based Earth Information System (EIS), consiste no compartilhamento de recursos (Dionizio; Mendes, 2019).

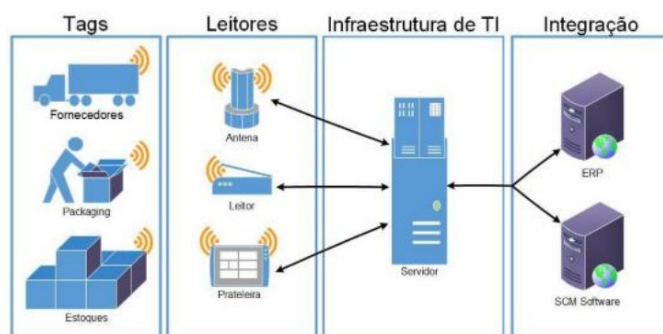
A literatura ainda aponta outra tecnologia da informação abordada na logística reversa, chamada Enterprise Resource Planning (ERP), com a finalidade de integrar as informações (Dionizio; Mendes, 2019), e processo de uma organização em um sistema único (Barboza; Costa; Gonçalves, 2015). Em geral, todas são voltadas para rastreamento de produto e compartilhamento de informação. O estudo de Dionizio e Mendes (2019), entretanto, evidencia que dentre as tecnologias da informação, a mais abordada pela literatura corresponde a Radio Frequency Identification (RFID), sendo utilizada para rastreamento e monitoramento de produtos, permitindo ainda a troca de informações.

No final dos anos 1990, a tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) emergiu como uma alternativa promissora ao código de barras, transformando significativamente a gestão da cadeia de suprimentos. Além de reduzir custos operacionais, a RFID proporciona um controle mais preciso e um monitoramento em tempo real dos produtos e cargas, possibilitando uma rastreabilidade detalhada que era anteriormente inatingível (Magalhães *et al.*, 2013).

O sistema RFID consiste em tags e leitores de rádio frequência conectados a um sistema de computador. As tags, compostas por um pequeno chip e uma antena, armazenam e transmitem dados em tempo real para os leitores através de ondas de rádio. Os leitores, por sua vez, captam esses dados das tags e os enviam para um servidor para análise e processamento adicionais. Essa tecnologia é essencial para identificação, monitoramento, autenticação e alerta, facilitando uma troca contínua de informações entre as tags e os leitores de forma automática e sem a necessidade de contato direto (Nambiar, 2009).

Em suma, a RFID não apenas revolucionou a forma como as empresas gerenciam suas operações e interagem com os clientes, mas também desempenha um papel crucial na criação de cadeias de suprimentos mais eficientes, seguras e sustentáveis. O futuro da tecnologia RFID promete continuar expandindo suas aplicações e benefícios, moldando um ambiente empresarial cada vez mais conectado e responsável. De acordo com o exposto, a Figura 2 demonstra o funcionamento de um sistema RFID.

Figura 2-Sistema de funcionamento do RFID



Fonte: Rizzotto, Haddad e Maldonado (2015).

Nesta perspectiva, ao se analisar a viabilidade da RFID e da computação em nuvem, para operacionalizar a logística reversa, os resultados indicaram que ambas as tecnologias são viáveis e promovem condições favoráveis para operacionalizar a logística reversa. A primeira destaca-se pela sua capacidade de rastreamento de produtos e a identificação de insumos, viabilizando o desenho dos processos operacionais através da utilização de infraestrutura adequada para a realização do processo. Já a segunda, contribui, especialmente, para disponibilização de informações, registrada na nuvem e em bancos de dados, as quais podem ser filtradas para demarcar padrões operacionais (Schreiber; Sander; Becker, 2023).

Entre as limitações encontradas estão a falta de estudos na literatura a respeito da aplicação dos sistemas de informação na logística reversa correlacionando o seu impacto com o mercado competitivo, que acabam por impossibilitar uma maior discussão a respeito do tema proposto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da constante evolução tecnológica que permeia o mundo e do atual cenário comercial, caracterizado pela grande concorrência empresarial associada à complexidade do mercado, as organizações tem buscado se reformular, priorizando tecnologias eficientes e padronizadas na melhoria da qualidade dos processos e de modelos rápidos e práticos para manterem-se competitivas em seu ramo de atuação.

Inicialmente, a Logística Reversa era pouco reconhecida no mercado, mas ao longo do tempo isso mudou devido à crescente necessidade das empresas de reduzir custos, evitar desperdícios e atender às pressões externas. O impacto dos resíduos no meio ambiente é uma preocupação global crescente. Muitos dos materiais descartados inadequadamente, como plásticos, metais e produtos químicos, podem causar danos significativos aos ecossistemas naturais, contaminando solos, águas superficiais e subterrâneas, e afetando a vida selvagem. A logística reversa oferece uma abordagem sistemática para mitigar esses impactos, promovendo a recuperação de materiais valiosos antes que sejam descartados de maneira irreversível.

Não se limitando apenas à gestão de resíduos, mas também abrangendo a remanufatura, reciclagem e reintegração de produtos no ciclo produtivo. Isso não só prolonga a vida útil dos materiais, mas também reduz a demanda por recursos naturais virgens, ajudando a conservar o meio ambiente para as futuras gerações. Neste seguimento, o presente estudo mostrou o impacto positivo da utilização das novas tecnologias na logística reversa atualmente, apresentando como principais vantagens a facilidade na comunicação entre os componentes do processo e a melhoria do rastreamento dos produtos, permitindo o aumento das taxas correspondentes à relação de custo-benefício e eficácia no processamento.

Outro dado importante, que se apresenta como uma grande vantagem competitiva de mercado é de estar colaborando com as questões ambientais, assim se destacando em meio a tantos questionamentos sobre os impactos ambientais gerados atualmente, onde quem colabora com a diminuição desse impacto acaba sendo mais bem visto no mercado atual, como uma empresa que se preocupa não

só em gerar lucros, mas também em um mundo mais sustentável. Ressalta-se que as empresas com maior nível de inovação empresarial são direcionadas a desenvolverem condições ideais para conseguirem obter vantagem de suas habilidades tecnológicas e como consequência melhorar a sua logística reversa.

No que se refere aos modelos de sistemas de informação que podem ser utilizados no processo de logística reversa, encontram-se a Data Interchange System (EDI), Internet of Things (IoT), Geographical Information Systems (GIS), Earth Information System (EIS), capazes de rastrear produtos e identificar insumos, mas a literatura evidencia a Radio Frequency Identification (RFID) como sendo a principal tecnologia da informação a ser utilizada na logística reversa, voltada para rastreamento e monitoramento de produtos, permitindo a troca de informações e desenho dos processos operacionais.

O estudo ainda mostrou que a logística reversa não apenas se posiciona como uma prática empresarial eficiente e responsável, mas também como um componente essencial para a sustentabilidade global e o desenvolvimento econômico sustentável, fazendo com que quem a aplica tenha um valioso diferencial competitivo no mercado.

Conclui-se que existe uma escassez de soluções no mercado, porém dentre as possibilidades existentes, as empresas devem considerar a utilização de recursos para as tecnologias e sistemas de informação com a finalidade de ser aplicada a logística reversa, como por exemplo, a Radio Frequency Identification (RFID), tendo em vista que as tecnologias da informação tem efeito positivo e direto sobre a logística reversa, corroborando para a tomada de decisões consideradas mais eficazes, visando atingir o máximo de retorno do investimento e consequentemente se destacar como uma empresa que valoriza as questões socioambientais, se posicionando com uma imagem corporativa sólida, destacando-se no mercado empresarial e ganhando uma visão positiva de seus clientes.

No entanto, para que a logística reversa seja verdadeiramente eficaz, é primordial que haja uma colaboração estreita entre as empresas, consumidores, autoridades reguladoras e demais partes interessadas. Evidenciando a necessidade da criação de novas leis para a implementação e melhoria da logística reversa, o desenvolvimento de infraestruturas robustas de coleta e reciclagem, a criação de programas de incentivo empresarial para organizações que as apliquem de forma assertiva e eficaz, e de treinamentos para educar e conscientizar o público como um todo, sobre a importância da reciclagem e do descarte responsável,

Sendo importante salientar a necessidade de remunerar o popular que colaborar com a logística reversa e a executar de forma consciente, como por exemplo, ganhar algum tipo de incentivo para cada descarte feito de forma adequada, utilizando-se da tecnologia de informação aplicada a esse descarte, premiando as cidades que mais se destacarem nesse quesito, afinal com as informações coletadas através de tecnologias, esse dado se torna coletável e preciso, colaborando para a conexão desses incentivos a melhoria social num todo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre estar ao meu lado, me concedendo saúde e força para vencer as dificuldades e continuar prosseguindo em busca dos meus sonhos.

A minha família por me amar, apoiar e incentivar a persistir para alcançar minhas metas e objetivos, e a todos os educadores que contribuíram para a aquisição do conhecimento que hoje possuo.

REFERÊNCIAS

Abersfelder, S., Bogner, E., Heyder, A., & Franke, J. (2016). **Application and validation of an existing industry 4.0 guideline for the development of specific recommendations for implementation**. *Advanced Materials Research*, 1140, 465–472. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.1140.465

ARAÚJO, R. C.; MACÊDO, M. E. C. Logística Reversa: Conceitos, Relevância e Comportamento Sustentável/Reverse Logistics: Concepts, Relevance and Sustainable Behavior. **Revista de psicologia**, v. 15, n. 55, p. 216-225, 2021. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3048/4764>>. Acesso em: 14 mai. 2024.

BARBOZA, M. R.; COSTA, I.; GONÇALVES, R. F. Uma proposta de funcionalidades para sistemas de informação dedicados à logística reversa. **Exacta**, v. 13, n. 2, p. 251-261, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/810/81043159011.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2024.

BERGAMO, K. M. L.; STEFANELLO, P. R. Logística Reversa nos ambientes empresariais. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 6, n. 3, p. 38-54, 2014. Disponível em: <<https://revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/282>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ.** São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>>. Acesso em: 15 mai. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras 10 providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 25 jun. 2024.

CARLOS, A. P. G. M.; ZORZO, A. **Logística reversa como fonte de vantagem competitiva**. X fateclog logística 4.0 & a sociedade do conhecimento. São Paulo, p. 01-09, 2019. Disponível em: <<https://fateclog.com.br/anais/2019/LOG%C3%8DSTICA%20REVERSA%20COMO%20FONTE%20>>. Acesso em: 19 abr. 2024.

DIAS, B. B. S. **O impacto no avanço tecnológico na logística reversa**. 2023. 22p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico em Logística). Escola Técnica do Jaraguá, 2023. Disponível em: <<https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/17025>>. Acesso em: 24 jun. 2024.

DIONIZIO, E. S.; MENDES, J. V. Revisão Bibliográfica Sistemática Sobre as Tecnologias Da Informação Aplicadas a Logística Reversa. **Anais ENEGEP**. XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Santos, São Paulo, v. 15, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Juliana-Veiga-Mendes/publication/338871063_Revisao_bibliografica_sistemica_sobre_as_tecnologias_da_informacao_aplicadas_a_logistica_reversa/links/5ebd9e67458515626ca83782/Revisao-bibliografica-sistemica-sobre-as-tecnologias-da-informacao-aplicadas-a-logistica-reversa.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2024.

DOS SANTOS, C. A. *et al.* Um modelo de sistema de informação gerencial: vantagem competitiva no processo da logística reversa do óleo de cozinha. **Research, Society and Development**, v. 4, n. 1, p. 62-88, 2017. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/5606/560658996005/560658996005.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

ESMAEILIAN, B.; BEHDAD, S.; WANG, B. The evolution and future of manufacturing: A review. **Journal of manufacturing systems**, v. 39, p. 79-100, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278612516300024>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 372p.

GARCIA, M. **Logística reversa**: uma alternativa para reduzir custos e criar valor. XIII SIMPEP, Bauru, SP, p. 01-12, 2006. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng_producao/54%20LOG%20REV%20EMPR.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2024.

GARCÍA-SÁNCHEZ, E.; GUERRERO-VILLEGAS, J.; AGUILERA-CARACUEL, J. How do technological skills improve reverse logistics? The moderating role of top management support in information technology use and innovativeness. **Sustainability**, v. 11, n. 1, p. 58, 2018. Disponível em: <[https://www.periodicos-capes.gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscar.html?task=detalhes&source=&id=W2905976535](https://www.periodicos-capes.gov.br/ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscar.html?task=detalhes&source=&id=W2905976535)>. Acesso em: 22 jun. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GUARNIERI, P. *et al.* Uma visão empreendedora agregando valor aos resíduos de uma madeireira de pequeno porte através da logística reversa. **2º Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais**, Curitiba, Paraná, p. 01-08, 2008. Disponível em:

<http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/anais/artigos/eng_producao/54%20LOG%20REV%20EMPR.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2024.

HABERKORN, E. (2003). **Gestão Empresarial com ERP**. São Paulo: Microsiga.

HUSCROFT, J. R. et al. Task-technology fit for reverse logistics performance. **The International Journal of Logistics Management**, v. 24, n. 2, p. 230-246, 2013. Disponível em: <<https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscaador.html?task=detalhes&source=&id=W2074048252>>. Acesso em: 22 jun. 2024.

JOÃO, D. M. et al. Utilização da Logística Reversa como diferencial competitivo na solução de problemas com resíduos sólidos em organizações madeireiras. **2º Encontro de sustentabilidade em projeto do vale do Itajaí**, p. 01-10, 2008. Disponível em: <<https://ensur2008.paginas.ufsc.br/files/2015/09/Utiliza%C3%A7%C3%A3o-da-log%C3%ADstica-reversa.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2024.

LACERDA, L. **Logística reversa**: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Brasil, p. 01-09, 2005. Disponível em: <http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2024.

LEITE, P. R. Logística reversa e a distribuição reversa um novo diferencial competitivo. **Revista Distribuição**, Brasil, p. 01-03, 2002. Disponível em: <http://www.resol.com.br/textos/logistica_reversa_e_a_distribuicao_reversa_um_novo_diferencial_competitivo.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2024.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**: sustentabilidade e competitividade. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LIVA, P. B. G.; PONTELO, V. S. L.; OLIVEIRA, W. S. Logística reversa. **Gestão e Tecnologia industrial. IETEC**, 2003. Disponível em: <https://limpezapublica.com.br/wp-content/uploads/2019/03/logistica_reversa_01.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2024.

MAGALHÃES, E.; SANTOS, A. G.; ELIA, B.; PINTO, G. **Gestão da cadeia de suprimentos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

MARQUES, VITOR. **Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma gestão eficaz de transportes**. 2002.

MAVI, R. K.; GOH, M.; ZARBAKHSHNIA, N. Sustainable third-party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in plastic industry. **The International Journal Of Advanced Manufacturing Technology**, v. 91, n. 5-8, p.2401- 2418, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/312414185_Sustainable_third-party_reverse_logistic_provider_selection_with_fuzzy_SWARA_and_fuzzy_MOORA_in_plastic_industry>. Acesso em: 01 jul. 2024.

MATTOS, W. C.; SANTOS, S. S. A logística reversa como ferramenta competitiva e de sustentabilidade ambiental. **Revista Ensaios & Diálogos**, n.7, p. 94, 2014. Disponível em: <<http://web-api-claretiano-edu-br.s3.amazonaws.com/cms/biblioteca/revistas/edicoes/6059fe9e4ea91f55e7624944/605b7e2d411a529388ea4328.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

MAYS, N.; POPE, C.; POPAY, J. Systematically reviewing qualitative and quantitative evidence to inform management and policy-making in the health field. **Journal of health services research & policy**, v. 10, n. 1, p. 06-20, 2005. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1258/1355819054308576>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

MEADE, L.; SARKIS, J.; & PRESLEY, A. The theory and practice of Reverse Logistics. International. **Journal of Logistics Systems and Management**, v.3, n.1, p.56–84, 2007. Disponível em: <<https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJLSM.2007.012070>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

MENDONÇA, J. C. A. et al. Logística Reversa no Brasil: Um estudo sobre o mecanismo ambiental, a responsabilidade social corporativa e as legislações pertinentes. **Revista Unicentro**, Paraná, v.15, n.2, 2017. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/4531>>. Acesso em 01 jul. 2024.

MUELLER, C. F. **Logística Reversa Meio ambiente e Produtividade**. Grupo de Estudos logísticos Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil, p. 01-06, 2005. Disponível em: <<http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/faccamp/Rev/Artigo01.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2024.

NAMBIAR, A. N. RFID technology: A review of its applications. In: **Proceedings of the world congress on engineering and computer science**. Hong Kong, China: International Association of Engineers, p. 20-22, 2009. Disponível em: <https://www.iaeng.org/publication/WCECS2009/WCECS2009_pp1253-1259.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2024.

O'BRIEN, James A. Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

PORTO, G.S. **Estratégia e tecnologia de informação**: um estudo sobre o IBM Support Center. In: PORTO, G.S. et al. Intercâmbio Eletrônico de Dados - EDI e os Impactos Organizacionais. **Rev. FAE**, Curitiba, v.3, n.3, p.27-29, set./dez. 2000.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**. Edições Loyola, 2005.

RIZZOTTO, F. H.; HADDAD, C. R.; MALDONADO, M. U. Revisão da literatura sobre RFID e suas aplicações na cadeia de suprimentos. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Fortaleza, 2015. Disponível em: <<https://es.revistaespacios.com/a16v37n08/16370820.html>>. Acesso em: 01 jul. 2024.

ROGERS, D. S.; LEMBKE, R.; BERNARDINO, J. Reverse logistics: a new core competency. **Supply Chain Management Review**, p. 40-47, 2013.

ROSSETTI, A.; MORALES, A. B. O papel da tecnologia da informação na gestão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 36, p. 124-135, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ci/a/FzcdzsLpNJ43cXj5RcRWg5v/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: 30 mai. 2024.

SCHREIBER, D.; SANDER, S. C.; BECKER, V. J. Analysis of the feasibility of reverse logistics in footwear production employing technologies RFID and Cloud Computing. **Revista de Administração da UFSM**, v. 16, n. 3, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reaufsm/a/5PQ7Khmx5LXRsbXVL8fBvCG/?lang=en>>. Acesso em: 24 jun. 2024.

SCHREIBER, G. **Knowledge engineering and management: the CommonKADS methodology**. MIT press, 2000.

SRIVASTAVA, S. K. Network design for reverse logistics. **Omega**. v. 36, n. 4, p. 535–548, 2008. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305048307000813>>. Acesso em: 02 jul. 2024.

TUOMI, I. Emerging research topics on Knowledge Society. **Technology review**, v. 116, 2001. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=84ea1ae50376060d491b148f8518951c2a587a2d>>. Acesso em: 30 mai. 2024.