

A INFLUÊNCIA DA LOGÍSTICA REVERSA PARA A GESTÃO NA SUSTENTABILIDADE

OLIVEIRA, Emanoella Lucia da Silva¹

KRÜGER, Suewellyn²

RESUMO

A logística reversa é uma parte da logística empresarial, o conceito encarrega-se de gerenciar e operacionalizar o retorno de bens materiais após sua venda e consumo. Ao adotar a logística reversa, as empresas podem promover a sustentabilidade em suas operações e contribuir para um futuro mais responsável e consciente em relação aos recursos e ao meio ambiente. Assim o trabalho possui como objetivo identificar de que forma a logística reversa pode ser importante no âmbito da sustentabilidade, mostrando como as empresas atualmente podem se beneficiar fazendo uso de tal ferramenta no atual mercado de trabalho no qual é extremamente competitivo. O percurso metodológico adotado na pesquisa foi essencialmente bibliográfico, no qual foram consultados, livros e artigos científicos por meio de bases de dados na área do tema, o que contribui para o desenvolvimento do trabalho. Os resultados da pesquisa demonstram a importância da logística reversa no contexto da sustentabilidade, já que consegue realizar a recuperação e reaproveitamento de materiais e recursos presentes em produtos descartados. Ao reciclar e reutilizar esses materiais, reduz-se a necessidade de extrair novos recursos naturais, garantindo a conservação desses recursos escassos. Como conclusão ressalta-se que a logística reversa desempenha um papel crucial na gestão sustentável de produtos e resíduos, já que permite a recuperação de valor, a redução de resíduos, a conservação de recursos naturais, a minimização dos impactos ambientais e o cumprimento de obrigações legais e regulatórias.

Palavras Chave: Logística reversa. Resíduos Sólidos. Gestão. Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

A grande quantidade de resíduos que a população no geral produz desempenha um papel importante na sociedade, porém, é necessário que eles sejam descartados de maneira correta e, quando possível, reaproveitados (BENINCÁ; CAMPOS, 2020). A informação e a sensibilização para estas questões são fundamentais, para que as pessoas sejam confrontadas com o que sucede aos resíduos que produzem diariamente

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER)

² Doutora em Engenharia Mecânica pela UTFPR e Professora Orientadora no Centro Universitário Internacional UNINTER

sem se preocuparem com a sua separação adequada, ou com as consequências dos seus atos muitas vezes descuidados (ALBUQUERQUE, 2021).

Segundo a PNRS (Lei nº 12.305/10), os resíduos sólidos são definidos como materiais descartados resultantes de atividades humanas, podendo estar em estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes ou líquidos cuja característica torne inviável a sua disposição em esgotos públicos (BRASIL, 2010).

Nota-se que muitas instituições no Brasil produzem, por meio de suas atividades iatrogênicas, diversos resíduos, que vão desde o lixo comum, produzidos nas rotinas administrativas da instituição, até os resíduos contaminados por material infectante (ALBUQUERQUE, 2021).

Tais materiais representam apenas uma parcela dos resíduos sólidos gerados no Brasil, no entanto, podem representar um problema de saúde pública, devido às suas particularidades e ao risco que o manuseio ou descarte inadequado podem causar tanto ao meio ambiente quanto aos profissionais que estão frequentemente expostos a estes resíduos (ALBUQUERQUE, 2021).

Diante disso o presente trabalho tem como problemática a seguinte pergunta: de que forma a ausência do processo de logística reversa poderá contribuir negativamente nas questões ligadas a sustentabilidade?

O trabalho possui como objetivo geral conhecer de que forma a logística reversa pode ser importante no âmbito da sustentabilidade, mostrando como as empresas atualmente podem se beneficiar fazendo uso de tal ferramenta no atual mercado de trabalho no qual é extremamente competitivo. Como objetivos específicos foram divididos em: (i) Fazer uma revisão bibliográfica sobre resíduos sólidos; (ii) identificar na literatura pesquisas, envolvendo a relação da Logística Reversa com a Sustentabilidade; e (iii) mostrar exemplos de empresas que fazem uso de programas de logísticas reversa voltada ao meio ambiente.

Diante disso, justifica-se a realização da presente pesquisa por compreender a importância da temática, visto que, a geração de resíduos tem sido observada em todas as atividades e vem sendo crescente ao longo do tempo, estimulando assim a preocupação com a redução de impactos decorrentes do crescente acúmulo desses resíduos.

Portanto, o presente trabalho é estruturado em cinco secções: A seção 1 refere-se à introdução, a seção 2 contém a fundamentação teórica, a seção 3 contém a metodologia aplicada ao estudo, a seção 4 apresenta os resultados do estudo e a seção 5 considerações finais do artigo.

2 RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: BREVE CONCEITO

O aumento do consumo ao longo do tempo, tanto pelo crescimento populacional, quanto pelo processo de globalização e as conseqüentes mudanças no poder e comportamento de compra, tem gerado, dentre seus efeitos, o crescimento da produção de lixo, especialmente nos grandes centros urbanos, onde parte destes resíduos ainda tem destinação inadequada (SILVA; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

Segundo levantamento realizado em 2019 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2018 foram gerados no Brasil 79 milhões de toneladas de resíduos. Desse total, 92% foram coletados, o que significa uma pequena melhora em relação ao ano anterior, já que, se a produção de lixo aumentou 1%, a coleta aumentou 1,66%. Logo, dos resíduos coletados em 2018, 59,5% receberam destinação adequada nos aterros sanitários, havendo assim melhora de 2,4% em relação a 2017 (ABRELPE, 2019).

A forma como o homem vem utilizando os recursos naturais e os danos causados ao ambiente, tanto pela extração como pela utilização desses recursos, são motivos de preocupação desde a Revolução Industrial, ocorrida no século XVIII. O conjunto de eventos degradativos, potencializados pelos avanços tecnológicos, são os principais fatores nas mudanças ocorridas atualmente no ecossistema global, a exemplo do clima e a poluição (ALMEIDA *et al.*, 2016).

Segundo a ABNT (2004), resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Incluem também os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas características tornem inviável o seu

lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso, soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

2.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A política Nacional dos Resíduos Sólidos vem para estabelecer diretrizes e normatizar o tratamento dado aos resíduos sólidos em geral. Para que a Lei funcione são criados os planos de resíduos sólidos. O principal deles é Nacional, que serve de referência para os demais, que são os planos estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais e de gerenciamento (este último direcionado a instituições específicas que gerem resíduos industriais, da área da saúde ou de atividades relacionadas a mineração (BRASIL, 2010).

A condição para que cidades, estados e DF recebam recursos destinados à gestão de resíduos é a criação destes planos, portanto eles são de extrema importância. Neles são inseridas informações sobre situação atual, metas e formas de viabilizar o manejo e despejo dos detritos em geral de cada região, considerando assim suas particularidades (BRASIL, 2010).

O Plano referente aos resíduos sólidos que abrange todo o território nacional é elaborado pela União sob a coordenação do Ministério do Meio ambiente e tem vigência por prazo indeterminado, sendo atualizado a cada quatro anos (BRASIL, 2010). Nele está contida a situação atual, presunção de panoramas, considerando tendências internacionais e macroeconômicas, além de:

- III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- IV - Metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- V - Metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- VI - Programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;
- VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;
- VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;
- IX - Diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - Normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social (BRASIL, 2010, p.4).

Voltado para empresas e instituições públicas ou privadas que produzam resíduos que não estejam qualificados como de limpeza urbana, como é o exemplo dos detritos gerados por instituições de saúde, o plano de gerenciamento dos resíduos sólidos se dá por meio de um documento com o objetivo de comprovar a capacidade das instituições de gerenciar os resíduos que estas venham a produzir (ALMEIDA; AREND; ENGEL, 2018).

Desse modo é preciso basear-se primeiramente nos princípios federais, estaduais e municipais e observar as normas estabelecidas pelos órgãos responsáveis. Nele deve conter a descrição da instituição, bem como suas atividades, além do diagnóstico da situação atual referente aos seus detritos (ALMEIDA; AREND; ENGEL, 2018).

Portanto, pode-se que analisar a legislação, caso contrário, o tratamento e descarte correto são as soluções para que estes materiais não cheguem ao meio ambiente de forma inadequada, causando. Porém, o que se percebe-se ainda é que em muitos municípios brasileiros existe déficit de um tratamento adequado dos resíduos sólidos o que influencia diretamente no seu descarte final, prejudicando assim o meio ambiente (ALMEIDA *et al.*, 2016).

2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais, causados pelas ações degradantes realizadas pelo homem na natureza ao longo dos anos, passaram a ser sentidos de forma mais intensa nas últimas décadas, o que gerou grande preocupação e consequentes discussões acerca da relação homem-natureza, frente ao desenvolvimento tecnológico e econômico (COELHO, 2018).

Tais discussões potencializaram-se a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, onde várias nações se reuniram para debater questões ambientais e formas de preservação ao meio ambiente. A partir daí, os países buscam mecanismos a fim

melhorar sua forma de lidar com a natureza frente seu desenvolvimento econômico (COELHO, 2018).

No Brasil, diversas leis surgiram com o objetivo de melhorar a relação homem x natureza e proteger o meio ambiente. Entre elas, a Lei de área de Proteção ambiental (nº 6.902/1981) que criou estações ecológicas, que, segundo seu regimento, devem permanecer intocáveis, com a exceção de pesquisas básicas relacionadas ao meio ambiente. Além desta, outras como a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (nº 6.938/1981) e a Lei de Recursos Hídricos, que define a água como “recurso natural limitado, dotado de valor econômico” (nº 9.433/1997) (BACK, 2015).

Entre as diversas leis relacionadas ao meio ambiente, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/10) é uma das mais recentes. Apesar da grande problemática envolvendo a produção de lixo no país e o risco que seu descarte inadequado pode causar para o ecossistema, este projeto passou por quase 20 anos sendo discutido no Congresso Nacional até que fosse aprovado, em 2010 (COELHO, 2018).

O manejo correto dos resíduos, de acordo com suas características e classificação, traz muitas vantagens ambientais. Além de reduzir as perdas e o desperdício de matéria-prima, minimiza os custos no uso de água e energia, evita acidentes ambientais, diminui o risco de contaminação e proliferação de vetores de doenças e gera uma conscientização ambiental importante dentro da comunidade em geral (BACK, 2015).

3 METODOLOGIA

O trabalho é baseado em uma revisão de Literatura sistemática, que segundo Mattos (2015), define a revisão da literatura como o processo de busca, análise e descrição de um corpo do conhecimento em busca de resposta a uma pergunta específica. Segundo autor citado acima, a Literatura cobre todo o material relevante que é escrito sobre um tema: livros, artigos de periódicos, artigos de jornais, registros históricos, relatórios governamentais, teses e dissertações e outros tipos.

Desse modo, o percurso metodológico adotado na presente pesquisa, está pautado em uma pesquisa bibliográfica que tem como objetivo identificar estudos

relacionados em revistas científicas que abordem sobre a influência da logística reversa para a gestão na sustentabilidade.

Além disso no tocante de sua natureza é uma pesquisa aplicada conforme Gil (2017) que objetiva a aquisição de novos conhecimentos, com objetivos práticos, enquanto aos seus objetivos é uma pesquisa explicativa, já que a mesma explica a razão, o porquê dos fenômenos, uma vez que aprofunda o conhecimento de uma dada realidade.

Diante disso, os artigos foram pesquisados nas seguintes bases de dados: Scopus, Web of Science e Science Direct. As publicações serão levantadas a partir uma string de busca pré-definida que considerará somente a análise de títulos, resumos e palavras-chave, e organizadas de modo a viabilizar as exclusões das duplicações identificadas, para, a seguir, serem analisadas sob os critérios de inclusão e exclusão.

As buscas das palavras estão de acordo com os seguintes termos: Legislação Ambiental, Política nacional de resíduos sólidos, Resíduos Sólidos, Logística Reversa e Lei nº 12.305/2010 que serão combinadas utilizando-se dos operadores booleanos, “AND” e “OR”.

Os critérios de inclusão foram baseados em artigos de periódicos científicos disponíveis no formato completo, além disso que estejam disponíveis para leitura na íntegra, e que apresentaram o recorte temporal estipulado de 2016 a 2022. Sobre os critérios de exclusão foram artigos que não só estava disponível o resumo e que não atendiam o período de ano estipulado.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão que definirão a elegibilidade dos artigos selecionados para esta revisão, após as fases de triagem, serão extraídos nove parâmetros para serem reportados, incluindo autor, ano de publicação, título, objetivos, características da amostra, métodos adotados, testes utilizados, resultados obtidos e principais conclusões de cada estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A logística reversa é um conceito essencial para a gestão da sustentabilidade, pois se refere ao processo de planejamento, implementação e controle do fluxo reverso

de produtos, materiais e resíduos desde o ponto de consumo até o ponto de origem. Em outras palavras, é a gestão dos produtos pós-consumo, garantindo que eles sejam coletados, tratados e reintegrados aos ciclos produtivos de forma ambientalmente adequada (COUTO; LANGE, 2018).

Pesquisas demonstram que a logística reversa contribui para a redução do impacto ambiental, uma vez que evita o descarte inadequado de produtos e resíduos, promovendo sua destinação correta. Isso ajuda a minimizar o gás do solo, da água e do ar, além de preservar os recursos naturais (COUTO; LANGE, 2018).

Dentre outros benefícios do uso da logística reversa está no fato recuperar materiais e componentes dos produtos descartados e reintroduzi-los na cadeia produtiva. Isso reduz a necessidade de recursos naturais, como minerais e petróleo, e também minimiza os custos associados à produção de novos materiais (MACEDO; CAPANO, 2017).

Em virtude disso, entende-se que logística reversa é um elemento-chave na transição para uma economia circular, na qual os resíduos são vistos como recursos. Ao reintroduzir produtos e materiais no ciclo produtivo, promove a reutilização, reciclagem e recuperação de energia, evitando o desperdício e prolongando a vida útil dos recursos.

Outro ponto relevante refere-se ao fato do compromisso das empresas com a responsabilidade social e a sustentabilidade. Ela permite que as organizações assumam a responsabilidade pelo ciclo de vida completo de seus produtos, desde a fabricação até o descarte adequado, considerando os impactos sociais e ambientais em todas as etapas (MENDONÇA *et al.*, 2017).

Nota-se inclusive que em muitos países, a logística reversa é regulamentada por leis e normas que visam promover a sustentabilidade e a gestão adequada de resíduos. Ao implementar um sistema eficiente de logística reversa, as empresas podem cumprir essas obrigações legais e demonstrar conformidade com os requisitos ambientais (DAHER; SILVA; FONSECA, 2017).

Dessa forma, as empresas podem fazer uso da logística reversa de diversas formas, dependendo do tipo de produto, setor industrial e requisitos específicos, como no caso da coleta seletiva de produtos pós-consumo, seja por meio de pontos de coleta em suas próprias instalações ou em parceria com organizações especializadas em logística

reversa. Esses pontos de coleta podem ser locais físicos, como lojas ou centros de distribuição, ou até mesmo plataformas online para devolução de produtos (SARTORI *et al.*, 2019).

Em alguns casos, os produtos podem ser recuperados e reintroduzidos na cadeia de suprimentos. Isso pode envolver a coleta de produtos usados ou danificados, reparo e acondicionamento, permitindo sua reutilização ou revenda. Essa prática é comumente observada em setores como eletrônicos, eletrodomésticos e moda (ASEES; ALI, 2019).

A logística reversa também pode ser direcionada para a reciclagem de materiais presentes nos produtos. As empresas podem coletar materiais, como papel, plástico, vidro, metais e encaminhá-los para instalações de reciclagem, onde serão processados e transformados em matérias-primas para a produção de novos produtos (SARTORI *et al.*, 2019).

Inclusive alguns produtos contêm substâncias perigosas que tratamentos especializados para garantir sua disposição adequada. A logística reversa pode incluir a coleta e a gestão correta dos resíduos perigosos, seguindo regulamentações e normas específicas. Além do mais, as empresas podem estabelecer parcerias com fornecedores, varejistas e outros stakeholders ao longo da cadeia de valor para facilitar a logística reversa. Isso pode incluir acordos de compartilhamento de informações, logística colaborativa e cooperação na gestão dos produtos pós-consumo (BARBOSA, 2017).

Nesse sentido, percebe-se a logística reversa também envolve a conscientização dos consumidores sobre a importância de devolver os produtos e participar de programas de reciclagem. As empresas podem desenvolver campanhas educativas e estratégias de engajamento para incentivar os consumidores a adotar práticas de descarte de consumidores (LEITE, 2017).

Salienta-se que a implementação da logística reversa requer cuidados de planejamento, monitoramento e integração com outros processos de gestão. Além disso, é fundamental considerar a viabilidade econômica e a escalabilidade das soluções adotadas, buscando um equilíbrio entre os benefícios ambientais e os custos associados (LACERDA, 2019).

Em pesquisa desenvolvida por Oliveira (2020) foi possível observar que algumas empresas têm se destacado na implementação da logística reversa como parte de suas estratégias de sustentabilidade, como, por exemplo:

- Apple: A Apple possui um programa de reciclagem de dispositivos eletrônicos, chamado Apple Trade In, que permite que os consumidores devolvam seus antigos dispositivos na troca de créditos para a compra de novos produtos. Os dispositivos retornados são recondicionados ou reciclados para aproveitar seus componentes.
- Dell: A Dell tem um programa chamado Dell Reconnect, em parceria com a Goodwill Industries nos Estados Unidos e no Canadá, que permite que os consumidores entreguem seus produtos eletrônicos usados em pontos de coleta designados. A Dell se responsabiliza pela destinação adequada dos produtos coletados, promovendo a reciclagem e o reaproveitamento de materiais.
- Patagonia: A marca de roupas outdoor Patagonia possui um programa chamado Worn Wear, que incentiva os consumidores a reparar e prolongar a vida útil de suas roupas. A empresa oferece serviços de reparos gratuitos, além de um mercado online para a revenda de roupas usadas.
- Coca-Cola: A Coca-Cola implementou programas de logística reversa em vários países, como o programa "Mundo sin Residuos" na Espanha. A empresa coleta e recicla suas embalagens usadas, com o objetivo de recuperar 100% das embalagens comercializadas até 2030.
- IKEA: A IKEA, gigante do setor de móveis e decoração, possui um programa de logística reversa que permite aos clientes devolverem móveis usados à loja em troca de créditos para futuras compras. Os móveis retornados são revendidos como itens de segunda mão ou desmontados e reciclados.

Em se tratando de empresas brasileiras que fazem uso da logística reversa, Lacerda *et al.* (2019) destaca:

- Ambev: uma das maiores empresas de bebidas do Brasil, implementou programas de logística reversa para recolher garrafas de vidro e latas de alumínio. A empresa recolhe os recipientes vazios em pontos de venda, centros

de distribuição e eventos, garantindo sua reciclagem e reutilização na produção de novas embalagens.

- Natura: empresa de cosméticos e produtos de higiene pessoal, possui um programa de logística reversa para recolher suas embalagens vazias. Através do programa "Reciclagem Natura", os clientes podem devolver as embalagens em lojas físicas ou por meio de pontos de coleta, garantindo que sejam recicladas e reintroduzidas na cadeia produtiva.
- Magazine Luiza: A rede implementou um programa de logística reversa chamado "RecoLuiza". Por meio desse programa, os clientes podem devolver produtos eletrônicos usados nas lojas físicas, que são encaminhados para reciclagem e descarte adequado.
- Braskem: uma das maiores produtoras de resinas termoplásticas das Américas, possui programas de logística reversa para a coleta e reciclagem de embalagens plásticas. A empresa trabalha em parceria com cooperativas de reciclagem para garantir o processamento adequado e reaproveitamento do plástico.
- HP Brasil: empresa de tecnologia, implementou um programa de logística reversa para recolocar e reciclar cartuchos de impressoras e equipamentos eletrônicos. Os clientes podem devolver os produtos nas lojas ou solicitar a coleta em domicílio, garantindo o tratamento adequado dos resíduos eletrônicos.

Esses são apenas alguns exemplos, mas muitas outras empresas de diversos setores estão implementando programas de logística reversa como parte de suas estratégias de sustentabilidade.

No que diz respeito sobre o lixo eletrônico, Cardozo *et al.* (2018) também o denomina como e-lixo ou resíduos eletrônicos, refere-se a todos os dispositivos eletrônicos descartados, obsoletos ou quebrados. Isso inclui computadores, telefones celulares, tablets, telefones fixos, TVs, aparelhos de som, outros aparelhos, equipamentos de escritório e muitos dispositivos eletrônicos.

Ainda segundo Cardozo *et al.* (2018) o lixo eletrônico é uma preocupação crescente devido ao rápido avanço da tecnologia e à rápida obsolescência dos dispositivos eletrônicos. Com a constante inovação e lançamento de novos produtos,

muitos dispositivos eletrônicos são descartados antes de atingirem o final de sua vida útil, gerados em grandes volumes de resíduos.

Autores como Couto e Lange (2018) listam alguns motivos pelas quais o lixo eletrônico é uma preocupação ambiental e social, dentre elas:

- **Substâncias tóxicas:** Os dispositivos eletrônicos contêm uma variedade de materiais tóxicos e perigosos, incluindo chumbo, mercúrio, cádmio, berílio e retardadores de chama bromados. Quando descartados de forma controlada, essas substâncias podem contaminar o solo, a água e o ar, representando riscos para a saúde humana e para o meio ambiente.
- **Desperdício de recursos:** Os dispositivos eletrônicos contêm materiais valiosos, como metais preciosos (ouro, prata) e outros metais (cobre, alumínio), além de plásticos e vidros. Quando descartados sem uma recuperação adequada, esses recursos valiosos são perdidos, desperdiçados em recursos naturais e aumentados da necessidade desses materiais.
- **Problemas de gestão de resíduos:** O lixo eletrônico apresenta desafios específicos em termos de gestão de resíduos. Muitas vezes, esses dispositivos contêm informações seguras que precisam ser protegidas durante o processo de descarte. Além disso, o tamanho e a complexidade dos dispositivos podem dificultar o seu processamento e a separação adequada dos componentes para reciclagem.
- **Oportunidades de reciclagem e reutilização:** O lixo eletrônico também representa oportunidades de geração de reciclagem e reutilização. Muitos componentes e materiais presentes nos dispositivos eletrônicos podem ser recuperados e reintroduzidos na cadeia produtiva, estimulando a necessidade de extrair e produzir novos materiais. Além disso, os dispositivos eletrônicos usados em bom estado podem ser recondicionados e revendidos, prolongando sua vida útil e evitando o descarte prematuro.

Para enfrentar os desafios do lixo eletrônico, Conceição *et al.* (2017) explica a necessidade da implementação adequada da logística reversa é essencial, já que a mesma envolve a coleta, transporte, processamento e reciclagem de resíduos eletrônicos, garantindo que os materiais valiosos sejam recuperados, os componentes

perigosos sejam adequadamente tratados e os dispositivos em bom estado sejam reutilizados.

Portanto, a logística reversa desempenha um papel importante na conscientização e educação dos consumidores. Ao fornecer pontos de coleta e informar sobre a importância da reciclagem adequada, as empresas podem incentivar os consumidores a descartarem seus dispositivos eletrônicos de maneira responsável (CALLEFI; BARBOSA; RAMOS, 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que as práticas de logística reversa desempenham um papel fundamental no desenvolvimento sustentável, proporcionando diversas contribuições importantes, já que pode permitir a recuperação e reaproveitamento de materiais e recursos presentes em produtos descartados. Ao reciclar e reutilizar esses materiais, reduz-se a necessidade de extrair novos recursos naturais, garantindo a conservação desses recursos escassos.

Ao longo do trabalho foi possível observar a importância da logística reversa no contexto da sustentabilidade, já que consegue realizar a recuperação e reaproveitamento de materiais e recursos presentes em produtos descartados. Ao reciclar e reutilizar esses materiais, reduz-se a necessidade de extrair novos recursos naturais, garantindo a conservação desses recursos escassos.

Vale frisar que empresas que adotam a logística reversa em seu planejamento conseguem desenvolver o gerenciamento do fluxo de produtos, materiais e resíduos desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou garantir o descarte adequado. Ao contrário da logística tradicional, que se concentra no movimento eficiente de produtos da fonte para o consumidor, a logística reversa lida com o movimento inverso, do pós-consumo para a recuperação ou disposição final.

Nesse sentido, algumas empresas buscam atender aos requisitos legais e regulatórios relacionados ao gerenciamento de resíduos, enquanto outras procuram reduzir os efeitos ambientais e melhorar a sustentabilidade de suas operações. Além disso, a logística reversa também pode ser uma oportunidade para obter vantagens competitivas, como diferenciação de marca, aumento da fidelidade do cliente e redução de custos operacionais.

Portanto, entende-se que a logística reversa desempenha um papel crucial na gestão sustentável de produtos e resíduos. Ela permite a recuperação de valor, a redução de resíduos, a conservação de recursos naturais, a minimização dos impactos ambientais e o cumprimento de obrigações legais e regulatórias. Ao adotar a logística reversa, as empresas podem promover a sustentabilidade em suas operações e contribuir para um futuro mais responsável e consciente em relação aos recursos e ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, S. L. **Sistema de gestão ambiental e NBR ISO 20400**: um estudo sobre o desenvolvimento de compras sustentáveis em uma organização privada. 2021. 55 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/43560>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- ALMEIDA, G.G.F; AREND, S.C.; ENGEL, V. A sustentabilidade ambiental como estratégia das marcas verdes. **Revista brasileira de gestão e desenvolvimento regional**, São Paulo, v. 14, ed. 3, p. 268-292, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2019. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2018.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- ASEES, A.W.A.N.; ALI, Y. Sustainable modeling in reverse logistics strategies using fuzzy MCDM: Case of China Pakistan Economic Corridor. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 30, n. 5, p. 1132-1151, 2019.
- BACK, L.S. **Responsabilidade social corporativa em empresas de pequeno e médio porte: fatores que influenciam a adoção de iniciativas de sustentabilidade**. 2015. Dissertação (Mestrado em administração e negócios) - Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/6306>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- BARBOSA, T. S. P. A logística reversa como instrumento de vantagem competitiva. **Revista Baiana**, v.11, n.1, 19, 2017. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/3setor/article/view/2098/2509>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- BENINCÁ, D.; CAMPOS, F. S. Resíduos Sólidos em Teixeira de Freitas: Diagnóstico e desafios. **Revista Mosaicum**, n. 28, Jul./Dez. 2018. Disponível em: <http://www.revistamosaicum.org/index.php/mosaicum/article/view/43/40>. Acesso em: 30 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981.** Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6902.htm. Acesso em: 30 abr. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, DF (2010). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 30 abr. 2023.

CALLEFI, Mario Henrique Bueno Moreira; BARBOSA, Willyan Prado; RAMOS, Diego Vieira. O papel da logística reversa para as empresas: fundamentos e importância. **Revista Gestão Industrial**, v. 13, n. 4, 2018.

CARDOZO, A. P.; GONÇALVES, A. A.; DE SÁ BRITO, J. A.; PITASSI, C. Gestão do lixo eletrônico médico-hospitalar em hospitais públicos federais. **Rahis-Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**. v.15, n.4, p. 36-50, 2018

COELHO, A.M. **Sistemas de logística reversa pós-consumo: um estudo comparativo entre os setores de baterias chumbo-ácido, embalagem de óleo lubrificante e pneus**. 2018. 83 p. Dissertação de mestrado (Mestrado em administração de empresas) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018.

CONCEIÇÃO, A. P.; ROSADO, C. A. G.; SILVA, D. F.; MENDES, S. Logística reversa aplicada ao descarte correto do lixo eletrônico. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v.3, n.1, p. 043-045. 2017.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.22, p. 889-898, 2017.

DAHER, C.E.; SILVA, E.P.; FONSECA, A.P. Logística Reversa: Oportunidade para redução de custos através do gerenciamento da cadeia integrada de valor. **Brazilian Business Review**. Vol. 3, No. 1, 2017 pp. 58-73

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. 2019. Disponível em: http://www.sargas.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=78&Itemid=29. Acesso em: 30 abr. 2023.

LEITE, P. R. **Logística reversa; Sustentabilidade e competitividade**. São Paulo. Editora Saraiva, 3ed., 2017.

MACEDO, M. F. S.; CAPANO, E. F. Política educacional de descarte de lixo eletrônico como medida de combate ao crime ambiental. **Revista Jurídica Cesumar-Mestrado**, v.17, n.2, p.431-464, 2017.

MATTOS, P. C. **Tipos de Revisão de Literatura**. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-evisao-de-literatura.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.

MENDONÇA, J. C. A.; VASCONCELOS, P. E. A.; NOBRE, L. B. O.; CASAROTTO, E. L. Logística Reversa no Brasil: um estudo sobre o mecanismo ambiental, a responsabilidade social corporativa e as legislações pertinentes. **Revista Capital Científico-Eletrônica (RCC-e)**, v.15, n.2, p.130-147, 2017.

OLIVEIRA, Elaine Ferreira et al. Logística reversa: importância econômica, social e ambiental. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 4325- 4337, 2020.

SARTORI, Andrey et al. Economia circular: aplicação da logística reversa na reciclagem de cartões de transportes urbanos na região da grande Cuiabá do estado de Mato Grosso. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 6445-6459, 2019.

SILVA, D. M., SANTOS, E. R., OLIVEIRA, T. F. **Proposta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em uma Indústria Têxtil**. In: XL Encontro Nacional De Engenharia De Produção - ENEGEP 2020, Foz do Iguaçu, 2020.