

EMBALAGEM VERDE DENTRO DO CONTEXTO DA LOGÍSTICA VERDE: UM LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

VITÓRIA MIDORI KAJIMOTO FUNAI¹, MOACIR FRANCISCO DEIMLING²

1 Introdução

O crescimento da produção industrial vem aumentando as atividades de transportes que contribuem significativamente para as emissões globais de gases de efeito estufa na Terra, levando a exigências por sistemas logísticos mais eficientes. O levantamento da produção científica se justifica devido à falta de identificação de publicações tratando embalagem verde dentro do contexto da logística verde.

O setor manufatureiro global está cada vez mais sob escrutínio devido ao seu substancial impacto ambiental, caracterizado por significativas emissões de carbono, esgotamento de recursos e geração de resíduos. Este setor é responsável por aproximadamente 19% das emissões globais de carbono, tornando-se um dos maiores contribuintes para as mudanças climáticas. Além disso, a indústria manufatureira é uma grande consumidora de recursos naturais, levando à degradação ambiental generalizada (Crook; Ketchen Jr; Combs e Todd; 2008); (Akubia et al., 2023).

Um amplo conjunto de políticas, denominado “Evitar, Mudar, Melhorar”, incentiva a mudança modal para as opções de transporte menos intensivas em carbono, bem como medidas de eficiência operacional e energética para reduzir a intensidade de carbono (Wong et al., 2022).

O crescimento populacional, bem como o desenvolvimento dos ramos da economia, influenciaram notavelmente, ao longo do tempo, a produção de embalagens e, em particular, de plástico. Mesmo que a sociedade tenha abraçado o desenvolvimento das indústrias e, implicitamente, o crescimento econômico, o aumento exponencial do número de produtos plásticos foi ignorado. A produção global de plástico cresceu exponencialmente, de 1,5 milhão de toneladas em 1950 para 322 milhões de toneladas em 2015 (Scriosteanu et al., 2024).

1 Graduanda em Agronomia, UFFS, *Campus* Chapecó, Gestão de Operação e Sustentabilidade - GOS, vitoria.funai@uffs.edu.br

2 Dr. Engenharia de Produção, UFFS, *Campus* Chapecó, moacir.deimling@uffs.edu.br

No contexto da logística verde, o uso de embalagem verde está diretamente ligada à adoção de práticas para a mitigação de impactos ambientais. Essas práticas estão diretamente associadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Mais especificamente, o ODS 12 como o principal - “Consumo e Produção Responsáveis”, envolvendo a redução de resíduos, uso eficiente de recursos, reciclagem e processos mais sustentáveis. O ODS 9 - “Indústria, Inovação e infraestrutura”, embalagem mais leve e produzidas com menor gasto energético podem reduzir a emissão de gases de efeito estufa. ODS 13 - “Combate às Alterações Climáticas”, relacionado ao desenvolvimento de novos materiais para produzir embalagens mais sustentáveis e eficientes. E por fim, o ODS 14 - “Vida Debaixo D’água”, a redução de plásticos convencionais e o melhor descarte ajudam a diminuir a poluição de rios, mares e oceanos.

2 Objetivos

Este estudo tem como objetivo a revisão sistemática sobre a produção bibliográfica sobre logística verde, especificando o que foi estudado quanto ao aspecto de embalagem.

Este estudo também apresenta objetivos específicos como: a) identificação de artigos publicados sobre logística verde/embalagem verde; b) selecionar estudos que atendam aos filtros estipulados; c) realizar a análise dos artigos selecionados para identificar o impacto, dimensões e emissões das embalagens e; d) produzir um artigo sobre os resultados encontrados.

3 Metodologia

Este estudo pode ser caracterizado como de natureza descritiva e qualitativa, e utilizou-se de pesquisa bibliográfica, através de uma revisão sistemática da literatura. A pesquisa qualitativa um método focado em retratar fatos, experiências e comportamentos reais de forma direta e rica, sem criar teorias complexas ou tentar explicar causas profundas. Ela mostra "como é" um grupo ou situação (Hall et al, 2024).

Buscou-se descrever os achados das publicações sobre o tema estudado, que é o uso da logística verde e em especial da embalagem verde.

Os materiais para estudo foram pesquisados a partir do Portal de Periódicos da Capes, pelo acesso no CAFE. Os termos “green logistic” and “packaging” foram utilizados para a

busca, que incluiu “acesso aberto”, período temporal de “2010-2026” e “revisado por pares” como restritores para a localização dos artigos.

Inicialmente foram identificados 56 artigos, que após leitura dos resumos, resultou em 33 artigos que abordavam o assunto desejado, caracterizados por resíduos industriais, embalagem verde, embalagem sustentável, embalagem reciclável, embalagem ecológica, logística e outros materiais.

Os artigos foram traduzidos, identificados com o último sobrenome do primeiro autor citado e o ano de publicação, feito a leitura e, a partir desta, foi realizado o preenchimento de uma tabela de excel. Nesta, foram incluídas informações, separadas por colunas, como o ano, autores, título, periódico, DOI, ISSN, Qualis, problema de pesquisa, objetivo geral, metodologia, público-alvo e tipo de embalagem (buscando entender o foco dado a embalagem dentro do escopo da logística verde).

4 Resultados e Discussão

Dos 33 artigos avaliados, cada um apresentou visões diferentes, porém, tendo algumas semelhanças em comum. Alguns trazem impactos ambientais relacionados com o descarte incorreto das embalagens e mal aproveitamento dessas, outros traziam o impacto do CO₂ no transporte dessas embalagens, tendo como principais públicos-alvo, empresas, indústrias alimentícias e consumidores.

Do total, 9 abordaram a embalagem verde, 3 a embalagem reciclada, 3 a embalagem sustentável, 2 a embalagem ecológica e 16 artigos trazem outros materiais.

Os estudos reforçam que ao comprar produtos, deve-se considerar o meio ambiente, por exemplo, evitando itens descartáveis de uso único e optando por produtos com maior reciclabilidade, alto teor de material reciclado, embalagens reduzidas e maior durabilidade. Devem também apresentar maior eficiência energética e utilizar tecnologias e combustíveis limpos. O processo de fabricação deve consumir menos água, emitir menos substâncias irritantes ou tóxicas e gerar menos substâncias nocivas ou tóxicas (Wong et al., 2022).

Os estudos demonstraram várias iniciativas, como: substituição de parte(s) das embalagens plásticas convencionais (principalmente por papel ou plástico reciclado), uso de caixas de papel reciclado (às vezes até 100%), impressão direta no copo (um caso de benefício indireto, já que esse procedimento cria uma embalagem totalmente reciclável), uso de

embalagens retornáveis, seleção de fornecedores de embalagens com base em embalagens recicláveis, lançamento de caixas de polipropileno com design ecológico, ampliação de embalagens reutilizáveis e sistemas de distribuição a granel para eliminar a necessidade de embalagens descartáveis ou uso de filmes de embalagem feitos de materiais reciclados (Kontapanou et al, 2025).

5 Conclusão

Conclui-se que, a logística verde e a prática de soluções verde é relevante para o desenvolvimento sustentável, mostrando que o setor manufatureiro global pode ocorrer em conjunto com a conservação dos recursos naturais. Essa prática vem sendo cada vez mais relevante, incentivando os diferentes setores produtivos.

Os estudos avaliaram emissões de CO₂ de todos os processos relacionados à cadeia de suprimentos de embalagens reutilizáveis e descartáveis: produção, logística direta e reversa e gestão de resíduos. Nesse sentido, por meio de uma análise de ciclo, sensibilidade e econômica, os resultados indicam que três fatores específicos influenciam a sustentabilidade das embalagens reutilizáveis: (1) material da embalagem reutilizável, (2) taxa de retorno e reutilização e (3) modelo da cadeia de suprimentos (Romero et al, 2024).

Nesse sentido, o material utilizado para produzir a embalagem reutilizável e a seleção de determinados materiais (por exemplo, poliéster) impactam as emissões de CO₂ relacionadas à produção e ao gerenciamento de resíduos dessas embalagens. Por exemplo, para o mesmo tipo de embalagem reutilizável e estrutura de cadeia de suprimentos, constatou-se que o poliéster gera 215% mais emissões de CO₂ do que o papelão na produção e no gerenciamento de resíduos (Romero et al, 2024).

Referências Bibliográficas

AKUBIA, G. K.; GAFFAR, V.; SULTAN, M A.; ANDRIANA, D.. The Effects of IoT on Sustainable Logistics Management Practices and Sustainability Performance in the Manufacturing Sector: A comparative Study of Ghana and Indonesia. **Khazanah Sosial**, vol. 6 No. 3, 2024. DOI: <https://doi.org/10.15575/ks.v6i3.38197>.

HALL, Steven; LIEBENBERG, Linda. Qualitative Description as an Introductory Method to Qualitative Research for Master's-Level Students and Research Trainees. **International Journal of Qualitative Methods**. March, 23(3), 2024. DOI : 10.1177/16094069241242264.

KONTOPANOU, M.; MOUZAKITIS, Y.; TSOULFAS, G. Greening the logistics operations in the agri-food sector: What do sustainability reports disclose. **E3S Web of Conferences**. 585. 11007. (2024). DOI: 10.1051/e3sconf/202458511007.

ROMERO, I.; BULDEO RAI, H.; BAS, A.; PRADO, J. Can reusable packaging revolutionise e-commerce? Unveiling the environmental impact through a comparative carbon footprint analysis. **Journal of Cleaner Production**. 476. 143738. (2024). DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.143738.

SCRIOȘTEANU, Adriana; CRIVEANU, Maria Magdalena. Green and Reserve Logistics of Packaging and Plastic Packaging Waste under the Conditions of Circular Economy at the Level of the European Union Member States. **Energies**. 17, no. 12: 3015. 2024. <https://doi.org/10.3390/en17123015>.

WONG, Y.; MAK, S.; HO, K.. Green Solutions for the Logistics and Transportation Industry: A Case Study of a Leading Global 3PL Headquartered in Hong Kong. **Advances in Transdisciplinary Engineering**. V. 23. Proceedings of the 3rd International Conference on Green Energy, Environment and Sustainable Development, GEESD, 2022. DOI: 10.3233/ATDE220352.

Palavras-chave: Sustentabilidade; recursos naturais; impactos ambientais; embalagem.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2025-0152

Financiamento: UFFS

