

## LOGÍSTICA VERDE E AS EMISSÕES DE GASES NOCIVOS: O IMPACTO NOS TRANSPORTES DA ESCOLHA DO MATERIAL DE EMBALAGENS DE PRODUTOS DE CONSUMO DO SETOR SUPERMERCADISTA

ANNA ERTHAL DALLA COSTA <sup>1,2</sup>, MOACIR FRANCISCO DEIMLING<sup>2,3</sup>

### 1 Introdução

A partir da segunda metade do século XX a questão ambiental se tornou relevante, dando abertura à criação da Logística Verde. Quiumento (2011) afirma que seu objetivo é coordenar as atividades da cadeia de suprimentos, atendendo às necessidades dos beneficiários com o “menor custo” para o meio ambiente, dentre estes a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs). No ano de 2021, o transporte de cargas foi responsável pela emissão de 109 milhões de toneladas de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), onde 94% corresponde ao transporte modal rodoviário (Modolo, 2023), que é o mais utilizado no Brasil.

Jorge (2013, p. 19) menciona que a embalagem possui extrema importância na indústria alimentícia por ter múltiplas funções (proteção, conservação, informação e conveniência ou serviço). Deimling e Masutti (2023, p.3) afirmam que os materiais que compõem as embalagens geram impactos diferentes no transporte rodoviário, devido a diferença dos pesos de cada opção de embalagem. Um material com maior massa utilizado para determinada embalagem demandará maior esforço logístico (energia gasta para deslocar a carga) do que um com uma massa menor, aumentando a emissão de gases no seu transporte.

De acordo com a ABRELPE (2022) foram gerados cerca de 81,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) em 2022, sendo que cerca de 76,1 milhões de toneladas de RSU foram coletadas no país, cobrindo 93% do território, onde 61% dos resíduos coletados no ano de 2022 tiveram a destinação final adequada. Aproximadamente 3,5% dos resíduos que podem ser reciclados foram devidamente aproveitados segundo a ABRELPE (2022), muito abaixo do que poderia ser utilizado.

### 2 Objetivos

1 Estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, contato: [anna.costa@estudante.uffs.edu.br](mailto:anna.costa@estudante.uffs.edu.br)

2 Grupo de Pesquisa: Gestão de Operações e Sustentabilidade - GOS

3 Professor do curso de Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul (Campus Chapecó), e-mail: [moacir.deimling@uffs.edu.br](mailto:moacir.deimling@uffs.edu.br), **Orientador**.

Avaliar o impacto que a escolha das embalagens causa ao meio ambiente por meio da emissão de gases de efeito estufa e da reciclabilidade dos materiais que as compõem.

### 3 Metodologia

Esta pesquisa é um estudo de caso e também é descritiva pois procura descrever fatos e fenômenos ligados à realidade (Triviños, 1987), e qualitativa, pois tenta compreender a totalidade do fenômeno, sem focar em um conceito específico (Polit et al., 2004).

A embalagem cartonada longa vida foi selecionada como unidade de pesquisa, e a partir dela foram feitas as análises comparativas com outras embalagens do mesmo produto. Os produtos foram selecionados a partir dos seguintes critérios: a) ter embalagem cartonada longa vida entre as opções de compra; b) possuir pelo menos dois outros tipos de embalagens; e c) ter alto volume de vendas no setor supermercadista. Produtos selecionados: ervilha, extrato de tomate, milho, leite condensado, leite de coco e suco de uva integral.

A coleta dos dados foi feita a partir da observação das massas que compõem os itens, através de balança de precisão do laboratório de uma universidade. Os produtos foram pesados fechados, após as embalagens foram abertas e os condimentos retirados. Em seguida cada embalagem foi lavada e pesada e os alimentos foram pesados dentro de saquinhos plásticos previamente pesados. Se a embalagem era composta por mais de um material, este foi pesado separadamente. O material com a maior massa foi considerado como material da embalagem. Para produtos com mais de dois materiais, os demais foram contabilizados juntos como material secundário. Quando havia líquido conservante (milho e ervilha), para encontrar a massa líquida os grãos foram separados do líquido e pesados individualmente.

Para demonstrar o impacto que a escolha da embalagem teve na emissão de gases, foi contabilizado quantos itens de cada produto com sua embalagem poderia ser transportado em um caminhão de eixo simples (6 toneladas), desconsiderando qualquer outra embalagem ou material de transporte e considerando que o volume do item é equivalente à massa.

A análise da reciclagem foi através de análise comparativa, a partir dos dados de reciclagem pesquisados. Segundo CEMPRE (2021) a Embalagem Cartonada Longa Vida possui uma taxa de reciclagem de 35,9%. A Garrafa Pet tem 55% de destinação adequada (ReciclaSampa, 2022). 47% das Latas de aço são recicladas (Abreaço, 2020). 45% da embalagem de vidro tem a destinação correta (ReciclaSampa, 2018). Os potes plásticos chegam à reciclagem 23,8% (Picplast, 2022). A embalagem *Stand Up Pouch* não possui métodos de reciclagem

consolidados (ReciclaSampa, 2022).

#### 4 Resultados e Discussão

Foi considerada a massa do material principal da embalagem nos cálculos. Tampas e rótulos não estão contabilizados nos valores encontrados para cada material. Os dados estão apresentados na Figura 1, em toneladas.

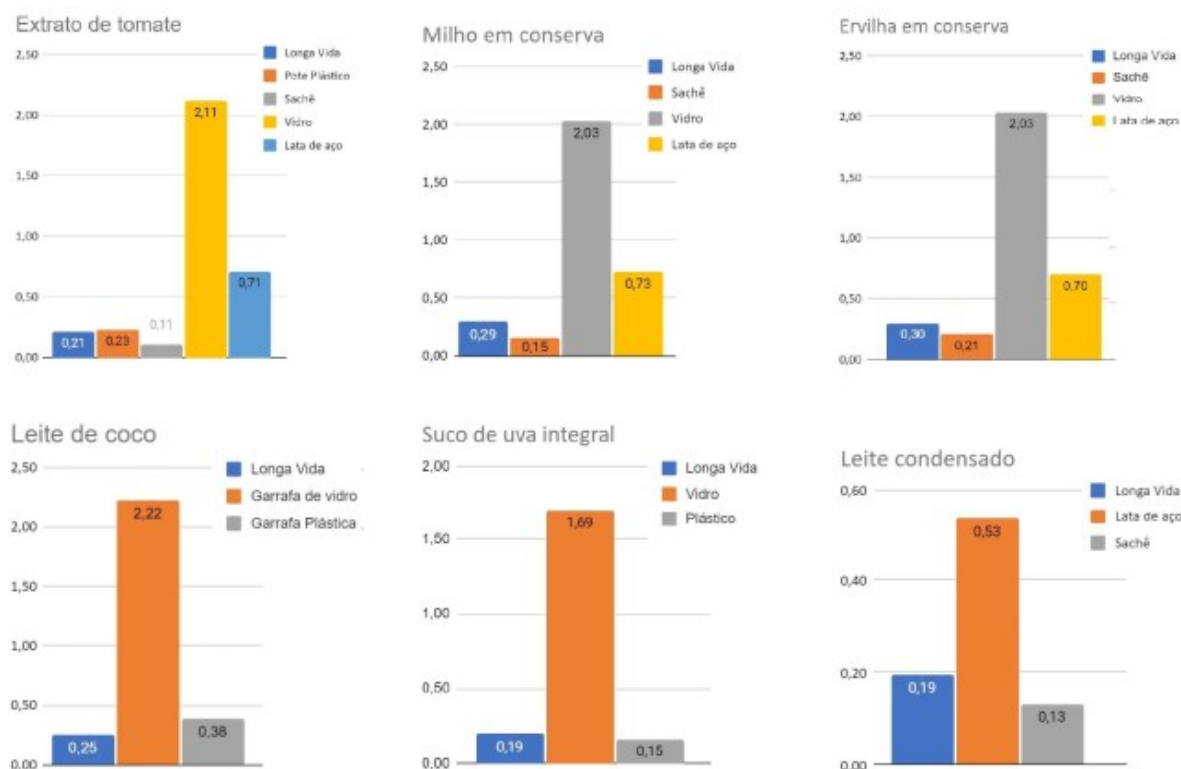


Figura 1: Gráficos quantidade de embalagem por caminhão de seis toneladas

Com exceção do produto leite condensado, os demais apresentam a embalagem de vidro como a mais pesada, o que indica que o transporte deste material irá emitir mais GEEs. Considerando a média do valor transportado de embalagens, a cada carga seriam 2,02 toneladas somente de vidro. Desse valor, 45% chegará à reciclagem, o que corresponde a 0,91 toneladas de vidro reciclado. Como este material é 100% reciclável, há necessidade de conscientização da população quanto à sua reciclagem.

A lata de aço como opção se torna a segunda maior responsável pela emissão de GEEs. A média dos valores de embalagem que são transportadas em um caminhão de seis toneladas fica em 0,67 toneladas, onde 0,31 toneladas serão destinadas corretamente.

O produto extrato de tomate apresenta o pote plástico como uma opção de embalagem. A cada carga de um caminhão de seis toneladas são transportados 0,23 toneladas de embalagem e apenas 0,05 toneladas desse material é reciclado. Os produtos leite de coco e suco de uva integral possuem a opção de embalagem garrafa plástica. Considerando que 55% das garrafas produzidas são recicladas, chegam à reciclagem 0,21 e 0,08 toneladas de embalagem plástica de cada produto respectivamente.

A embalagem cartonada longa vida aparece como a segunda melhor opção no quesito emissão de GEEs. Em média, 0,24 toneladas de embalagem são geradas a cada carga de seis toneladas, sendo que 0,09 toneladas serão recicladas.

Por fim, a embalagem que possui a menor emissão de GEEs durante o seu transporte é a embalagem *Stand Up Pouch* (sachê). Um caminhão de seis toneladas transporta 0,15 toneladas desta embalagem por carga. A embalagem sachê se sobressai no quesito emissão de GEEs, sendo a de menor impacto ao meio ambiente (emissão de GEEs). Porém, a falta de técnicas de reciclagem consolidadas faz com que esta embalagem se torne a mais poluidora dentre as estudadas.

O sachê ficou como segunda menos poluidora em quase todos os itens estudados, sendo que no item Leite Condensado é a que menos emite GEEs no seu transporte. Esta embalagem é a 5ª melhor no quesito porcentagem que vai para a reciclagem, se destacando como “uma boa amiga do meio ambiente”.

As embalagens plásticas ficam com o terceiro lugar de menos poluidoras. Os processos de reciclagem do plástico são bem consolidados, sendo que a maioria deles é 100% reciclável, porém nem 24% dos potes plásticos chegam à reciclagem.

## 5 Conclusão

Foram mensuradas as embalagens que mais impactam na emissão de GEEs e as que tem um índice de reciclabilidade maior, com destaque para as embalagens de vidro, como as que mais geram GEEs e as cartonadas com baixos índices de emissões e boas de reciclagem. Os dados também indicam a falta de conscientização da população sobre o descarte correto dos materiais recicláveis, e o baixo incentivo da indústria para a população comprar produtos nas embalagens mais “amigas” do meio ambiente.

## Referências Bibliográficas

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama 2022**. 2024. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 20 abr. 2024.

ABREAÇO., Associação Brasileira de Embalagem de Aço -. **Naturalmente sustentável**. 2020. Disponível em: <https://abeaco.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

CEMPRE, Compromisso Empresarial Para A Reciclagem. **Embalagens longa vida**. 2021. Disponível em: <https://cempre.org.br/embalagens-longa-vida/#:~:text=35%2C9%25%20foi%20o%20percentual,desenvolvimento%20de%20novos%20processos%20tecnol%C3%B3gicos..> Acesso em: 30 maio 2024.

DEIMLING, Moacir Francisco; MASUTTI, Talison Tavares. Análise do impacto da escolha da embalagem na logística verde: uma análise de produtos de consumo do setor supermercadista. **Revista de Administração Imed**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 42, 21 dez. 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.18256/2237-7956.2023.v13i2.4934>.

JORGE, N. **Embalagens para alimentos**. São Paulo: Cultura Acadêmica. 2013.

MODOLO, Luis Otavio. **Panorama das emissões de gases do efeito estufa no transporte de cargas**. Ilos. 2023. Disponível em: <https://ilos.com.br/panorama-das-emissoes-de-gases-do-efeito-estufa-no-transporte-de-cargas/>. Acesso em: 5 ago. 2024.

PicPlast. **MONITORAMENTO DOS ÍNDICES DE RECICLAGEM MECÂNICA DE PLÁSTICOS PÓS-CONSUMO NO BRASIL**. 2022. 26 slides.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUIUMENTO, F. **Logística Verde: Uma nova visão para a Logística com atividade humana integrada ao ambiente**. 2011. Disponível em: <http://knowledgeispowerquiumento.wordpress.com/article/logistica-verde-tlel7k7dcy4s-90/>. Acesso em: 19/07/2024

RECICLA SAMPA. **FATOS E ESTATÍSTICAS SOBRE RECICLAGEM DE GARRAFA PET**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/fatos-e-estatisticas-sobre-reciclagem-de-garrafa-pet>. Acesso em: 23 jul. 2024.

RECICLA SAMPA. **RECICLAGEM DE VIDRO: APRENDA COMO FAZER**. 2018. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/reciclagem-de-vidro-aprenda-como-fazer>. Acesso em: 23 jul. 2024.

RECICLA SAMPA. **SACHÊS NÃO SÃO RECICLÁVEIS; RECUSE ITENS DE USO ÚNICO**. 2022. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/saches-nao-sao-reciclaveis;-recuse-itens-de-uso-unico>. Acesso em: 23 jul. 2024.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

**Palavras-chave:** Embalagem. Emissão de Gases de Efeito Estufa. Reciclagem.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2023 - 0160

### **Financiamento**

Somente para bolsistas: Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS