

Considerações ambientais, técnicas e econômicas dos sistemas de embalagens reutilizáveis

Gustavo Henrique Moraes
Pesquisador do Cetea

A busca por embalagens mais sustentáveis é uma das grandes forças motrizes que vêm provocando mudanças importantes neste setor, ao ponto de alguns donos de marca mudarem drasticamente sistemas de embalagem já consolidados há anos. Apesar de inspirados em práticas passadas, modelos de negócio de embalagens reutilizáveis são potencialmente disruptivos ao agregarem tecnologias digitais que viabilizem as suas implementações na realidade atual de cadeias de distribuição complexas e de legislações mais restritivas. Exemplos de plataformas deste tipo são Loop (EUA, Reino Unido, França e Japão), Algramo (Chile, EUA, Reino Unido e Indonésia), Hepi Circle (Indonésia) e Humankind (EUA), majoritariamente para produtos de higiene e limpeza, cosméticos e cuidados pessoais, mas também com atuação nos segmentos de alimentos e bebidas (Fundação Ellen Macarthur, 2019).

No trabalho de Bradley e Corsini (2023), detalhado neste informativo, os autores realizaram uma revisão da literatura de 107 artigos acadêmicos sobre os aspectos de sustentabilidade e as viabilidades técnica e econômica de sistemas de reuso de embalagens. Os três principais sistemas encontrados na literatura pelos autores foram:

- I. **Embalagem primária reutilizável:** O consumidor reabastece a embalagem com o produto em um ponto de venda ou o adquire envasado em *pouches* e o transfere para a embalagem reutilizável;
- II. **Embalagem primária retornável:** O consumidor retorna a embalagem vazia para o fabricante do produto, da embalagem ou para a empresa parceira que faz a gestão dessa logística, para posterior separação, higienização e reabastecimento;
- III. **Embalagens secundária e/ou terciária retornáveis:** Apenas as embalagens secundária e/ou terciária retornam ao sistema produtivo para serem reabastecidas.

A seguir serão discutidos os desafios levantados por Bradley e Corsini (2023) sobre a viabilidade de sistemas de embalagens reutilizáveis.

1. Aspectos ambientais

A escolha do material de embalagem é fundamental para as considerações dos impactos ambientais relacionados à sua produção, à manutenção do tempo de prateleira do produto e ao seu transporte. O peso é um parâmetro de atenção a ser considerado no design da embalagem e materiais com baixa densidade, como o polipropileno (PP), podem contribuir com menores emissões de gases de efeito estufa (GEE) durante o transporte em cada ciclo, quando comparados a materiais mais densos. No trabalho de Copeland e colaboradores (2013), os autores compararam o consumo energético e o potencial de emissão de GEE de embalagens *to-go* de uso único de poliestireno (PS) expandido e reutilizável de PP. Na primeira categoria de impacto, a embalagem de PP se tornaria vantajosa a partir do 29º ciclo de uso, enquanto para a segunda categoria, o seu reuso precisaria ser superior a 15 vezes. Em contrapartida, Nessi e colaboradores (2015) determinaram que a substituição de garrafas de uso único de poli (tereftalato de etileno) (PET) por garrafas de vidro de 1 L (massa média individual de 475 g) utilizadas 100 vezes, na Itália, podem contribuir com a geração adicional de 5.644 toneladas de resíduo. Esses resultados

evidenciam que a troca de um sistema de embalagem por outro comumente apresenta ganhos e perdas que precisam ser avaliados a fim de se verificar qual modelo faz mais sentido em cada realidade.

A incorporação de conteúdo reciclado também pode contribuir para os ganhos ambientais das embalagens reutilizáveis, uma vez que quantidades menores de materiais virgens passam a ser utilizadas. Camps-Posino e colaboradores (2021) constataram que os impactos ambientais totais do sistema de embalagem estudado podem ser reduzidos em 60% com a incorporação de 50% de conteúdo reciclado.

Vale ressaltar que os ganhos ambientais com o uso de embalagens reutilizáveis são alcançados apenas quando as embalagens completam o ciclo e são reinseridas no sistema produtivo. Além disso, o retorno das embalagens se mostra importante para que o fabricante do produto não tenha problemas de falta de embalagem durante o envase. Incluem-se nos pontos de atenção a necessidade de redução de perdas das embalagens associadas a danos, uso e o manuseio inadequados, e problemas durante o transporte. Algumas das ações capazes de contribuir para a redução das perdas são: treinamento dos funcionários; melhorias na rastreabilidade e na gestão; padronização das embalagens; e boas práticas de logística (Bradley & Corsini, 2023).

A etapa de lavagem das embalagens reutilizáveis pode comprometer de forma significativa as categorias de impacto relacionadas aos consumos de água e energia. Contudo, a simulação do cenário de otimização desta etapa, com redução de 50% do consumo de energia, resultou na diminuição das emissões totais em 24% no trabalho de Camps-Posino e colaboradores (2021).

Com relação ao transporte, os impactos ambientais oriundos da emissão de GEE são mais significativos para as embalagens reutilizáveis (Accorsi *et al.*, 2022), visto que as emissões relacionadas à produção e ao descarte desse tipo de solução são diluídas nos ciclos de reuso. Esse fato se mostra ainda mais expressivo nos casos em que a distância entre a fábrica e o ponto de venda ou a residência do consumidor é maior. Além disso, o pior desempenho ambiental no transporte também está associado aos pesos superiores dessas embalagens. Assim, do ponto de vista ambiental, faz mais sentido o emprego de embalagens reutilizáveis para menores distâncias percorridas, ao passo que sistemas de uso único são mais bem justificados em transportes de longa distância.

2. Aspectos técnicos

A logística dos sistemas de retorno das embalagens é um aspecto desafiador, pois envolve a implementação de sistemas que permitam a coleta ou entrega dos contêineres vazios e o abastecimento dos mesmos com os produtos, em ciclos que não comprometam a disponibilidade da mercadoria envasada para o consumidor. Um outro fator desafiador é a necessidade da atuação conjunta do fabricante do produto, do varejo e da empresa responsável pela logística de distribuição, esta última quando presente, pois envolve mudanças importantes em processos já consolidados (Greenwood *et al.*, 2021). Além disso, questões relacionadas à infraestrutura, tais como disponibilidade de espaço para armazenamento, inspeção e reparo das embalagens danificadas, podem ser desafiadoras na transição do sistema *one way* para reutilizável (Kunamaneni *et al.*, 2019).

O uso de tecnologias de rastreamento, como etiquetas de identificação por rádio frequência (RFID) e comunicação de campo próximo (NFC), apesar de importantes para automatização, controle e otimização dos processos, podem representar uma despesa adicional ao negócio. Contudo, estes custos podem ser amortizados pelos ganhos de produtividade advindos da implementação de tais tecnologias (Kim & Glock, 2014).

A garantia da viabilidade técnica dos sistemas de embalagens reutilizáveis requer um gerenciamento adequado dos fluxos e compartilhamento de dados e informações, bem como das interações entre cada elo da cadeia (Accorsi *et al.*, 2022; Dubiel, 1996).

3. Aspectos econômicos

Levando-se em conta que o funcionamento do modelo de negócio de embalagens reutilizáveis envolve operações específicas (materiais, produção, armazenamento, transporte, processos de higienização, infraestrutura e sistema de rastreabilidade, os custos associados são superiores aos de modelos *one way*. Segundo Menesatti e colaboradores (2012), as despesas associadas ao retorno das embalagens podem chegar a 17% da total e a 20% do custo de toda a logística. Algumas saídas para redução destes valores envolvem a otimização da carga no transporte e o retorno dos contêineres vazios quando os veículos regressam ao fabricante do produto ou ao parceiro envolvido (Mensendiek, 2015).

O modelo de embalagens reutilizáveis requer ainda colaboradores para separação, higienização, reparo dos contêineres com avarias e inspeção, além de sistemas de gestão, rastreamento e de transporte mais robustos. Todos esses fatores tendem a apresentar custos mais expressivos quando comparados aos de modelos de negócio tradicionais (Kelle & Silver, 1989). Políticas públicas que incentivem esse tipo de solução, tais como isenções fiscais, podem ser um alívio nos custos operacionais de sistemas de embalagens reutilizáveis.

Referências bibliográficas

ACCORSI, R., CHOLETTE, S., MANZINI, R., & MUCCI, L. (2022). Managing uncertain inventories, washing, and transportation of reusable containers in food retailer supply chains. *Sustainable Production and Consumption*, 31, 331-345. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.02.014>

BRADLEY, C. G., & CORSINI, L. (2023). A literature review and analytical framework of the sustainability of reusable packaging. *Sustainable Production and Consumption*, 37, 126-141. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.02.009>

CAMPS-POSINO, L., BATLLE-BAYER, L., BALA, A., SONG, G., QIAN, H., ALDACO, R., XIFRÉ, R., & FULLANA-I-PALMER, P. (2021). Potential climate benefits of reusable packaging in food delivery services. A Chinese case study. *Science of The Total Environment*, 794, 148570. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148570>

COPELAND, A. M., ORMSBY, A. A., & WILLINGHAM, A. M. (2013). Assessment and Comparative Analysis of a Reusable Versus Disposable To-Go System. *Sustainability: The Journal of Record*, 6(6), 353-358. <https://doi.org/10.1089/SUS.2013.9832>

DUBIEL, M. (1996). Costing structures of reusable packaging systems. *Packaging Technology and Science*, 9(5), 237-254. <https://doi.org/10.1002/pts.2770090502>

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR. (2019). **Reuse – rethinking packaging**. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/reuse-rethinking-packaging>.

GREENWOOD, S. C., WALKER, S., BAIRD, H. M., PARSONS, R., MEHL, S., WEBB, T. L., SLARK, A. T., RYAN, A. J., & ROTHMAN, R. H. (2021). Many Happy Returns: Combining insights from the environmental and behavioural sciences to understand what is required to make reusable packaging mainstream. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1688-1702. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.03.022>

KELLE, P., & SILVER, E. A. (1989). Forecasting the returns of reusable containers. *Journal of Operations Management*, 8(1), 17-35. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(89\)80003-8](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(89)80003-8)

KIM, T., & GLOCK, C. H. (2014). On the use of RFID in the management of reusable containers in closed-loop supply chains under stochastic container return quantities. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 64, 12-27. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2014.01.011>

KUNAMANENI, S., JASSI, S., & HOANG, D. (2019). Promoting reuse behaviour: Challenges and strategies for repeat purchase, low-involvement products. *Sustainable Production and Consumption*, 20, 253-272. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.07.001>

MENESATTI, P., CANALI, E., SPERANDIO, G., BURCHI, G., DEVLIN, G., & COSTA, C. (2012). Cost and Waste Comparison of Reusable and Disposable Shipping Containers for Cut Flowers. *Packaging Technology and Science*, 25(4), 203-215. <https://doi.org/10.1002/pts.974>

MENSENDIEK, A. (2015). Scheduling with returnable containers. *Journal of Scheduling*, 18(6), 593-605. <https://doi.org/10.1007/s10951-015-0426-0>

NESSI, S., RIGAMONTI, L., & GROSSO, M. (2015). Packaging waste prevention activities: A life cycle assessment of the effects on a regional waste management system. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 33(9), 833-849. <https://doi.org/10.1177/0734242X15587736>