

## Ações sustentáveis aplicadas ao processo de fabricação de embalagens de vidro

*Paula F. Janetti Bócoli*

*Sandra Balan M. Jaime*

*Pesquisadoras do Cetea*

Mundialmente, as embalagens de vidro são empregadas em 24% do total de embalagens para o segmento de bebidas e 40% do total de embalagens para o segmento de alimentos (Interpack, 2023). Sua aplicação no setor farmacêutico traz uma solução inteligente em relação às interações químicas com os produtos acondicionados e bom desempenho nos processos térmicos e, no caso do setor de cosméticos e perfumaria, proporciona uma estética atraente aos olhos dos consumidores.

Além de ser um material inerte, com boa resistência química e térmica, totalmente barreira a vapores orgânicos e gases, o vidro é 100% reciclável e sem limites para a reciclagem, permitindo sua utilização de maneira sustentável, através da redução da extração mineral de matérias-primas e da menor necessidade energética durante o processo de fabricação. Entretanto, considerando as características intrínsecas ao processo de fabricação das embalagens de vidro - fornos de grande porte com uso ininterrupto e consumo constante de matérias-primas inorgânicas, como areia, calcário e carbonato de sódio, além do alto consumo energético - as indústrias têm um grande desafio ambiental, buscando, principalmente, a redução do gasto energético e emissões de CO<sub>2</sub>.

Voltada às questões ambientais, as indústrias de embalagens de vidro na Europa têm como objetivo atingir uma meta ambiciosa em relação ao processo produtivo até 2050: não impactar negativamente o ambiente e oferecer ao mercado soluções para que as embalagens sejam completamente recicladas. De acordo com a Federação Europeia de Embalagens de Vidro (FEVE), hoje em dia as embalagens de vidro são 30% mais leves, gastam 70% menos energia e produzem 50% menos CO<sub>2</sub> do que há 50 anos atrás, sendo o objetivo para o futuro, zero emissão de carbono no processo (Interpack, 2023). Em virtude disso, os estudos relacionados à uma conversão utilizando energias verdes e renováveis estão altamente em debate há algum tempo.

O portfólio de garrafas Eco2Bottle®, da Wiegand-Glas (Alemanha), cujo foco é o desenvolvimento de embalagens com opções sustentáveis, é um exemplo interessante de embalagem produzida com 93% de vidro reciclado e uma redução de peso de, aproximadamente, 20% em relação às garrafas tradicionais, o que impacta positivamente no uso de matéria-prima, no gasto energético e no transporte, com menores emissões de carbono (Eco2Bottle, 2024).

A Vetropack também vem buscando inovar e trazer ao mercado uma alternativa sustentável para as embalagens de vidro. Desde 2019, a indústria vem desenvolvendo a tecnologia Echovai® para a produção de embalagens retornáveis com redução de peso e submetidas a um processo de têmpera leve, que permite uma melhoria no desempenho mecânico e possibilidade de reuso da embalagem com redução de quebra e redução de emissões durante o transporte e distribuição. Na Áustria, milhares de garrafas-piloto foram produzidas com a tecnologia e houve a comprovação de uma maior durabilidade das embalagens. O peso foi reduzido em aproximadamente 1/3 em relação à garrafa tradicional e sua disposição em paletes para transporte também foi otimizada: de 5 para 6 camadas. Em complemento à ação de produção da garrafa, a Vetropack também disponibiliza aos seus clientes cálculos sobre a avaliação do ciclo de vida da embalagem, utilizando dados obtidos em tempo real de suas próprias plantas e toda a cadeia, como matérias-primas, rótulos, embalagens de transporte e os processos de enchimento e transporte, dando insights sobre a pegada de carbono da embalagem e potencial de otimização (Vetropack, 2024).

Um estudo do Instituto de Economia de Energia e Uso Racional de Energia (IER) da Universidade de Stuttgart constatou que a neutralidade climática (pegada de carbono) em relação ao processo produtivo das embalagens de vidro pode ser conseguida com a mudança dos fornos de fusão para um sistema elétrico ou híbrido, uma vez que 77% da matriz energética utilizada atualmente é obtida com a queima de combustíveis fósseis ou gás natural. O estudo indicou também que, para essa mudança, muita pesquisa ainda será necessária e um valor de, aproximadamente, 4,5 bilhões de Euros precisariam ser investidos (Interpack, 2023).

A Ardagh vem desenvolvendo o projeto “NextGen Furnace”, com o objetivo de construir um forno de fusão aquecido por eletricidade na unidade de Obernkirchen (Alemanha), com apoio financeiro do Ministério Federal de Assuntos Econômicos e Ação Climática (BMWK) e do Centro de Competência em Mitigação de Mudanças Climáticas em Indústrias de Uso Intensivo de Energia (KEI).

Como os esforços técnicos-científicos e os investimentos financeiros são altos para essas mudanças, em muitos casos, infelizmente, os projetos acabam não sendo concluídos. Porém, considerando o impacto do processo produtivo ao meio ambiente e a importância da embalagem para a população mundial, outras ações vêm sendo desenvolvidas. Em 2021, 80% do vidro produzido na União Europeia foi reciclado, índice que atingia aproximadamente 62% no ano de 2006. Isso foi possível pelo desenvolvimento de legislações relacionadas às embalagens e seu correto descarte (Somogyi & Chesnot, 2024).

O uso de cacos (vidro reciclado) no processo produtivo é diretamente proporcional à maior oferta do material e das suas condições, como separação por cores e qualidade (ausência de contaminantes). Na Europa, grandes facilitadores ao processo de reciclagem do vidro são os “bancos de garrafas” (*bottle bank*), contentores dedicados ao recebimento desse tipo de material, alocados em locais cuidadosamente escolhidos para maior conveniência do consumidor. Em adição a esses espaços, em 2020 a FEVE criou uma plataforma multisetorial (*Close the Glass Loop*) para unir a cadeia de coleta e uso do vidro de forma a melhorar esse processo, buscando atingir os 20% de vidro que ainda não são coletados pelos processos tradicionais. Para 2030 a meta é que mais de 90% do vidro esteja de volta aos fornos de fusão, fazendo o processo de circularidade do material de forma completa (Somogyi & Chesnot, 2024).

De maneira similar aos “bancos de garrafas”, em 2023 a prefeitura de São Paulo iniciou o projeto-piloto para ampliar a reciclagem do vidro, em parceria com duas concessionárias de coleta de resíduos sólidos da cidade, que instalaram contêineres específicos para esse tipo de material, localizados próximos a bares e restaurantes (SP Regula, 2023).

Segundo o Recicla Sampa (2024), em 2023 o projeto “Glass is Good” (Vidro é bom), sistema nacional de logística reversa para embalagens de bebidas alcoólicas estruturado pela Associação Brasileira de Bebidas (Abrabe), recuperou 59 mil toneladas de vidro, um crescimento de 205% em relação a 2019, ano que o projeto foi iniciado.

O processo de fabricação de embalagens de vidro é uma combinação complexa de tradição e inovação, e os desafios para a cadeia são muitos, desde investimentos para modernização no processo produtivo até a conscientização da população e aumento dos esforços públicos e privados para fazer com que o vidro tenha seu ciclo de reciclagem e reuso cada vez mais eficiente. O futuro das embalagens de vidro dependerá de um equilíbrio contínuo entre a manutenção de suas propriedades essenciais e a busca por processos mais sustentáveis, a fim de atender às demandas de um mercado cada vez mais consciente e ambientalmente responsável.

## Referências Bibliográficas

ECO2BOTTLE. The Greener Packaging. 2024. Disponível em: <https://www.eco2bottle.com/en/#concept>. Acesso em: 18 set. 2024.

GALLUCCI, T. *et al.* Environmental performance scenarios in the production of hollow glass containers for food packaging: an LCA approach. *International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 26, n. 4, p. 785–798, 1 abr. 2021.

INTERPACK. **Less material and more green energy: the glass industry is becoming more sustainable.** [S.l.: s.n.]. 17 out. 2023. Disponível em: [https://www.interpack.com/en/Media\\_News/SPOTLIGHT\\_Magazine/BEVERAGES\\_PACKAGING/Beverages\\_Industry\\_News/Less\\_material\\_and\\_more\\_green\\_energy\\_The\\_glass\\_industry\\_is\\_becoming\\_more\\_sustainable](https://www.interpack.com/en/Media_News/SPOTLIGHT_Magazine/BEVERAGES_PACKAGING/Beverages_Industry_News/Less_material_and_more_green_energy_The_glass_industry_is_becoming_more_sustainable). Acesso em: 18 set. 2024.

KHAN, M. U. A.; AHMAD, S.; BUTT, S. I. Environmental impact assessment of the manufacturing of glass packaging solutions: Comparative scenarios in a developing country. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 102, 1 set. 2023.

RECICLA SAMPA. **Projeto de reciclagem de vidro recuperou 59 mil toneladas em 2023.** 2024. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/projeto-de-reciclagem-de-vidro-recuperou-59-mil-toneladas-em-2023>. Acesso em: 18 set. 2024.

SOMOGOVI, A.; CHESNOT, V. Glass packaging and its contribution to the UN Sustainable Development Goals. **International Journal of Applied Glass Science**, v. 15, p. 342–349, 2024.

SP REGULA. **Prefeitura inicia projeto-piloto para ampliar a reciclagem de vidro.** 2023. Disponível em: <https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/noticias/352524>. Acesso em: 18 set. 2024.

VETROPACK. **A better refillable.** 2024. Disponível em: <https://www.vetropack.com/en/products-services/glass-packaging/echovai/>. Acesso em: 18 set. 2024.

VINCI, G. et al. Glass Beverages Packaging: Innovation by Sustainable Production. Em: Trends in Beverage Packaging: Volume 16: **The Science of Beverages**. [S.l.] Elsevier, 2019. p. 105–133.