

Ocorrência de precipitados em bebidas destiladas comercializadas em embalagens de vidro

Sandra Balan M. Jaime
Paula F. Janetti Bócoli
Pesquisadoras do Cetea

O mercado de bebidas destiladas comercializadas em embalagens de vidro é considerado uma parte significativa da indústria de bebidas alcoólicas. As embalagens de vidro utilizadas na comercialização de produtos como uísque, vodka, gin, rum, tequila, conhaque, entre outros, podem variar em tamanho, forma e design, muitas vezes refletindo a imagem e a identidade da marca. O vidro é um material amplamente utilizado neste segmento de mercado devido às suas características vantajosas e intrínsecas, como elevada resistência química e baixa interação com a bebida, o que favorece a preservação do sabor, a aparência e a qualidade do produto.

Nos últimos anos, contudo, tem-se observado ocorrências pontuais em garrafas de vidro contendo vodka e gin com a presença de depósitos brancos que podem permanecer aderidos à superfície interna do vidro e/ou dispersos na bebida. Tais ocorrências foram relatadas em um estudo desenvolvido pela AGR – *American Glass Research* e compartilhadas em um artigo técnico intitulado *Hard water vs hard liquor*, publicado pelo pesquisador Dr. Brandon Aldinger em 2022.

Segundo relato do autor (Aldinger, 2022), os depósitos brancos ocorreram em um período de 24 horas após o acondicionamento do produto na embalagem, não eram previamente observados nas garrafas vazias (anteriormente ao enchimento) e nem todas as garrafas do mesmo lote indicaram a presença de tais depósitos brancos. Em grande parte dos casos, os depósitos brancos apresentaram formas irregulares e ocorreram especialmente na parede lateral superior interna da embalagem e não em regiões do fundo da garrafa de vidro.

Por meio da análise dos particulados brancos, pela técnica de microscopia eletrônica de varredura e microanálise de raios-X por dispersão de energia (MEV/EDS), foi observada a presença de cristais pontiagudos com faces triangulares e semelhantes a tetraedros (Figura 1), independentemente do fabricante da garrafa de vidro e da indústria responsável pelo enchimento da bebida. Os cristais apresentavam dimensões aproximadas de 2 a 4 µm e foram identificados como sendo, principalmente, o carbonato de cálcio (CaCO_3) (Figura 2). Em menor quantidade e variável nos particulados, foram identificados ainda o magnésio (Mg), o fósforo (P) e o enxofre (S) (Aldinger, 2022).

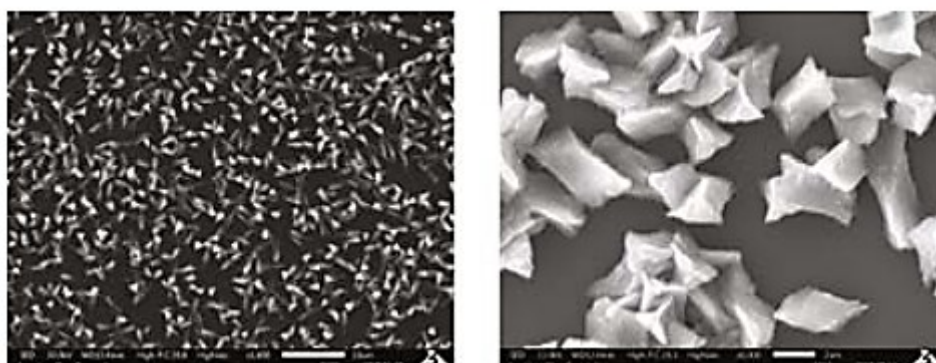


FIGURA 1. Microfotografias obtidas em sistema MEV/EDS de regiões contendo os depósitos brancos de amostras comerciais (à esquerda) e o formato dos cristais obtidos com maior aumento de imagem (à direita) (Aldinger, 2022).

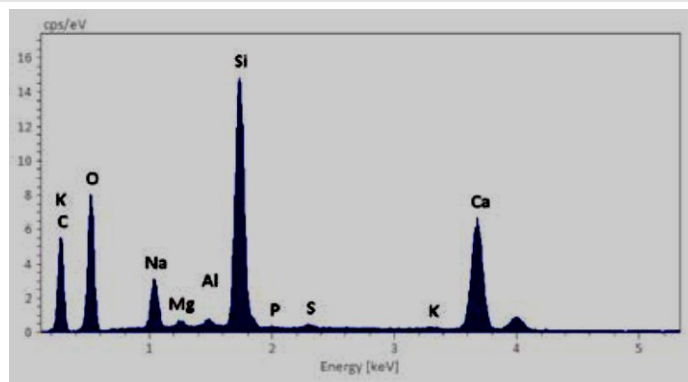


FIGURA 2. Espectro de microanálise obtido na avaliação dos cristais, sendo os picos de silício (Si), sódio (Na) e alumínio (Al) provenientes do substrato de vidro e não dos cristais identificados no produto (Aldinger, 2022).

Informações a respeito da ocorrência de turvação na bebida ou até mesmo o aparecimento de precipitados neste tipo de produto encontram-se reportadas na publicação *Making Gin & Vodka – A professional Guide for Amateur Distillers* (Stone, 2001), cuja ocorrência é associada à qualidade da água empregada na diluição do teor alcoólico da bebida destilada. Segundo o autor, a menos que a água seja muito mole (água naturalmente encontrada com pouca concentração de minerais dissolvidos), a dureza da água será precipitada com a adição do álcool, uma vez que os sais de cálcio e magnésio presentes na água dura são menos solúveis em uma mistura álcool-água do que apenas em água. Segundo informado, o carbonato de cálcio (CaCO_3) (soluto primário em água dura) quando adicionado em água fria possui uma solubilidade de apenas 0,0014 g/100 mL e, em álcool, a sua solubilidade é menor ainda.

O Cetea recentemente participou de estudos de ocorrências similares reportadas em embalagens de vidro contendo vodka com a presença de particulados brancos, muitas vezes aderidos à superfície interna na região do pescoço (superior) e/ou fundo da garrafa. Aplicando-se a mesma técnica analítica (MEV/EDS), os particulados também evidenciaram características morfológicas similares a cristais facetados e com composição elementar rica em cálcio (Ca), conforme exemplificado na Figura 3. Comparando-se os espectros obtidos a partir da análise dos cristais com o espectro da embalagem de vidro, é possível pontuar que a ocorrência dos particulados não é oriunda do material da embalagem (Figura 4).

Dessa forma, considerando as evidências obtidas em estudos conduzidos pelo Cetea e as conclusões apresentadas por Aldinger (2022), a precipitação de CaCO_3 foi encontrada como um mecanismo plausível para o problema observado em produtos alcoólicos com adição de água dura (água com alto teor de minerais dissolvidos) para sua diluição.

Embora com algumas observações ainda inexplicadas, como por que os depósitos ocorreram apenas em algumas embalagens de um lote e não em todos, sugere-se, se possível, investigar melhor as características a respeito da rugosidade e a aplicação de tratamentos para a redução da alcalinidade da superfície interna da embalagem de vidro e, dessa forma, verificar se tais características podem ou não ser um fator de contribuição para a formação dos precipitados de CaCO_3 .

Portanto, apesar das questões ainda inexploradas e como prevenção à precipitação de particulados em bebidas destiladas, sugere-se um maior controle das características químicas da água empregada na diluição dessa classe de produto que, embora não apresente riscos à saúde do consumidor, a presença de tais particulados pode prejudicar a imagem e o desempenho mercadológico da marca.

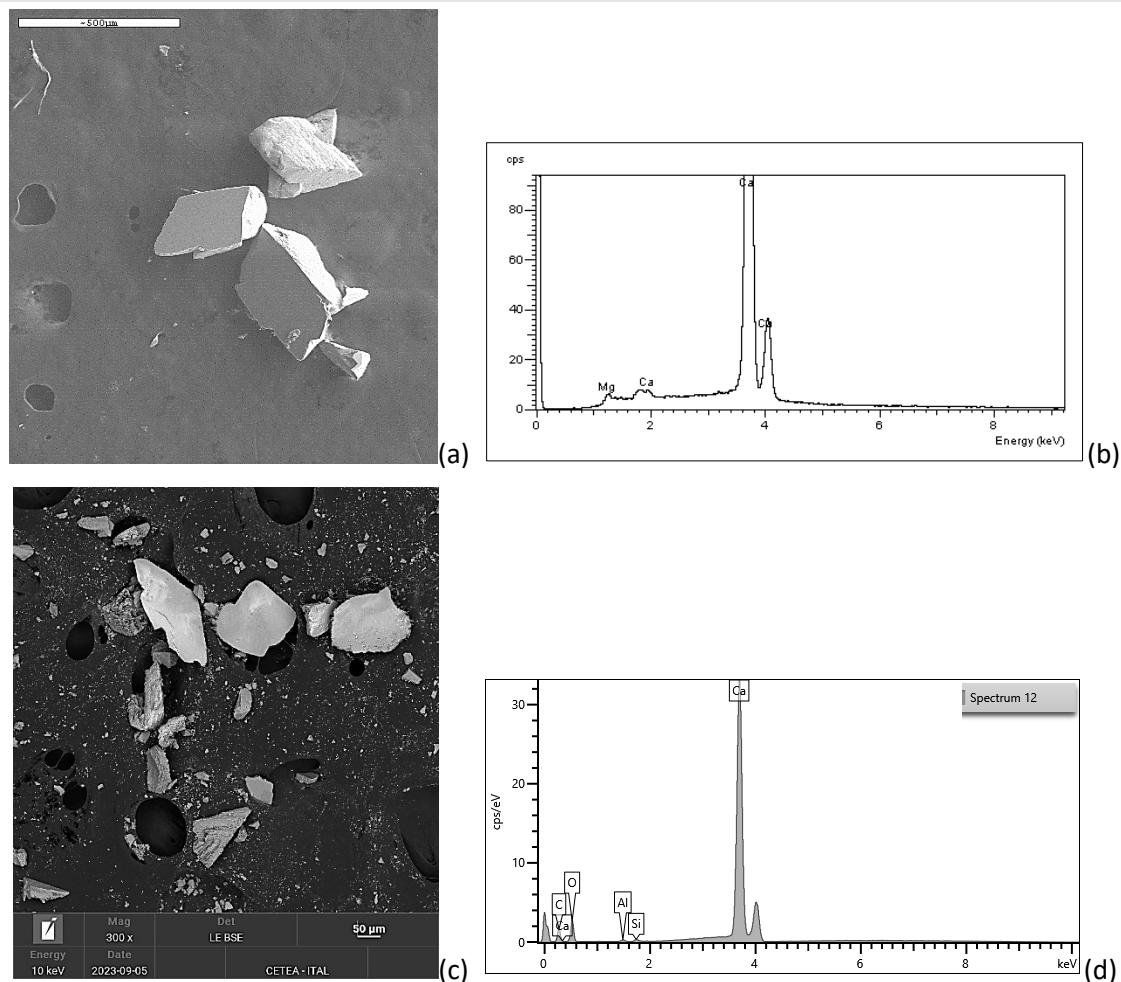


FIGURA 3. Microfotografias (à esquerda) e espectros característicos (à direita) dos cristais identificados em amostras comerciais recebidas no Cetea para investigação, obtidos em sistema MEV/EDS (Fonte: Cetea).

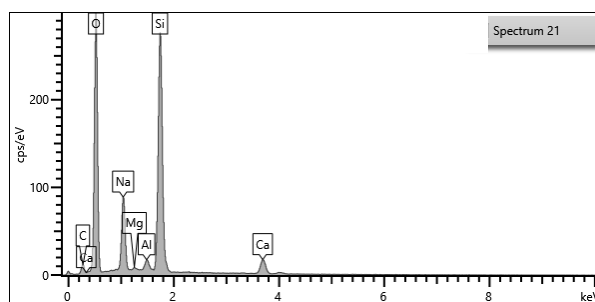


FIGURA 4. Espectro característico da embalagem de vidro utilizada no acondicionamento de bebida com ocorrência de particulado, obtido em sistema MEV/EDS (Fonte: Cetea).

Referências bibliográficas

ALDINGER, B. Hard water vs hard liquor. Glass Worldwide, 2022, 2p. Disponível em: https://americanglassresearch.com/sites/default/files/gw104_nov-dec_2022_102104.pdf. Acesso em 6 set. 2023.

STONE, J. **Making Gin & Vodka – A professional Guide for Amateur Distillers**. 3rd ed. Ottawa: Saguenay International, 2001. 91p. E-book.