

Eduardo Canto

Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

## Por que agitar a garrafa antes de abri-la faz o refrigerante transbordar?

*Fenômeno envolve aspectos de solubilidade, superfície entre fases e expansão gasosa.*

Os refrigerantes, assim como todas as demais bebidas gaseificadas, contêm dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) **dissolvido**. Dizer que o  $\text{CO}_2$  está dissolvido significa dizer que ele está em **solução**. E solução é o mesmo que **mistura homogênea**, uma mistura com apenas uma fase. Então, **não** é possível ver o  $\text{CO}_2$  dissolvido, pois ele é parte de uma mistura homogênea. As bolhas de gás carbônico em um refrigerante aberto são de  $\text{CO}_2$  que **não** está dissolvido.

Antes da abertura, a camada gasosa que existe sobre o refrigerante, em uma garrafa ou em uma lata, é gás carbônico com pressão superior à atmosférica. É a pressão do gás acima do líquido que força parte dele a se dissolver. Quanto maior a pressão, maior a concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido, ou seja, maior a **solubilidade** do  $\text{CO}_2$  no líquido.

Quando abrimos uma garrafa ou uma lata de refrigerante, boa parte do  $\text{CO}_2$  da fase gasosa escapa. Isso diminui a pressão desse gás sobre o líquido e, conseqüentemente, reduz a solubilidade do  $\text{CO}_2$ . É por isso que, instantaneamente, passam a se formar bolhas de gás carbônico na bebida.

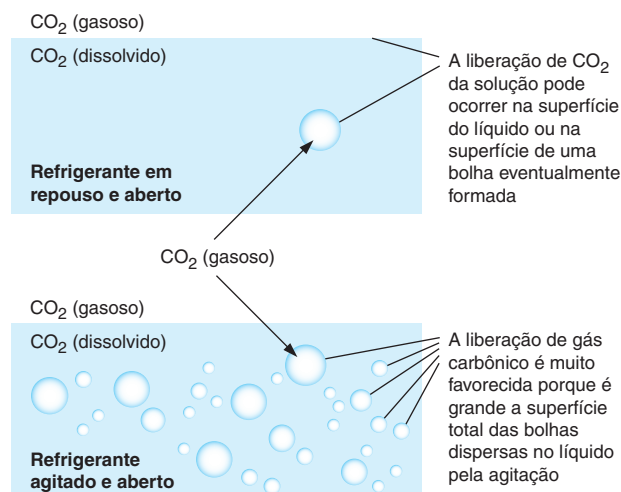
Após a abertura da embalagem, o excesso de  $\text{CO}_2$  é gradualmente eliminado do líquido, mas a velocidade com que essa eliminação ocorre pode variar bastante, dependendo das condições. A formação das bolhas é o fator que limita a eliminação. Para que uma bolha se forme, é necessário que algumas moléculas de  $\text{CO}_2$  dissolvido se juntem em um mesmo local. Uma vez formada uma bolha, a saída de mais  $\text{CO}_2$  da solução é facilitada porque mais moléculas de  $\text{CO}_2$  que estejam na fase líquida podem se incorporar à bolha pela superfície dela.

Qualquer fator que produza ou introduza bolhas em meio ao refrigerante aberto, mesmo que sejam de outro gás, acelera a liberação do  $\text{CO}_2$ . É por isso que, ao despejar o refrigerante no copo ou ao mexê-lo com uma colher, a liberação de gás se acentua.

Já estamos em condições de responder à pergunta do título. Se agitarmos a garrafa ou a lata antes de abrir, parte do gás carbônico que está acima do

refrigerante se dispersa nele na forma de pequenas bolhas (nas quais o  $\text{CO}_2$  não está dissolvido). Essas bolhas levam alguns instantes para voltar à superfície. Se, antes do retorno das bolhas à superfície, a embalagem for aberta, a solubilidade do  $\text{CO}_2$  diminuirá e a liberação de gás carbônico será muito rápida porque, na superfície das bolhas, o  $\text{CO}_2$  dissolvido pode sair da solução e passar para a fase gasosa.

Agitando intensamente antes de abrir, mais bolhas serão introduzidas no líquido, maior será a superfície total de todas essas bolhas e, portanto, mais vigorosa será a liberação de gás. O crescimento das bolhas, à medida que coletam gás carbônico, faz com que o nível do refrigerante suba e o líquido extravase. Além disso, precisamos levar em conta outro fator importante para o aumento do volume das bolhas: quando a embalagem é aberta, as bolhas dispersas se expandem devido à drástica redução da pressão.



### É isso tem a ver com...

- Principais gases que compõem o ar — 6º ano, cap. 15
- Misturas homogêneas (soluções) — 9º ano, cap. 8

*Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano*, 4 volumes, 4ª edição.

