

Um tornado numa garrafa

Constança Providência

Centro de Física da Universidade de Coimbra



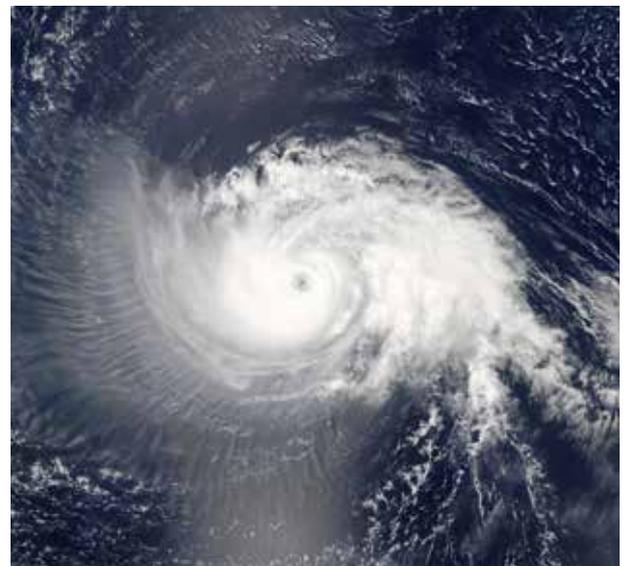
Material:

- Duas pequenas garrafas de água vazias e suas tampas
- Fita adesiva forte
- Tesoura pequena
- Água

Certamente já ouviste falar de ciclones, furacões ou tufões. São todos nomes dados ao mesmo fenómeno. Os furacões formam-se sobre os oceanos em regiões de água quente e são constituídos por ventos muito fortes que giram em torno do centro do furacão, conhecido por *olho do furacão*. Carregam grandes quantidades de água, podendo ter um diâmetro entre 200 km e 2000 km e durar vários dias. É o movimento de rotação da Terra que põe estas grandes quantidades de ar em rotação. Um tornado é um fenómeno diferente, que também envolve a rotação de ar a velocidades muito grandes, podendo atingir 500 km por hora. Têm, no entanto, dimensões muito menores - o diâmetro

geralmente não ultrapassa 2 km - e uma duração curta de apenas alguns minutos.

Chamamos *vórtice* ao ar ou água a girar em torno de um eixo e poderá formar-se em muitas outras condições e ter dimensões muito variadas. Em dias de outono com vento, é frequente vermos pequenos vórtices formados por ar que, carregando folhas secas, gira em torno de um eixo. Estudar o modo como os fluidos se comportam e, em particular, como se formam estes vórtices é muito importante para percebermos não só a formação e evolução de um furacão, mas também como se propaga um fogo, ou como se mantém um avião no ar. Há cientistas que se dedicam a fazer estes estudos usando grandes computadores.



Uma máquina de vórtices

Vamos criar um vórtice usando duas garrafas. Precisamos de duas pequenas garrafas de água vazias. Com uma pequena tesoura, corta um buraco circular de 1 cm de diâmetro no centro de cada uma das duas tampas. Cola as tampas uma à outra usando uma fita adesiva forte (Figura 1). Ficaste com uma



Figura 1

espécie de tubo com duas roscas, uma de cada lado. Enche uma das garrafas até dois terços de altura e enrosca o tubo à garrafa com água. Enrosca a garrafa vazia ao outro lado do tubo. Aperta bem para não escorrer água para fora quando viraes o conjunto. Para tornares o conjunto mais estável, podes aplicar fita adesiva por cima do tubo e topo das garrafas. Tens a tua máquina de vórtices pronta!

Com cuidado, vira a tua máquina de vórtices de modo a ficares com a garrafa com água do lado de cima. O que aconteceu à água (Figura 2)?

A água não cai! Porque será? A verdade é que a garrafa de baixo não está vazia. Ela está cheia de ar e a água só consegue entrar se houver um buraco por onde o ar possa sair.



Figura 2

Agora pega na tua máquina de vórtices pelo tubo que liga as duas garrafas e, com cuidado, mantendo-o vertical, põe a água no seu interior a girar,



Figura 3

imprimindo um pequeno movimento de rotação à garrafa. O que observas?

Formaste possivelmente um vórtice no interior da garrafa de cima (Figura 3). Se não conseguiste, tenta novamente que acabarás por conseguir. Mas não só o vórtice se formou, como a água passou para a garrafa de baixo. E porquê?

Se repetires e observares com atenção, verás que a água gira em torno do centro do vórtice, o qual não tem água. Na ligação entre as duas garrafas, passa a existir uma abertura, que deixa o ar de baixo subir e a água descer. Também no centro do furacão não se sentem os ventos fortes e reina uma grande calma.

Poderás também construir uma máquina de vórtices com duas garrafas grandes e conseguirás criar vórtices maiores, mas, por ficarem mais pesadas, poderá ser mais difícil colocar a água em rotação. Experimenta!

Agradecimentos

Agradeço à Rita Wolters os desenhos que ilustram a experiência.

Créditos

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hurricane_Isabel_10_sept_2003_1640Z.jpg

Jacques Desclotres, MODIS Rapid Response Team, NASA/GSFC