



# BALÃO HELICÓPTERO

 Protocolo experimental

 Famílias

 Física

 1 hora



Um balão, por si só, é algo que atrai a atenção das crianças, pela leveza com que flutua no ar, pelos movimentos suaves e pelos sons que pode produzir. Mas é também um objeto que permite ver em ação umas das leis de Newton para o movimento dos corpos, nomeadamente a 3ª lei, mais conhecida pela lei da ação-reação.

## Materiais

- Balão
- Copo de iogurte
- Pedaco de cartão
- Palhinhas
- Tesoura
- Tira de papel
- Cola

## ENQUADRAMENTO

Ao estudar o movimento dos objetos, o físico Isaac Newton, concluiu um conjunto de regras que quantificam esse movimento em termos de massa, aceleração e força. Entre estas 3 grandezas estabeleceu relações, que posteriormente foram apelidadas de 3 Leis de Newton, ou Leis do Movimento, e que ainda hoje são válidas e constituem a base de uma área da Física denominada Mecânica Clássica.

Com o balão é possível observar os efeitos da 3ª Lei, a lei da ação-reação, que afirma que para cada força aplicada numa determinada direção e num determinado sentido, há sempre uma força igual na mesma direção, mas em sentido oposto.

## QUESTIONAR

- Porque é que os objetos se movem?
- Como funciona um foguetão?
- Um balão, um foguetão e um helicóptero funcionam da mesma maneira?
- É possível obter movimento a partir de forças opostas?

## EXPLORAR

Sequência de construção do balão helicóptero (é necessário a ajuda de um adulto, uma vez que será necessário usar materiais cortantes):

### Material



1. Marcar uma linha no copo de iogurte, mais ou menos a metade da altura, e cortar;



2. Marcar 3 pontos, igualmente espaçados, à volta do pedaço cortado, e furar de modo a que caiba em cada orifício a extremidade de uma palhinha;



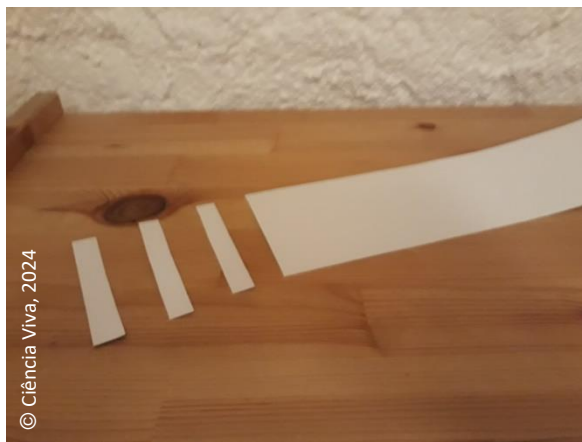
3. Enrolar uma tira de papel várias vezes até obter um canudo resistente, com cerca de 1 cm de diâmetro, e colar; colocar junto das extremidades pequenas tiras enroladas e colá-las também;



4. Cortar uma circunferência no cartão com o diâmetro do pedaço de copo de iogurte cortado e, em seguida, no meio da circunferência obtida, cortar outra circunferência com o diâmetro do canudo de papel;



5. Dobrar as pontas das palhinhas e reforçar com fita; recortar pequenas tiras de papel, enrolá-las à volta da extremidade reta de cada palhinha e colar;



6. Cortar na tira de papel 3 pás para fazer a hélice (usar uma como molde para as restantes, de forma a serem o mais equilibradas possível), e colar cada uma delas a uma das palhinhas;



7. Colar o pedaço de copo de iogurte à circunferência de cartão;



8. Introduzir o canudo de papel no orifício do cartão e colar; introduzir as palhinhas nos orifícios do pedaço de copo de iogurte e ajustar (pôr um pouco cola, se necessário – o importante é minimizar aberturas por onde o ar possa sair);



9. Encher o balão, colocar a abertura presa no canudo de papel, soltar e observar a 3ª Lei de Newton em ação (atenção: soltar o balão no exterior, ou em alternativa, num local onde se minimize a probabilidade de acertar em algum objeto frágil – dado que o movimento do balão é aleatório, apesar de ser ascendente, importa reduzir os riscos de danificar algo ou magoar alguém).





## EXPLICAR

O movimento do balão deve-se ao escape do ar que nele está contido: à medida que o ar, que está sob pressão dentro do balão, vai saindo pela abertura das palhinhas, faz com que estas girem em torno do eixo e façam o balão subir, tal como um helicóptero. Com esta construção fazemos uso da 3ª Lei de Newton para criar movimento, a partir da rotação da hélice, que empurra o ar para baixo. A resistência do ar (que se sente, por exemplo, quando vamos com a mão fora da janela num carro em movimento) origina por sua vez o respetivo par ação-reação. Todo o objeto assume uma trajetória ascendente, enquanto a força resultante do ar a sair é superior à força da gravidade.

As forças são as entidades responsáveis pelo movimento dos objetos. O princípio de funcionamento de um foguetão: o gás resultante da combustão dentro dos depósitos apenas consegue escapar pela parte de baixo, onde há um orifício. Ao escapar surge um par de forças: a força do gás a ser libertado para baixo, e a força do gás que empurra todo o foguetão para cima. O mesmo se passa para um balão: o ar contido sai pela abertura, e o balão é empurrado no sentido oposto (mesmo com um movimento errático) – neste par de forças, sempre que uma delas é superior, verifica-se movimento; caso sejam iguais, o objeto mantém-se parado. No caso de um helicóptero, mais uma vez se mantém a mesma explicação: o movimento de rotação das hélices, que têm uma forma especial, empurra o ar para baixo, e a resistência do ar a esse movimento resulta na subida do helicóptero. Assim, o movimento destes três objetos tem a mesma explicação: uma das forças do par ação-reação é superior, e dá origem o seu movimento a partir do ar/gás que exerce uma força ascendente.

## SABER MAIS

Para mais informações pode consultar as seguintes páginas:

**Animação da 3ª Lei de Newton -**

[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech\\_newton3&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=pt)

**RTP Ensina: 3ª Lei de Newton -** <https://ensina.rtp.pt/artigo/visiokids-a-3a-lei-de-newton/>