

O EQUILIBRISTA



Procedimento experimental



45 min



3.º e 4.º ano | 7.º e 9.º ano | 10.º ano



Estudo do Meio | Físico-Química | Física e Química A



Corpo humano | Tinkering



Porque usa o equilibrista uma vara? Porque dobra o surfista as pernas na prancha? Porque nunca se deita o sempre-em-pé? Estas são algumas das perguntas a que esta atividade pretende dar resposta, através da exploração dos conceitos de centro de massa e centro de gravidade.

<p>Conhecimentos pré-requeridos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diferença entre os conceitos de peso e massa • Centro de gravidade e centro de massa • Forças que atuam no corpo • Sistemas de forças
<p>Resultados da aprendizagem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de equilíbrio (1.º Ciclo) • Determinação de resultantes de forças (3.º Ciclo) • Forças conservativas e não conservativas (Secundário) • Equiparar um sistema ao estudo de uma partícula, com a massa equivalente à do sistema, localizada num ponto chamado centro de massa (Secundário)
<p>Enquadramento curricular</p>	<ul style="list-style-type: none"> • À descoberta dos materiais e objetos (3.º ano) • À descoberta de si mesmo (4.º ano) • A Terra, a Lua e as forças gravíticas (7.º ano) • Forças e movimentos (9.º ano) • Energia e movimentos (10.º ano)
<p>Materiais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Boneco de papel • Fita-cola • Caixa de plástico com tampa • Arame • Alicates • Porcas • Material para decoração (facultativo)

INTRODUÇÃO

O centro de massa é um ponto em que toda a massa do corpo pode ser considerada como concentrada. Este ponto não precisa coincidir com o centro geométrico e pode até estar fora do corpo. Por outro lado, o centro de gravidade é o ponto onde pode estar aplicada a força de gravidade de todo o corpo. As partículas que formam o corpo são atraídas para o centro da Terra, cada qual com a sua força-peso.

No caso da força de gravidade resultar de um campo gravítico uniforme, o centro de gravidade coincide com o centro de massa. Esta é a aproximação que se faz quando se considera o campo gravítico terrestre.

Quando há várias forças a atuar no mesmo corpo, a resultante destas forças é uma força equivalente ao somatório vetorial de todas as forças aplicadas ao corpo.

QUESTIONAR

1. Coloque aos alunos os seguintes desafios:

- Ficar de pé e dobrar o corpo para a frente. De seguida, repetir este movimento, mas com as costas encostadas a uma parede.
- Encostar o ombro numa parede e tentar levantar a perna mais afastada, mantendo a posição inicial.
- Tentar tocar com as mãos nos pés, sem curvar os joelhos. De seguida repetir este movimento, mas com as costas encostadas a uma parede.

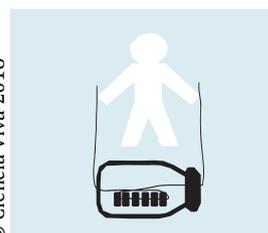
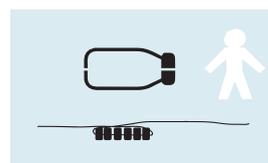
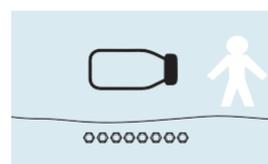
2. Peça aos alunos para discutirem o que aconteceu em cada um dos desafios.

EXPLORAR

1. Organize os alunos em grupos. Cada grupo deverá criar o seu boneco equilibrista, da seguinte forma:

- Recortar um boneco de papel.
- Curvar o arame no ponto médio e inserir as porcas uma a uma.
- Com o arame furar a caixa de plástico no fundo e na tampa. Inserir um dos lados do arame na tampa e o outro no fundo da caixa.
- Virar os arames de cada um dos lados para cima.
- Colar o equilibrista nas pontas do arame.

2. Peça aos alunos para tentarem colocar o equilibrista em diferentes posições e observarem o que acontece.



EXPLICAR

A massa correspondente às porcas fixas na parte dobrada do arame, no interior da caixa cilíndrica, mantêm o equilibrista na posição vertical. Quanto mais baixo for o centro de gravidade mais estável será o sistema.

Quando obrigamos o equilibrista a sair da sua posição de equilíbrio, aplicando uma força sobre este, estamos consequentemente a deslocar o centro de gravidade. No momento em que deixamos de aplicar essa força, a tendência do sistema é deslocar o centro de gravidade para atingir de novo a posição de equilíbrio.

Os alunos podem analisar os resultados obtidos nos desafios anteriores e tentar identificar a localização do centro de gravidade no seu próprio corpo.

Os alunos podem também repetir os exercícios tentando identificar as dificuldades de equilíbrio como sendo uma deslocação do centro de gravidade.

SABER MAIS

A bicicleta voadora existente no Pavilhão do Conhecimento - Centro Ciência Viva é um exemplo físico do conceito de centro de massa. Na barra inferior da bicicleta encontra-se um contra-peso de 200 kg, que faz com que o centro de massa do sistema bicicleta+ciclista esteja sempre muito abaixo dos pés do visitante, impedindo que este se desequilibre e caia.

Quando a bicicleta está na posição vertical, que é a sua posição preferencial, está em equilíbrio estável.

Quando um corpo está em equilíbrio estável, qualquer perturbação que venha a sofrer vai fazê-lo oscilar ao redor da posição preferencial de estabilidade. Assim, quando inclinamos o sistema bicicleta+ciclista para um dos lados, estamos a provocar uma perturbação no sistema e o centro de massa é deslocado. O sistema contraria esta perturbação, de modo a voltar à sua configuração mais estável, a posição inicial de equilíbrio vertical.

Como a posição inicial da bicicleta era um equilíbrio estável, sendo a posição preferencial a vertical, em vez de cair ela oscila, com o objetivo de retornar à posição inicial.

