

# 3

## Coisas que se deslocam

Iniciaremos o estudo da Mecânica nos perguntando: como as coisas fazem para se mover?

### MOVIMENTOS

100.000 m/s



10.000 m/s



1.000 m/s



som no ar  
340 m/s

100 m/s



10 m/s



1 m/s

pessoa correndo  
3 m/s



0,1 m/s



0,01 m/s

bicho-preguiça  
0,07 m/s



Cada coisa "que se desloca" parece se mover através de um meio diferente. Automóveis e caminhões usam rodas, animais terrestres usam pernas, aviões e pássaros usam asas e assim por diante. Apesar dessa variedade, podemos perceber determinados aspectos que aparecem em todos eles.

Para entender isso, vamos analisar separadamente o movimento das coisas que possuem algum meio próprio de se mover, como motores e pernas e coisas que dependem de um impulso de algum outro objeto para obter movimento.

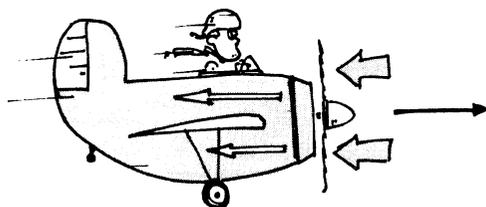
## Coisas que parecem se mover sozinhas...

### Coisas que voam

Se você perguntar a qualquer um o que faz um avião voar, a primeira resposta provavelmente será "as asas". É uma resposta correta, mas não é uma resposta completa. Para que as asas de um avião possam sustentá-lo no ar, é preciso que ele atinja uma certa velocidade inicial, e que se mantenha em movimento no mínimo com essa velocidade.

Para que essa velocidade seja atingida é que são empregados os motores a jato ou então as hélices. Tanto as hélices quanto os motores a jato têm a função de estabelecer uma forte corrente de ar para trás, que faz com que a aeronave seja empurrada para a frente.

Batendo as asas, os pássaros também empurram ar para trás e para baixo, e conseguem se locomover no ar. No espaço, onde não há ar para ser "empurrado", a locomoção pode ser feita com foguetes, que expõem gases a altíssima velocidade.



**As hélices "jogam" o ar para trás, impulsionado o avião.**

### Coisas que "nadam"

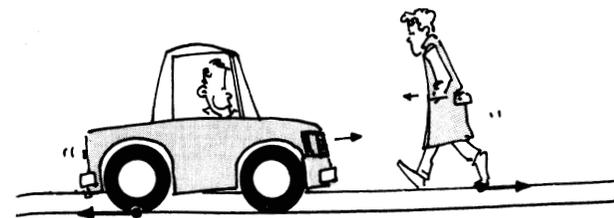
A locomoção sobre a água também exige "empurrar" algo para trás. Em geral, esse "algo" é a própria água, que pode ser empurrada por uma hélice, por um remo ou jato de *jet-ski*.

A natação também exige que se empurre água para trás. Isso é feito com o movimento de braços e pernas. Sob a água peixes e outros animais marítimos também empurram a água usando suas nadadeiras.

### Coisas que "andam"

Os movimentos sobre a Terra também obedecem o mesmo princípio. Embora não seja muito visível, a locomoção de um automóvel ou de uma pessoa se dá a partir de um impulso para trás dado pelas rodas ou pelos pés.

Portanto, mesmo contando com motores, pernas, nadadeiras ou asas, os veículos e os animais precisam de algo para empurrarem para trás para conseguirem sua locomoção. Esse "algo" pode ser o ar, a água ou até mesmo o próprio solo sobre o qual eles se movimentam.

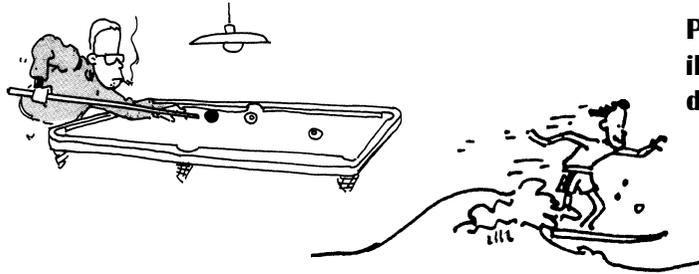


## Coisas que realmente parecem não se mover sozinhas

Pois é. Parece que para se mover, um objeto sempre depende de outro. Mas há situações nas quais isso fica ainda mais evidente: uma bola de futebol não se move sozinha; seu movimento depende do chute pelo jogador. Da mesma forma, um barco a vela depende do vento para obter movimento.

Em ambos os casos, um movimento que já existia anteriormente (no pé e no vento) parece estar sendo parcialmente transmitido para um outro corpo (a bola e o barco).

Essa transmissão de movimento é mais visível em um jogo de bilhar ou sinuca, quando uma bola, ao atingir outra "em cheio", perde boa parte de seu movimento, enquanto a bola atingida passa a se mover. Parece que o movimento que estava na primeira bola foi transferido para a segunda.



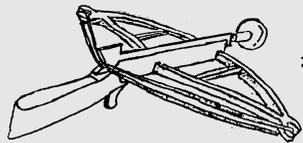
**Professores de Física  
ilustrando a transmissão  
de movimentos**

O mesmo acontece quando uma onda atinge uma prancha de surfe, cedendo a ela parte de seu movimento, dando ao *brother* a devida diversão.

Em todos esses exemplos, um corpo sem motor ou alguma outra fonte de propulsão própria obtém seu movimento de um outro que já se movia antes, retirando-lhe parte de seu movimento.

### Gaste seu tempo

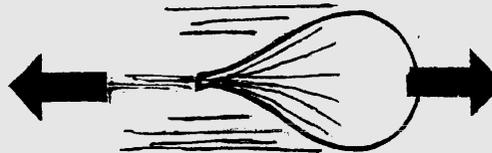
**Estas três pequenas atividades mostram como os movimentos surgem aos pares: algo para a frente, algo para trás. Experimente e divirta-se!**



### A bestinha Soltando a bexiga

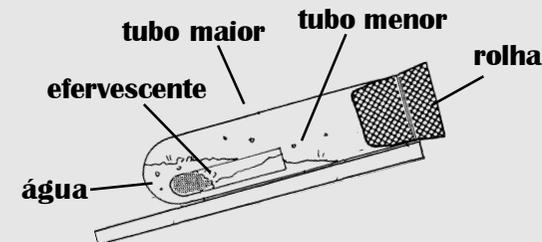
A figura mostra um brinquedo que é uma miniatura plástica de uma arma antiga usada para disparar flechas, conhecida pelo nome de "besta". Quando deixamos uma "bestinha" cair no chão, às vezes ela dispara e percebemos que a flechinha vai para um lado e a arma para o outro.

Tente fazer este teste. Há alguma semelhança com o "reco" de uma arma de fogo? Explique.



Tente acoplar a bexiga a um carrinho e veja se consegue fazê-lo se mover com a força gerada pelo escape do ar. Procure explicar o movimento do carrinho, comparando-o aos exemplos que discutimos nas páginas anteriores.

### Canhão efervescente



Se um canhão recua ao disparar, temos aí um possível sistema de propulsão. A montagem acima simula um canhãozinho, que também pode ser acoplado a um carrinho. Uma dica: aperte bem a rolha no tubo. Explique os movimentos das partes do sistema.

# Construa hoje mesmo um barquinho que (não) se move sozinho!

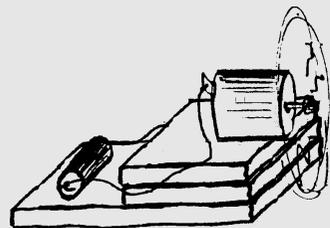
ESSAS TRÊS MONTAGENS SÃO IDÉIAS MAIS SOFISTICADAS PARA MOSTRAR COMO PODEMOS  
EMPURRAR ÁGUA PARA TRÁS PARA CONSEGUIR MOVIMENTO

## Hélices

As hélices são empregadas como propulsão em grande parte de embarcações e aeronaves. Seu formato especial faz com que lance água ou ar para trás e impulse o veículo. Você pode fazer um barquinho que se move com hélice usando o seguinte material:



Com um canivete, "esculpa" uma hélice em um pedaço de madeira e acople-a ao motor. Monte um barquinho como na figura e coloque-o na água.



Explique como o formato da hélice faz com que o ar seja lançado para trás enquanto ela gira.

Se os pólos da pilha forem ligados ao contrário, ocorre algum efeito diferente? Por quê?

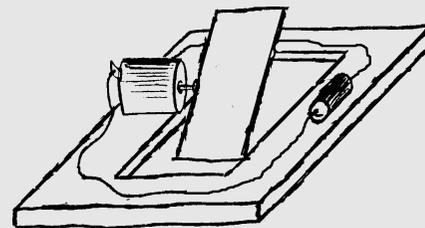
O que você faria para obter uma velocidade maior com esse barquinho?

## Remos e pás

Os remos e as nadadeiras de alguns animais aquáticos servem para empurrar a água para trás, fazendo com que eles obtenham movimento para a frente. Isso é fácil perceber no barquinho que sugerimos para você montar, usando o material abaixo:



Usando a cartolina faça uma pá e acople ao motor. Faça uma abertura no isopor para o movimento da pá e posicione o motorzinho conforme ilustra a figura.



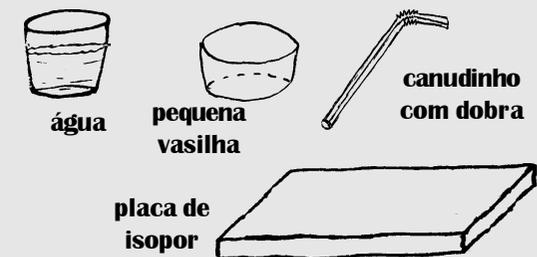
A velocidade de giro da pá é a mesma quando ela está no ar e quando está na água? Por quê?

Você acha que o tamanho da pá influi no desempenho do barquinho? Explique.

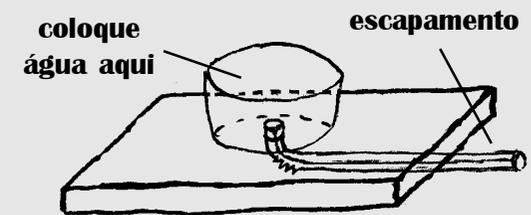
O que você faria para obter uma velocidade maior com esse barquinho?

## Jatos

O jato é o sistema de propulsão mais poderoso, mas seu princípio é simples: expulsar ar, gases ou água a alta velocidade. Nosso barquinho expulsará água devido a força da gravidade, por isso sua velocidade não será muito alta. De qualquer forma, acredite: ele funciona!



A vasilha pode ser a parte de baixo de um copo plástico. Fure seu fundo e coloque o canudo, formando um "escapamento". Ponha água na vasilha para o barquinho se mover.



A velocidade do barquinho é maior no início ou no fim do trajeto? Por quê?

Você acha que o formato da vasilha influi no desempenho do barquinho? Explique.

O que você faria para obter uma velocidade maior com esse barquinho?