

Várias máquinas podem realizar um mesmo trabalho, mas algumas são mais rápidas. Isso é potência.

Esses recordes foram publicados no *Novo Guinness Book 1995*. Editora Três, São Paulo.

# ALGUNS RECORDES INTERESSANTES

**Luzes mais brilhantes.** O mais poderoso holofote até hoje desenvolvido consumia 600 kW. Foi produzido durante a II Guerra Mundial pela General Electric Company Ltd., no Centro de Pesquisas de Hirst, em Wembley, Inglaterra.

**Temperaturas e dimensões.** O Sol possui temperatura central de aproximadamente 15.400.000°C. Utiliza quase 4 milhões de toneladas de hidrogênio por segundo, o que equivale a uma liberação de energia de 385 quinquilhões de MW, sendo necessários 10 bilhões de anos para exaurir seu suprimento de energia.

**Levantamento de barril de cerveja.** Tom Gaskin levantou acima de sua cabeça um barril de cerveja que pesava 63,1 kg por 720 vezes em um período de 6 horas, na Irlanda, em 2 de abril de 1994.

**Caminhão.** Em 4 de junho de 1989, no autódromo de Monterey, México, Les Shockley dirigiu seu caminhão *ShockWave*, equipado com três motores a jato de 36.000 hp, à velocidade recorde de 412 km/h durante 6,36 segundos por um percurso de 400 metros, partindo do zero.

**Maior usina hidrelétrica.** A usina hidrelétrica de Itaipu, localizada no rio Paraná, na fronteira Brasil-Paraguai, é a maior do mundo. Começou a gerar energia em 25 de outubro de 1984, sendo sua capacidade atual de 12.600 MW.

**Maior explosão.** A misteriosa explosão, equivalente a 10-15 megatons, ocorrida sobre a bacia do rio Podkamennaya Tunguska em 30 de junho de 1908, resultou na devastação de uma área de 3.900 km<sup>2</sup>, e a onda de choque foi sentida a 1.000 km de distância. A causa foi recentemente atribuída à energia liberada pela total desintegração de um meteoróide.

**Mais potente.** O carro de produção em série mais potente da atualidade é o Mc Laren F1, que desenvolve mais de 627 hp.

**Mais barulhento.** Os pulsos de baixa frequência emitidos pelas baleias-azuis quando se comunicam podem atingir até 188 db, o que lhes confere o título do som mais elevado por qualquer fonte viva, já tendo sido detectados a 850 km de distância.

A palavra potência está ligada à idéia de poder. Quando falamos em uma coisa potente, imaginamos algo poderoso, capaz de realizar grandes tarefas em um tempo curto. Você pode usar um caminhão para carregar mercadorias, mas sabe que um trem é bem mais potente, pois carrega muito mais. Um navio é ainda mais potente, pois pode carregar não só a carga mas o próprio caminhão, se for necessário.

Todos os recordes da página anterior, extraídos do *Guinness Book*, estão ligados à idéia de potência. Em

alguns casos são dados alguns valores de potência (ou algo parecido) envolvidos no recorde.

Para podermos comparar as diversas potências seria necessário usar a mesma unidade de potência em todos os casos. Em geral, estaremos usando o watt (W), que é a unidade usada internacionalmente, e seus múltiplos. Em alguns exemplos, o valor dado nem é exatamente a potência, mas algo próximo. Na baleia, o valor dado é do nível de pressão sonora, e no meteorito, da energia liberada. Mas tanto em um caso como em outro podemos obter o valor da potência.

coisa	valor	unidade
Som da baleia	188 dB	decibel
Carro	627 hp	cavalo de força
Caminhão	108.000 hp	cavalo de força
Usina	12.600 MW	megawatt
Sol	385 quinquilhões de MW	megawatt
Meteorito	10 a 15 megatons	megaton
Lâmpada	600 kW	quillowatt

## Calculando potências

Mas como medir o “poder” de uma coisa, nesse sentido que estamos dizendo? Em que essa idéia é diferente da idéia de trabalho que estivemos discutindo há pouco?

É muito simples: o trabalho realizado por uma máquina (ou qualquer outra coisa) está ligado à tarefa que ela realiza. Mas, dependendo da máquina, ela pode realizar esse trabalho mais rapidamente ou mais lentamente. Compare, como exemplo, uma viagem de avião e uma de ônibus. Qual dos veículos é mais potente?

Se você preferir, pode pensar também que, num mesmo tempo, uma máquina pode realizar muito mais trabalho do que outra. Compare, por exemplo, o caminhão ao trem. Portanto, a potência de uma coisa está relacionada com o

trabalho que ela realiza e com o tempo que ela leva para realizá-lo, da seguinte forma:

**MAIOR POTÊNCIA**  $\Rightarrow$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{maior trabalho} \\ \text{menor tempo} \end{array} \right.$

que poderia ser expressa matematicamente da seguinte maneira:

$$P = \frac{T}{\Delta t}$$

P : potência  
T : trabalho  
 $\Delta t$  : tempo

# Levantando barris de cerveja

Vamos usar a nossa nova fórmula para ESTIMAR a potência do nosso amigo levantador de barris de cerveja.

Suponha que o sujeito leve um segundo para elevar o barril até o alto de sua cabeça. Raciocinemos...

Para usar a fórmula...  $P = \frac{T}{\Delta t}$  ...precisamos obter o valor do trabalho.

Para obter o trabalho...  $T = F \times d$  ...precisamos do valor da força e da distância.

A distância é a que vai do chão até o alto da cabeça do levantador. Pode ser, por exemplo, 2,20 m. A força tem de ser, no mínimo, igual ao peso do barril, que deve ser calculado pela fórmula  $P = m \times g$ . Isso vai dar:

$$P = 63,1 \text{ kg} \times 9,8 \text{ N/kg} = 618,38 \text{ N}$$

O trabalho será então  $T = P \times d$ . O resultado é:

$$T = 618,38 \text{ N} \times 2,20 \text{ m} = 1360 \text{ J}$$

A potência será esse valor dividido pelo tempo  $P = \frac{T}{\Delta t}$ .

$$P = \frac{1360 \text{ J}}{1 \text{ s}} = 1360 \text{ W}$$

Uau! É maior que a potência de um aspirador de pó!

## Unidades...

### Watts, quilowatts e megawatts

No Sistema Internacional, usa-se o watt como unidade de potência. Um watt significa 1 joule por segundo. Um quilowatt (kW) são 1000 watts, e um megawatt (MW) vale 1 milhão de watts. É muito comum utilizar-se essas unidades multiplicadas por hora (unidade de tempo). Nesse caso você tem uma unidade de energia e não de potência. O kWh (quilowatt-hora) é o mais usado, e equivale a 3.600.000 joules. Veja em sua conta de energia elétrica quantos kWh gastam-se em sua casa por mês.

### Cavalos

Cavalo-vapor (cv) e cavalo de força (HP) são unidades criadas nos primórdios dos estudos sobre máquinas. Seus nomes indicam sua origem: medidas de potência com cavalos. O cv vale 735 watts e é usado muito em automóveis, e o HP vale 745,7 watts, sendo empregado comercialmente em motores diversos (barcos, compressores etc.).

### Cilindradas

A cilindrada é usada em geral como uma referência de medida de potência para carros e motos, mas não é realmente uma unidade de potência. Ela é, na verdade, o volume total da câmara de combustão, onde explodem os combustíveis no motor. Nas motos de 125 cc, temos 125 cm<sup>3</sup> de volume, e em um carro 1.0 temos 1 litro de volume. Quanto maior esse volume, maior a potência do motor, mas essa potência depende também de outros fatores.

### Calorias

A Caloria alimentar (Cal, com C maiúsculo) é uma unidade de energia usada para determinar o conteúdo energético de alimentos. Ela equivale a uma quilocaloria (kcal), ou 1000 calorias (cal, com c minúsculo), usada em Física e Química. Quando se fala "tal coisa tem 100 Calorias", quase sempre se refere à Caloria alimentícia, que é igual à quilocaloria. Veja os valores na tabela ao lado.

UNIDADE	SÍMBOLO	VALOR
Caloria alimentar	Cal	4.180 J
quilocaloria	kcal	4.180 J
caloria	cal	4,18 J

## O trabalho de um elevador

Os motores dos elevadores não precisam fazer tanta força quanto parece, porque eles possuem um mecanismo chamado **contrapeso**. Se o peso da cabine for igual a 2000 N e o contrapeso também for de 2000 N, a força necessária para elevar as pessoas será praticamente igual ao peso delas. Sabendo disso, responda:

- Qual seria o trabalho realizado pelo motor para elevar, com velocidade constante, 5 pessoas de 60 kg a uma altura de 25 metros?
- Se a velocidade do elevador for de 1 m/s, qual seria a potência desenvolvida nesse exemplo?

### Exercício de Física - resolução.

- O peso das pessoas será de 300 kg  $\times$  10 N/kg = 3000 N. Dessa forma, o elevador terá de exercer essa força para elevar as pessoas. O trabalho será então  $T = F \times d = 3000 \text{ N} \times 25 \text{ m}$ .

$$T = 75.000 \text{ joules}$$

- Se o elevador sobe 1 metro a cada segundo, levará 25 segundos para percorrer os 25 metros de subida.

Verifique que você poderia chegar direto ao valor da potência usando a seguinte fórmula:

$$\text{Potência} = \text{Força} \times \text{Velocidade}$$

Por quê?

## A potência de um ciclista

Um ciclista produz em uma bicicleta uma força de tração igual a 200 N para vencer uma subida de 300 metros. Ele leva 2 minutos para fazê-lo.

- Qual é o trabalho que ele realiza?
- Qual sua velocidade e sua potência?

### A potência “perdida” por um carro

Um carro, para se mover, tem de enfrentar a força de resistência do ar, que fica maior conforme aumenta a velocidade. Se calcularmos o trabalho realizado por essa força, saberemos quanta energia o carro “perde” em função da resistência do ar. Também podemos calcular a potência perdida com o vento e compará-la com a potência do carro. Usando a seguinte tabela:

Velocidade		Força de Resistência
10 m/s	36 km/h	80 N
20 m/s	72 km/h	320 N
30 m/s	108 km/h	720 N

- Calcule a energia “perdida” em um trajeto de 100 km para as velocidades de 36 km/h, 72 km/h e 108 km/h.
- Calcule a potência dissipada para essas mesmas velocidades.
- Calcule a porcentagem que essas potências perdidas representam em um carro de 70 cv.
- Qual é a conclusão que você tira desses cálculos?

## Unidades que se vê na TV

O **Megaton** é usado para indicar o poderio de bombas nucleares, e equivale à energia liberada na explosão de 1 milhão de toneladas de dinamite. Isso corresponde aproximadamente a 4 quadrilhões de joules. A bomba atômica lançada pelos EUA sobre Hiroshima, em 1945, possuía um poderio de 0,013 megaton e provocou a morte de 80.000 pessoas.

O **Decibel** é utilizado para medidas sonoras, não sendo exatamente nem unidade de potência nem de energia. O ouvido humano suporta sem problemas um nível de até 90 decibéis. Acima disso pode haver danos irreversíveis. O nível de pressão sonora depende da intensidade da fonte de som e da distância a que estamos dela. Um alto-falante de 100 W ligado no máximo gera 130 decibéis a 1 metro de distância, enquanto um alto-falante de *walkman*, que fica a menos de 1 cm do tímpano, gera esses mesmos 130 decibéis com uma potência de apenas 1 W.

### Meça sua potência!

Será que você é capaz de determinar a sua própria potência? Tente fazê-lo, usando os seguintes materiais:



você



balança



cronômetro



trena ou fita métrica



escada

Como você fez? Quanto deu?