Onde vão as nuvens buscar electricidade para os relâmpagos?

A electricidade é algo que, pensamos, surge nas centrais eléctricas e não em gotas de água em que conseguimos tocar. Existe, no entanto, electricidade nas nuvens, nesta página e em ti.

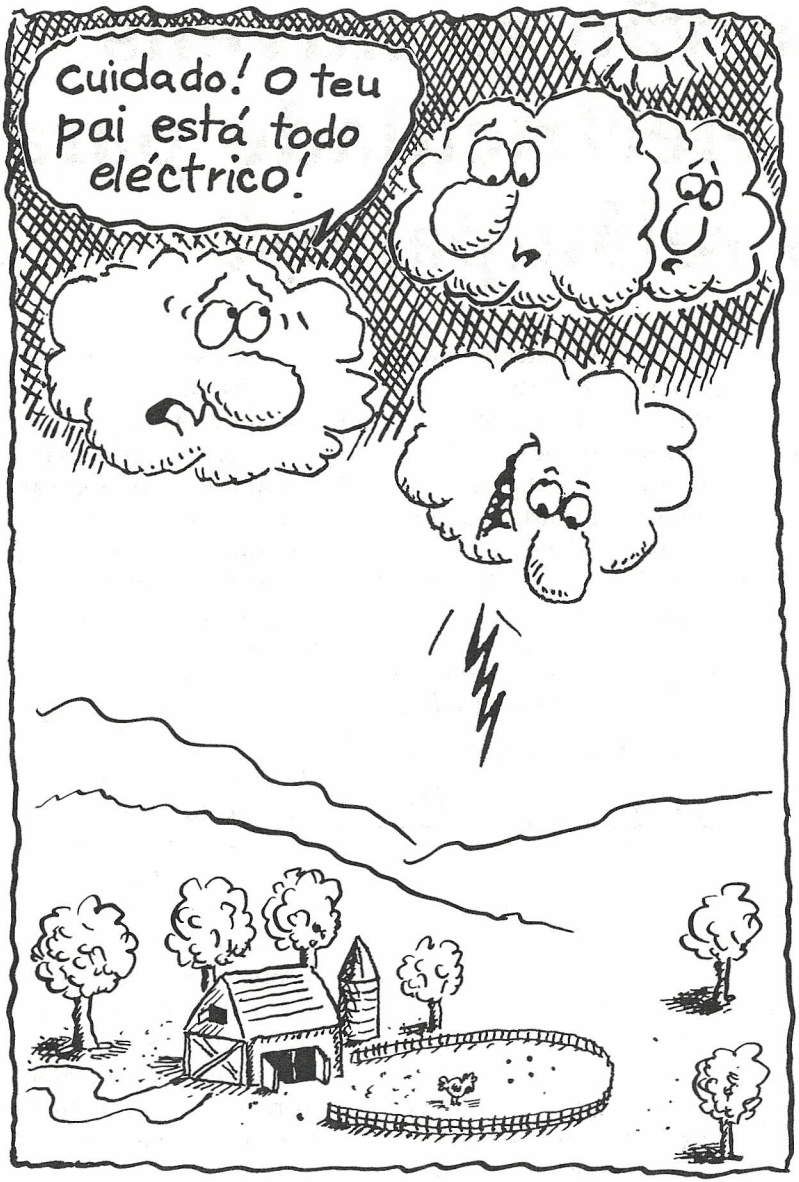
Toda a matéria é constituída por átomos — as nuvens, as árvores e os seres humanos. Cada átomo possui um núcleo com protões, de carga eléctrica positiva, e neutrões, de carga neutra (excepto o átomo mais simples de hidrogénio, que não tem neutrões). Os electrões, de carga negativa, orbitam em torno do núcleo. As cargas positivas e negativas atraem-se umas às outras e, por esta razão, os electrões mantêm-se em torno do núcleo como abelhas no mel.

A atracção existente entre os protões e os electrões é provocada pela força electromagnética. A electricidade está, portanto, presente em tudo o que nos rodeia. Está apenas escondida no interior dos átomos.

Existe electricidade nas nuvens, nesta página e em ti.

Normalmente, as cargas positivas e negativas compensam-se mutuamente em cada átomo. Por isso, os objectos formados por átomos — como tu — não têm, de modo geral, uma carga positiva ou negativa. Do mesmo modo, não damos choques às outras pessoas de cada vez que lhes tocamos.

Por vezes, as cargas eléctricas de um objecto deixam de se compensar. Provavelmente, já passaste por aquilo que vou descrever — talvez numa manhã fria de Inverno, na tua casa quentinha. As salas estão quentes e secas. Arrastas os pés pelo tapete. E, sem o saberes, alguns electrões do tapete e dos teus sapatos são arrancados aos respectivos átomos. Agora estás carregado electricamente. O número de electrões e de protões não se compensam. Se tocares numa maçaneta de metal ao abrires uma porta, estabelece-se uma pequena corrente eléctrica entre ti e a maçaneta. Sentes um choque.



O que acontece é que a força eléctrica — a atracção entre cargas positivas e negativas — induz o teu corpo «electrizado» a procurar o equilíbrio eléctrico, o que acontece quando os electrões fluem entre ti e o metal. Se estiver escuro, podes até ver uma faísca saltar. (O clarão luminoso acontece porque os electrões emitem fotões de luz ao saltarem.) Se estiver tudo em silêncio, podes ouvir um pequeno estalido.

A electricidade está sempre connosco e à nossa volta, e as nuvens não são excepção. Parecem inofensivas num dia de Sol. Mas, tal com a alcatifa, uma nuvem pode ficar electricamente carregada. Quando tal sucede, é preciso muito cuidado: o equilíbrio é reposto com relâmpagos.

O que acontece é isto: nas nuvens altas de tempestade existem correntes de ar que levam as partículas da nuvem — entre as quais sal do mar, pó, etc. — a embater umas nas outras. Tal como os sapatos, ao pisares a alcatifa, também as

partículas em colisão libertam electrões. As partículas tornam-se, assim, electricamente carregadas: com cargas positivas, perdem-se electrões; com cargas negativas, ganham-se electrões.
Por razões não completamente identificadas, as partículas mais pesadas tendem a ficar carregadas negativamente e as mais leves a adquirir cargas positivas. Portanto, as camadas mais baixas da nuvem, onde caem as partículas mais pesadas, ficam com cargas negativas.

Um relâmpago contém electricidade suficiente para iluminar ao mesmo tempo todas as casas e lojas de Portugal — mas apenas por uma fracção de segundo.

O fundo negativo da nuvem atrai protões, com cargas positivas, e repele quaisquer electrões à superfície da Terra, formando-se rapidamente uma carga positiva no solo, por baixo da nuvem. Então, tal como acontece quando os electrões saltam entre nós e a maçaneta de metal, salta uma enorme faísca — um relâmpago — entre o solo e a nuvem. Os electrões descem para a Terra. E, em vez do pequeno estalido que ouviste quando tocaste na maçaneta, ouves o ribombar de um trovão.
Se pudéssemos observar todo o processo em câmara lenta, veríamos um raio pouco brilhante, chamado líder ou batedor, irromper da parte mais baixa da nuvem, deslocando-se aos solavancos em direcção ao chão e saltando 50 m para a direita e 50 m para a esquerda. (É este o padrão de ziguezague que observamos no céu.) A descida demora apenas uma fracção de segundo. Neste momento transporta uma corrente eléctrica de cerca de 200 ampères. (A corrente eléctrica que normalmente temos em casa é de 15 ou 20 ampères.)
Ao chegar a cerca de 20 m do chão, salta outro raio subitamente do solo, unindo-se ao proveniente da nuvem. Quando os dois raios se tocam, a nuvem fica ligada directamente à Terra e a corrente regressa à nuvem, desta vez com uma intensidade de mais de 10 000 ampères.
Outro líder serpenteia em trajectória descendente pelo canal criado pelo primeiro raio. Depois sobe outro raio para a nuvem.
A temperatura no canal atinge os 25 000ºC. Os raios — atravessando o canal para cima e para baixo muitas vezes por segundo — são aquilo que visualizamos como um único relâmpago.
Qual é a potência de um relâmpago? Até 20 000 megawatts, ou seja, mais do que o suficiente para iluminar todas as casas e lojas existentes em Portugal — mas apenas durante uma fracção de segundo.

Título: Sabes porquê?

O Grande Circo da Ciência

Publicado por acordo com Workman Pulishing

Company, New York

Tradução: Carla Valand, Catarina Horta e Sofia Neves

Revisão de texto: José Soares de Almeida

Revisão Científica: Jorge Buesco

2ª edição: Maio de 2006

Gradiva Publicações, Lda.