

# O que é Energia?



## A Energia segundo Richard Feynman<sup>1</sup>

O que é energia? Esta é uma pergunta que fascina qualquer um, de qualquer idade. A energia está em tantas coisas presente, como nos alimentos, nas máquinas em geral, no Sol, num livro na estante, em nós mesmos, que tentar responder a uma questão destas é no mínimo corajosa. Uma das pessoas a tentar explicá-la, de uma forma brilhante e original foi Richard Feynman, um dos maiores físicos deste século. No seu livro "As palestras de Feynman sobre física" encontramos esta jóia preciosa, que é a visão da Natureza de um vencedor do prêmio Nobel.

Feynman inicia sua tentativa com uma simples e rápida análise do problema: "ainda não sabemos o que é energia", diz. Sem sombra de dúvida sua platéia fica decepcionada com tal afirmação logo no início da palestra. Mas, com entusiasmo, ele continua: "não sabemos por ser a energia uma coisa 'estranha'. A única coisa de que temos certeza e que a Natureza nos permite observar é uma realidade, ou se preferir, uma Lei chamada Conservação da Energia".

"Esta lei diz que existe 'algo', uma quantidade que chamamos **energia**, que se modifica em forma, mas que a cada momento que a medimos ela sempre apresenta o mesmo resultado numérico. É incrível que algo assim aconteça. Na verdade é muito abstrato, matemático até, e por ser assim tentemos ilustrá-lo com uma analogia".

"Imagine um garoto, pode ser Dennis, 'o Pestinha', que possui uns bloquinhos absolutamente indestrutíveis e indivisíveis. Cada um é igual ao outro e que ele tenha 28 bloquinhos. Por ter pintado o sete sua mãe o coloca de castigo em seu quarto com os bloquinhos e ao final do dia vai conferir como está o menino e os bloquinhos. Quão grande é a surpresa da mãe ao constatar que faça o que Dennis faça os bloquinhos sempre dão 28. Sua mãe descobriu uma Lei Fundamental".

"Com o passar dos dias, ela continua a contar os bloquinhos até que um dia só encontra 27 blocos. Mas uma pequena investigação indica que existe um debaixo do tapete. Ela precisará olhar com mais cuidado e atenção para verificar se o número de bloquinhos realmente não muda".

"Um dia, entretanto, ela só encontra 26 bloquinhos no quarto. Uma averiguação mostra que a janela está aberta e que os 2 bloquinhos restantes estão lá fora. Até que um dia aparecem 30 blocos! A surpresa é considerável até que se

descobre que Bruce veio visitar-lo e trouxe consigo seus bloquinhos. Após separá-los, fechar a janela e não deixar Bruce entrar, ela conta e encontra apenas 25 blocos. Depois de procurar em todos os lugares e não achar nada, restava verificar o conteúdo da caixa de brinquedos do menino. Mas ele diz - 'não mexa na minha caixinha de brinquedos', e chora. A mãe está proibida de mexer na caixinha".

Ela não pode fazer muito. Com o passar dos dias ela volta a contar e encontra os 28 facilmente. Aproveita então e pesa a caixinha, que dá 450g. Outro dia acontece de procurar em todo lugar e resta apenas a desconfiada caixinha de brinquedos. Faltam 4 bloquinhos e a mamãe sabe que cada um pesa 80g; pesando a caixa obtém 770g (que é 450g + 4X80g). Arditosamente ela monta uma equação:

$$(\text{n}^\circ \text{ de bloquinhos vistos}) + (\text{peso da caixa} - 450\text{g}) / (80\text{g}) = \text{constante}$$

"E esta fórmula funciona, mas nem sempre é válida. Pode haver variações como, por exemplo, uma observação da água suja da banheira está mudando de nível. O menino está jogando os bloquinhos na água e a mamãe não pode vê-los por estar suja, mas ela pode achá-los adicionando outro termo à sua fórmula. Desde que a altura original era de 15 cm e que cada bloquinho eleva a água de 1/2 cm, a nova fórmula poderia ser do tipo":

$$(\text{número de bloquinhos vistos}) + (\text{peso da caixa} - 450\text{g}) / (80\text{g}) +$$

$$(\text{altura do nível de água} - 15\text{cm}) / (1/2\text{cm}) = \text{constante}$$

"Repare o leitor que a fórmula acima poderia possuir mais e mais termos à medida que o menino faz mais e mais travessuras ao esconder os bloquinhos. Cabe à mamãe observar tudo o que ocorre no quarto e verificar a validade da Lei Fundamental que descobriu".

"Mas o interessante mesmo é que se repararmos o segundo e o terceiro termos da fórmula nos veremos calculando quantidades QUE NÃO SÃO BLOQUINHOS e sim comprimentos e pesos. Isto faz parte da idéia abstrata da coisa (a energia). A analogia então nos mostra que enquanto calculamos a energia, algumas coisas somem e outras aparecem - devemos, pois ter cuidado com o que somamos ou subtraímos da fórmula. Outro ponto é que a energia se apresenta de diferentes formas, que podem ser mecânica, calorífica, química, nuclear, mássica,.... Apresentando-se sempre de formas variadas, com várias roupagens, mas sempre - e até hoje não encontramos exceção - sempre ela dá como resultado '28'. Algo realmente intrigante.

***"Na Natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma".***

<sup>1</sup> Para quem não sabe, o Prof. Feynman esteve no Brasil várias vezes, chegando até a dar aulas, palestras e escrever um pequeno livro de física em português (de Estado Sólido, que está na Biblioteca do Instituto de Física da USP), além de gostar de ir à praia, sambar e batucar. Se você gostou do texto, mas ainda não está craque para lê-lo em inglês, procure pelos livros da Ed. Gradiva: *Está a brincar, Sr. Feynman!*; *Nem sempre a brincar, Sr. Feynman*; e o interessante *O que é uma lei física*.