

Eduardo Canto

Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

O que é luz *laser*?

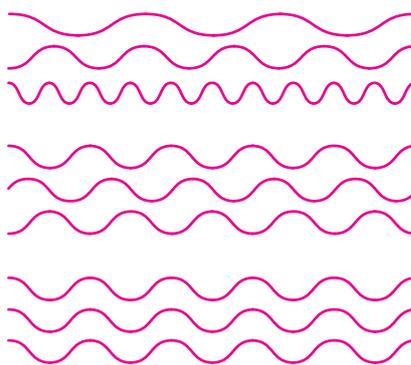
A vasta gama de aplicações deve-se a propriedades particulares.

A luz *laser* é usada nos tocadores de DVDs e CDs para acessar as informações codificadas no disco. No comércio, é utilizada nos leitores de código de barras. Na medicina, é empregada em vários tipos de cirurgia para cortar tecidos e cauterizá-los. Nos laboratórios científicos, encontra ilimitadas aplicações em diversas áreas de pesquisa. Nas indústrias, *lasers* de alta potência guiados por computador servem para cortar, vaporizar e soldar materiais com grande precisão. Mas o que a luz *laser* tem de especial?

A luz *laser* é monocromática. A luz comum é constituída de ondas com diferentes comprimentos de onda (λ) e frequências (f), como mostra o esquema A. Para a luz, assim como para todas as demais ondas eletromagnéticas, essas duas grandezas estão relacionadas por meio da expressão $\lambda \cdot f = c$, em que c é a velocidade da luz (e das demais ondas eletromagnéticas) no vácuo. Como o produto $\lambda \cdot f$ é constante, quanto maior for λ , menor será f , e vice-versa. Na luz visível, cada λ (ou, de modo equivalente, cada f) caracteriza uma cor diferente dentre as muitas tonalidades que existem no espectro visível (cores do arco-íris). Na luz do Sol ou de uma lâmpada incandescente, há diversos comprimentos de onda, desde 400 nm (extremo violeta do espectro visível) até 700 nm (extremo vermelho).^{*} Dizemos que a luz branca é policromática. Já a luz *laser* é monocromática porque é constituída por ondas que têm um mesmo λ (e uma mesma f).

A luz *laser* é coerente. Uma luz monocromática pode ser incoerente ou coerente. No primeiro caso, as ondas estão defasadas umas das outras, ou seja, suas cristas e vales não coincidem, como esquematizado em B. Se ela for coerente, as cristas e vales coincidem (estão em fase), como ilustrado em C; esse é o caso da luz *laser*.

Um feixe de luz *laser* é pouco divergente. A luz de uma lanterna comum é formada por um feixe de raios luminosos que divergem a partir do ponto de emissão. Se acendermos essa lanterna em um local escuro com poeira em suspensão no ar ou neblina, poderemos constatar que o feixe de luz é cônico, com o vértice do cone localizado na lâmpada da lanterna. Em um feixe de luz *laser*, os



- A) Luz policromática: ondas com λ s diferentes.
- B) Luz monocromática incoerente: mesmo λ , mas defasadas.
- C) Luz monocromática coerente: mesmo λ e ondas em fase.

raios são emitidos praticamente paralelos uns aos outros e há pequena divergência. É por isso que a luz de uma lanterna comum ilumina grande porção de uma parede, mas um *laser* projeta nela uma bolinha luminosa. A missão *Apollo 11* deixou um espelho na superfície lunar. Posteriormente, um feixe de *laser*, de potência adequada, foi emitido da Terra, refletiu no espelho e retornou ao planeta. Embora tenha havido divergência após um trajeto tão longo (superior a 700 mil quilômetros), foi possível detectar o feixe em seu retorno. Se fosse luz comum, ocorreria tamanha divergência que a detecção seria impossível.

A luz *laser* pode ser extremamente intensa. É possível construir emissores de *laser* com intensidade maior do que qualquer luz comum. Para atingir a intensidade igual à de alguns feixes de *laser* já produzidos, estima-se que o filamento de uma lâmpada incandescente deveria estar a 10^{30}°C , o que é impossível, pois o tungstênio, usado em tais filamentos, funde a 3.414°C e entra em ebulição a 5.555°C . *Lasers* potentes são usados em cirurgias. Outros, de potência maior, têm aplicações industriais em soldagem, vaporização e corte.

^{*} 1 nm = 1 nanômetro = 10^{-9} m

É isso tem a ver com...

- Luz — 8º ano, cap. 12
- Cor — 9º ano, cap. 13
- Ondas eletromagnéticas — 9º ano, cap. 15

Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano, 4 volumes, 3ª edição.

