

Eduardo Canto

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

# O som de uma sirene é diferente quando ela se aproxima ou se afasta de nós. Por quê?

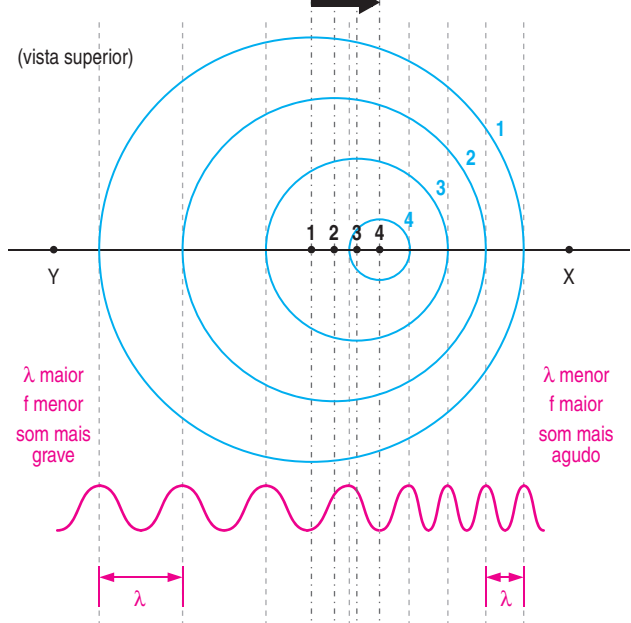
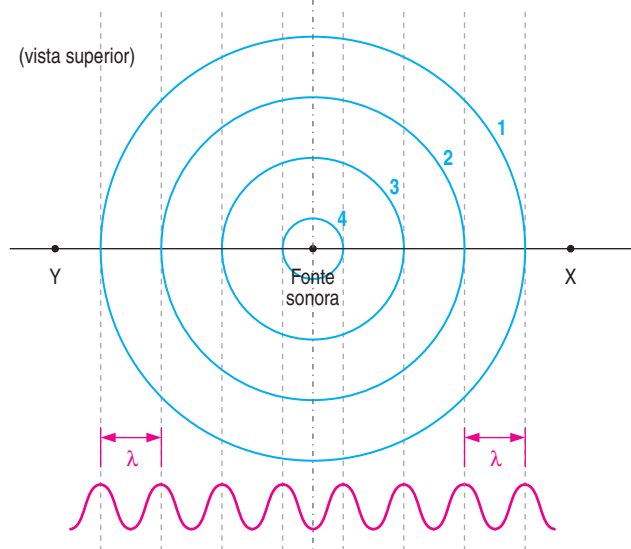
*Som fica mais agudo na aproximação e mais grave no afastamento.*

A ambulância do esquema (A) está parada e sua sirene é ligada. As ondas sonoras que ela passa a emitir propagam-se no ar em todas as direções e consistem de sucessivas cristas e vales.\* Quando as primeiras cristas de onda emitidas atingem a distância 1 da fonte sonora, as cristas de onda imediatamente seguintes atingem a distância 2, e assim por diante. Um indivíduo em repouso no ponto X e outro no ponto Y recebem as ondas sonoras com mesmo comprimento de onda ( $\lambda$ ) e, portanto, percebem o som com a mesma frequência ( $f$ ).

Se, no entanto, a fonte sonora estiver se movendo para a direita, ocorre o que está esquematizado em (B). As primeiras cristas foram emitidas quando a fonte estava no ponto 1. Quando as cristas seguintes foram emitidas, a fonte sonora já estava no ponto 2. Quando as cristas de onda emitidas na posição 1 chegam ao círculo 1, as seguintes chegam ao círculo 2, etc. Nesse caso, os círculos não são concêntricos. Cada um está centrado no ponto em que a fonte sonora estava no momento da emissão.

O indivíduo em X recebe o som com comprimento de onda menor e, portanto, com uma **frequência maior**. Em outras palavras, para o observador em X, o som parece mais **agudo**. Já o indivíduo situado em Y recebe o som com comprimento de onda maior e **frequência menor**. Para ele, o som parece mais **grave**. Essa alteração da frequência decorrente do movimento da fonte é o **Efeito Doppler**\*\*.

Imagine que o som da sirene de uma ambulância tenha frequência 500 Hz. Se você estiver parado(a) na calçada e esse veículo vier pela rua em sua direção a 60 km/h, você ouvirá o som a 526 Hz. E, depois que a ambulância tiver passado e estiver se afastando, a frequência mudará para 477 Hz.



\* As ondas sonoras são ondas longitudinais em que a pressão local do meio oscila durante a propagação. As cristas podem ser interpretadas como máximos de pressão e os vales, como mínimos. Na discussão apresentada, consideraremos que o ar está parado em relação ao solo.

\*\* Descrito primeiramente pelo físico austríaco Christian Johann Doppler (1803-1853). O Efeito Doppler também ocorre se o observador estiver em movimento.