
ONDAS ESTACIONÁRIAS LONGITUDINAIS EM UMA BARRA METÁLICA

Rolando Axt

Instituto de Física – UFRGS

Porto Alegre – RS

Com uma barra maciça de alumínio, entre 1 e 2 cm² de área na secção transversal ¹ e de aproximadamente 1 m de comprimento, demonstra-se facilmente o surgimento de ondas estacionárias longitudinais.

Segura-se firmemente a barra exatamente no meio, não com a mão toda, mas apenas com o polegar e o indicador. Batendo-se, então, com um martelo, no sentido axial, sobre uma das extremidades da barra, ouve-se um som bastante intenso emitido pela barra em função da onda estacionária que se estabelece nela.

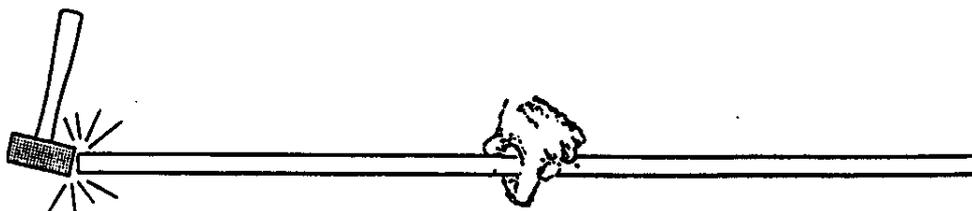


Fig. 1

Sendo o amortecimento pequeno, o som pode ser ouvido aproximadamente 20 segundos. Essa onda estacionária possui um nodo no meio e ventres nas extremidades da barra. Nessas circunstâncias, o comprimento de onda λ é duas vezes o comprimento ℓ da barra ($\lambda = 2\ell$).

Já quando se segura a barra em $\ell/4$ obtém-se, após bater nela com o martelo, uma onda estacionária com dois nodos, separados de $\ell/2$. Neste caso o comprimento de onda é exatamente ℓ e a frequência do som ouvido é o dobro, isto é, este som situa-se uma oitava acima em relação ao anterior.

¹ Vergalhão quadrado, sextavado ou redondo.

Havendo disponibilidade de um gerador de freqüência pode-se sincronizar a freqüência da barra com a de pequeno alto-falante ligado ao gerador. Os batimentos, que podem ser percebidos quando as duas freqüências estão próximas, auxiliam no ajuste final da medida.

Usando uma barra de Alumínio ($\ell = 93\text{cm}$ e $\phi = 16\text{mm}$) encontramos, para $\lambda = 1,86\text{m}$, uma freqüência de 2750 Hz, lida com freqüencímetro, no ponto de ressonância entre os sons emitidos pela barra e pelo alto-falante.

Com estes dados, obtém-se, para a velocidade v de propagação do som no alumínio:

$$v = \lambda f \cong 5100\text{m} / \text{s}$$