

---

## ONDAS ESTACIONÁRIAS LONGITUDINAIS EM UMA BARRA METÁLICA

---

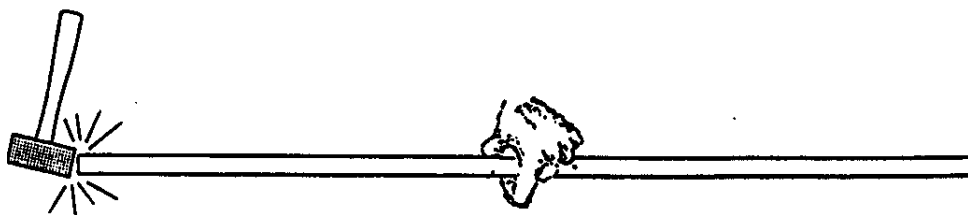
*Rolando Axt*

Instituto de Física – UFRGS

Porto Alegre – RS

Com uma barra maciça de alumínio, entre 1 e 2 cm<sup>2</sup> de área na secção transversal <sup>1</sup> 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  $\lambda$  é duas vezes o comprimento  $\ell$  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  $\ell$  e a frequência do som ouvido é o dobro, isto é, este som situa-se uma oitava acima em relação ao anterior.

---

<sup>1</sup> 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:

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