

## Experiência: Ondas Estacionárias

O surgimento de ondas estacionárias pode ser observado facilmente num meio linear e homogêneo como, por exemplo, uma corda de instrumento musical. Neste caso, as ondas estacionárias possuem duas características que as diferenciam das ondas progressivas:

1. Todas as partículas da corda em que se estabelecem passam simultaneamente pela posição de elongação nula e atingem simultaneamente sua posição de elongação máxima.
2. As amplitudes de oscilação de diferentes pontos da corda não são iguais, atingindo valor máximo nos ventres e valor zero nos nós.

O estudo experimental de ondas estacionárias é particularmente interessante quando da determinação do comprimento de onda, que se mostra muito fácil.

Com base nos princípios da mecânica newtoniana, obtém-se uma previsão teórica para a velocidade  $v$  de propagação de uma corda esticada:

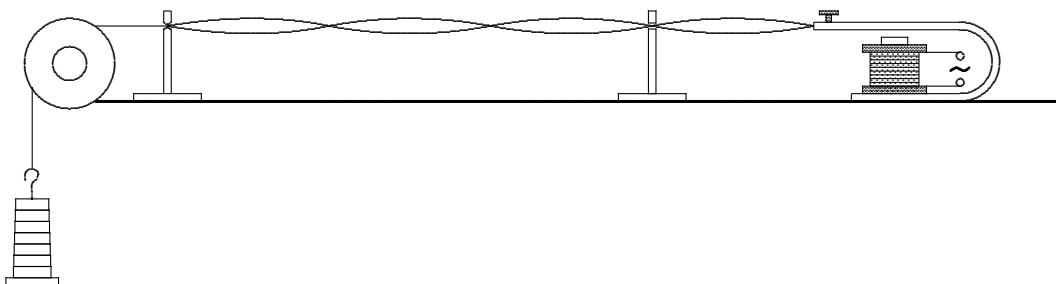
$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}, \quad (1)$$

onde  $F$  é a tensão a que a corda está submetida e  $\mu$  é a massa da corda por unidade de comprimento. Por outro lado,  $v = \lambda f$  relaciona a velocidade de propagação da onda com o comprimento de onda e a frequência. Se esta for constante, a velocidade será diretamente proporcional ao comprimento de onda. Como o comprimento de onda pode ser facilmente determinado para uma onda estacionária, tem-se aí uma forma de obter a velocidade.

O objetivo desta experiência é determinar a velocidade de propagação de uma onda numa corda (a) em função da tensão  $F$  da corda mantendo-se  $\mu$  constante e (b) em função da densidade linear  $\mu$  da corda mantendo-se  $F$  constante.

## Equipamento

Um vibrador acionado por um eletroímã é usado como gerador de pulsos que se propagam numa corda de nylon a partir de uma de suas extremidades. A tensão à qual se submete a corda pode ser regulada mediante pesos suspensos na outra extremidade. Para localizar os nós da onda estacionária com exatidão pode-se fazer a corda passar por duas ranhuras que desempenham o papel de cursores (veja a figura abaixo). Tanto o vibrador como a roldana são presos à mesa com o auxílio de grampos.



## **Procedimento**

- a) Obtenha dados e construa gráficos que relacionem  $\lambda$  (ou seja,  $v/f$ ) com  $F$  e  $\mu$ . Compare seus resultados com a equação (1). Comente prováveis fontes de erro.
- b) Use os dados para determinar a frequência do vibrador.

## **Bibliografia**

AXT, R., GUIMARÃES, V. H. *Física experimental I e II*: manual de laboratório. Porto Alegre. 2.ed. Ed. da Universidade–UFRGS, 1991.