

## ENSINO DE FÍSICA EXPERIMENTAL NO 1º GRAU

### ESTUDO DO MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

*Eduardo Toshio Nagao  
Centro de Estudos Superiores de Londrina*

#### INTRODUÇÃO

Como vimos no número anterior, foi desenvolvido no CESULON uma ampla pesquisa visando determinar materiais alternativos para o ensino de Física Experimental no 1º grau, cujos resultados estão sendo, paulatinamente, publicados nesta revista.

Hoje trataremos do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado conhecido pela sigla M.R.U.V.

Veículos se movendo pelas avenidas e rodovias. Pássaros voando, cortando o ar. O vento balançando as folhas, os frutos e os galhos de uma árvore. Pessoas caminhando pelas calçadas, em seus afazeres diários. Positivamente, vivemos num mundo em movimento. Mas, analisemos mais rigorosamente a noção de movimento. Um ônibus que se aproxima de um passageiro que o espera no ponto está em movimento, mas para uma pessoa tranquilamente sentada numa poltrona em seu interior, o ônibus está parado, pois não se aproxima nem se afasta dele. Você ao ler este artigo, está provavelmente sentado em uma cadeira. Pergunto: você está parado ou em movimento? Seu primeiro impulso é logicamente dizer que está parado. Porém a resposta não está absolutamente correta. É certo que, em relação à Terra, você está em repouso, mas em relação ao Sol você apresenta o mesmo movimento que a Terra.

Portanto, a noção de movimento ou de repouso de um móvel depende do sistema de referência ou referencial adotado.

Os movimentos são classificados em movimentos uniformes - os que possuem velocidade escalar constante, e movimentos variados - aqueles cuja velocidade escalar varia com o tempo.

Os movimentos de velocidade escalar variável são mais comuns na natureza. Em geral, uma pessoa andando, um automóvel se deslocando, possuem velocidades escalares variáveis no tempo.

O nosso trabalho, sobre o "Ensino de Física Experimental no 1º Grau", foi desenvolvido para facilitar a compreensão do movimento retilíneo uniformemente variado. São movimentos que possuem aceleração escalar instantânea constante, e não nula, em trajetória retilínea. Decorre, imediatamente, que se a aceleração escalar é a mesma em todos os instantes, ela coincide com a aceleração escalar média, qualquer que seja o intervalo de tempo considerado. Assim, no M.R.U.V. a variação da velocidade é diretamente proporcional ao intervalo de tempo correspondente. Isto significa que no M.R.U.V. a velocidade escalar experimenta variações iguais em intervalos de tempo iguais.

Neste artigo, apresentamos a montagem de um equipamento simples e de baixo custo, a saber, construção de uma rampa para o estudo do movimento retilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.). E a experiência nº 2 (A Experiência nº 1 - Pêndulo Elétrico - foi publicada no número anterior.)

## EXPERIÊNCIA Nº 2 - CONSTRUÇÃO DE UMA RAMPA PARA O ESTUDO DO M.R.U.V.

Material necessário:

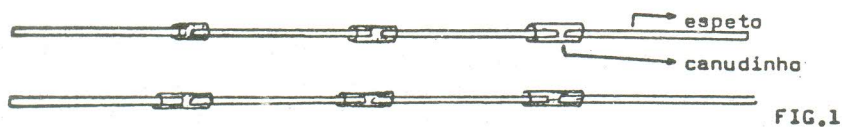
- 2 canudinhos de refresco plástico;
- 8 espetos de churrasquinho (madeira);
- cartolina americana ou caixa de sapato;
- bolinha de gude pequena;
- régua ou fita métrica;
- fita durex;
- relógio ou cronômetro;
- tesoura.

### Procedimentos

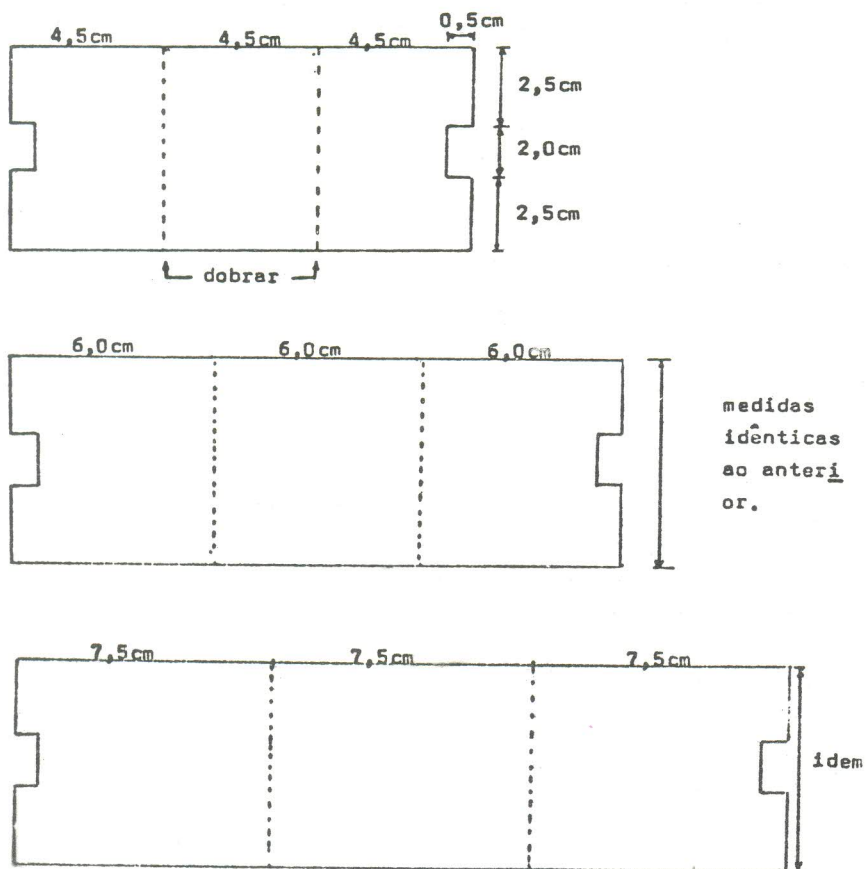
(a) Construindo a rampa.

Cortar os canudinhos de refresco em 6 pedaços de aproximadamente 4 cm cada um. Em seguida, pegar os espetos de

churrasquinho e introduzir no canudinho de refresco, como indica a figura 1.



Com a cartolina americana ou caixa de sapato, cortar cinco retângulos de acordo com as medidas dadas (Fig. 2) que serão utilizados como suportes da rampa.



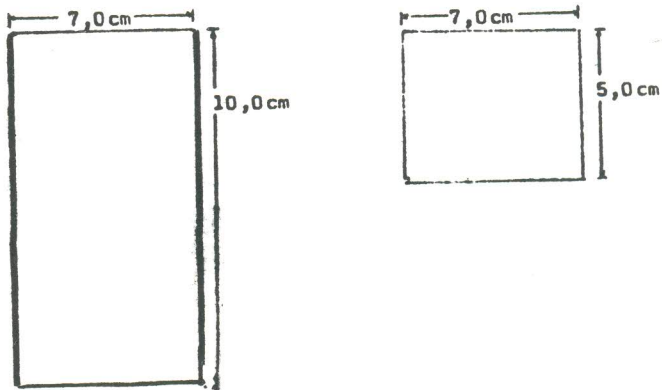


FIG.2

Dobrar os três retângulos maiores (Fig. 3) e colar com a fita durex.

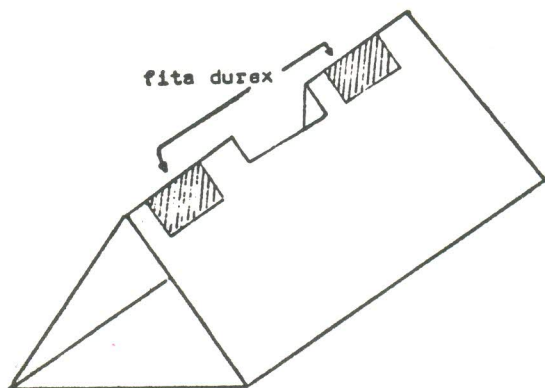


Fig.3

Armar a rampa com os suportes (Fig. 4). Como vocês devem ter verificado os outros dois retângulos servem também como suportes para a rampa, devendo-se fazer dois furos em cada retângulo, de acordo com a altura obtida devido às outras três.

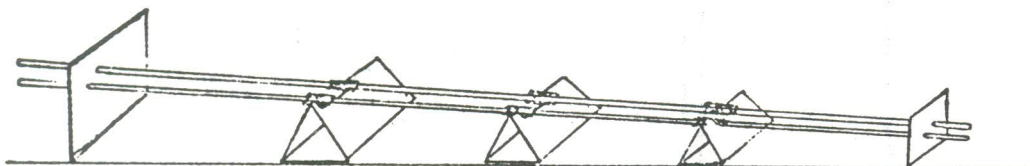


Fig.4

(b) Começando a fazer medidas.

Terminada a montagem, medir o comprimento da rampa com uma régua ou fita métrica, obtendo-se o espaço a ser percorrido pelo móvel.

A seguir, soltar a bolinha de gude (sem empurrar) a partir da extremidade mais alta da rampa (marco I) e marcar o tempo gasto até a outra extremidade da rampa (marco II). Repetir 5 vezes este procedimento para se obter o tempo médio gasto pela bolinha de gude neste percurso. (Fig. 5)

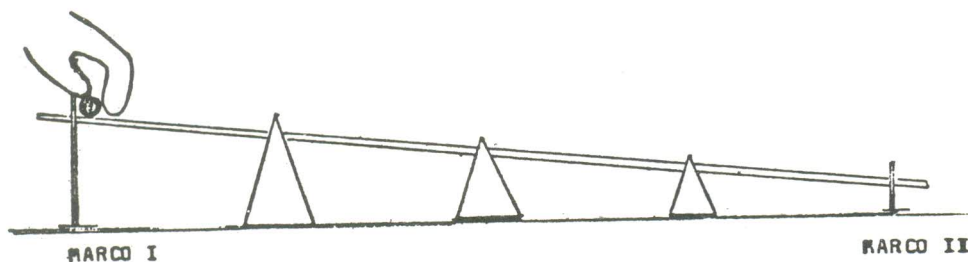


FIG.5

(c) Fazendo os cálculos.

Com os dados obtidos, é possível determinar, aproximadamente, a aceleração média, a velocidade no marco II e a velocidade média da bolinha de gude sobre a rampa.



Cálculos: Utilizando-se a equação horária do M.R.U.V., teremos:

$$e = \frac{a \cdot t^2}{2} \quad \text{onde, } \begin{array}{l} e = \text{espaço percorrido} \\ a = \text{aceleração} \\ t = \text{tempo} \end{array}$$

Através desta equação podemos determinar a aceleração:

$$a = \frac{2 \cdot e}{t^2}$$

Para o cálculo da velocidade no marco II, multiplica-se a aceleração obtida no cálculo anterior pelo tempo médio gasto pela bolinha, pois a velocidade inicial da bolinha, no marco I, é nula. Logo,  $v = a \cdot t$

A velocidade média do móvel, consegue-se através da média aritmética das velocidades escalares nos instantes que definem o intervalo, pois a variação da velocidade é proporcional ao tempo.

Assim,

$$V_m = \frac{V_o + V}{2}$$

#### REFERÊNCIA:

- Oddo, N. e Carini, E. Exploring Motion. U.S.A. An Exploring Science Book - Holt, Rinehart and Winston, Inc. 1964.