

# Trabalho 3: Determinação da massa volúmica de um sólido homogêneo

Introdução à Física Experimental - 2019/20

Cursos: Lic. Física e M. I. Eng. Física

Departamento de Física - Universidade do Minho

## Introdução

A massa volúmica<sup>1</sup> ( $\rho$ ) de um corpo homogêneo é a grandeza definida através da relação:

$$\rho = m/V \quad (1)$$

em que  $m$  representa a massa do corpo e  $V$  o respetivo volume. O peso do corpo é dado por  $F = mg$ , onde  $g$  é a aceleração da gravidade. Então, de acordo com a equação (1):

$$F = mg = \rho g V \quad (2)$$

Se o corpo for mergulhado num líquido de massa volúmica  $\rho_{liq}$ , o princípio de Arquimedes diz-nos que o corpo irá ficar sujeito a uma impulsão dada por:

$$F_i = \rho_{liq} g V \quad (3)$$

Combinando as equações (2) e (3), temos que:

$$\frac{F}{F_i} = \frac{\rho}{\rho_{liq}} \quad (4)$$

Podemos então calcular a massa volúmica,  $\rho$ , uma vez conhecido  $\rho_{liq}$  e o quociente  $F/F_i$ .

Considere agora a montagem experimental esquematizada na figura 1: um corpo é preso à extremidade de uma mola elástica de constante elástica  $k$ , emerso e imerso em água.

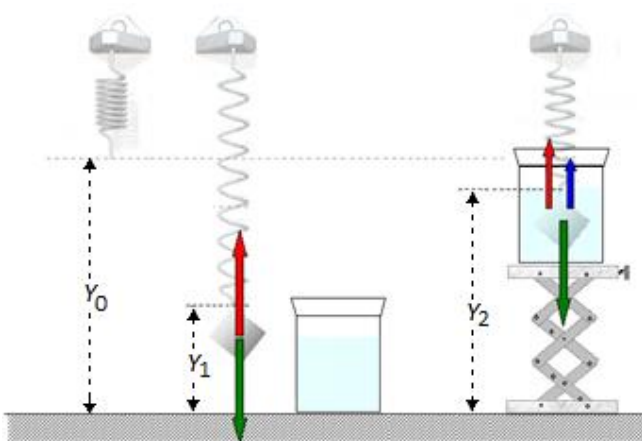


Figura 1: Esquema da montagem experimental. As setas indicam as forças aplicadas ao corpo (peso, força elástica e força de impulsão).

Seja

$$X = Y_0 - Y_1, \quad X' = Y_2 - Y_1, \quad (5)$$

onde  $Y_0$ ,  $Y_1$  e  $Y_2$  estão identificados na figura 1.

O peso e a força de impulsão são dadas por, respetivamente

$$F = kX, \quad (6)$$

$$F_i = kX', \quad (7)$$

(porquê?). Então:

$$F/F_i = kX/kX'. \quad (8)$$

Substituindo este resultado na equação (4), obtem-se uma expressão que permite determinar  $\rho$  a partir de  $X$ ,  $X'$  e  $\rho_{liq}$ :

$$\rho = \rho_{liq} \frac{X}{X'} \quad (9)$$

## Material necessário

- suporte com mola
- amostras para medição (por exemplo: alumínio, cobre, latão)
- proveta
- gobelé ou tina com água
- balança
- fita métrica

## Procedimento

1. Usando uma proveta e uma balança, comece por fazer as medidas necessárias para determinar a massa volúmica da água.
2. Utilizando a montagem esquematizada na figura 1 e tendo em consideração a equação (9), realize as medidas necessárias para determinar a massa volúmica dos materiais sólidos de que dispõe.
3. Determine a massa volúmica da água e dos sólidos que estudou, não esquecendo a estimativa da incerteza. Compare os resultados com os valores de referência.

<sup>1</sup> Os termos massa volúmica e densidade são usados por vezes indistintamente, embora a densidade seja um parâmetro

adimensional, uma vez que é a razão entre duas massas (para um mesmo volume). A substância padrão é geralmente a água.