



Olimpíadas de Física – Etapa Regional

21 de março de 2026

Duração: 1 h 25 min

Prova Experimental - Escalão A

A viscosidade

Quando nos movimentamos no ar, situação a que estamos habituados, não pensamos muito no ar, mas ele está lá. Quando o ar se desloca (vento) já não o conseguimos ignorar e apercebemo-nos que oferece resistência ao nosso movimento (e ao de qualquer corpo). Se não fosse assim, para que servia um paraquedas?

Comparemos agora duas situações: (1) andar em linha reta 10 m num trajeto sem vento e (2) andar a mesma distância dentro de uma piscina. Em qual se avança mais rápido? Qual dos meios, ar ou água, oferece maior resistência ao movimento?

Assim, tanto gases como líquidos oferecem resistência ao movimento de um corpo no seu interior, propriedade que pode ser caracterizada por uma grandeza, designada viscosidade, diretamente relacionada com a força resistente referida. A viscosidade também determina como escorre um líquido, já que escorrer envolve movimento do líquido relativamente à parede de onde escorre. Como exemplo consideremos o mel, que tem uma viscosidade muito maior do que a água (líquido viscoso), e por isso escorre muito lentamente quando comparado com água. Neste trabalho pretende-se determinar a viscosidade de um líquido, estudando o movimento de queda de um corpo nesse líquido. Neste caso o corpo é uma esfera de acrílico que, largada na superfície do líquido, descera como se ilustra na figura 1.

No regime em que ocorre o movimento da esfera, a força do fluido, associada à viscosidade, pode escrever-se:

$$F = -6\pi R v \times C_{visc} \quad (1)$$

onde R representa o raio da esfera, v a velocidade da esfera e C_{visc} o coeficiente de viscosidade. Esta força tem sempre sentido oposto à velocidade, pelo que se adicionou o sinal negativo.

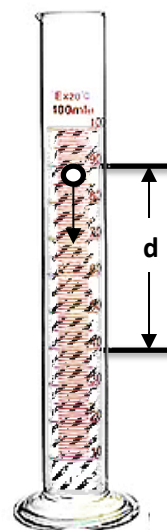


Figura 1: Movimento de queda de uma esfera dentro do líquido.

Para realizarem este estudo está disponível o equipamento seguinte:

- Uma proveta de plástico cheia do líquido viscoso (detergente líquido) cuja densidade é aproximadamente 1030 kg/m^3
- 6 esferas de acrílico com diâmetro 8.0 mm e massa 0,28 g.
- 1 cronómetro
- 1 régua graduada
- 1 lápis, papel para escrita e papel milimétrico.

ATENÇÃO! - Não tentem tirar as esferas do fundo da proveta. Têm 6 esferas idênticas para realizarem as medidas.

1. Considerem $g = 10 \text{ m/s}^2$. Pretende-se que:

1.1. Realizem a experiência, e meçam o tempo que uma esfera leva a descer 4 ou 5 distâncias diferentes. Podem usar esferas diferentes em diferentes medidas.

ATENÇÃO: Não comecem as medidas antes da esfera estar totalmente submersa, e tenham o cuidado de colocar as esferas afastadas da parede da proveta.

1.2. Com os valores obtidos preencham na vossa folha de prova, uma tabela como a representada na figura 2

2. Concluídas as medidas:

2.1. Façam um gráfico da distância percorrida em função do tempo.

2.2. O que podem dizer sobre a velocidade da esfera na descida?

2.3. Que tipo de movimento tem a esfera?

2.4. O que concluem para o valor da soma das forças que atuam a esfera.

Distância (cm)	Tempo (s)

Figura 2: Exemplo de tabela a preencher com os resultados experimentais

3. Relativamente às forças que estão aplicadas na esfera:

3.1. Quais são as forças que atuam a esfera para além da força de viscosidade?

3.2. Indiquem o valor, a direção e o sentido de cada uma delas. (Nota. Volume de uma esfera:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

). Ignorem que existe um orifício nas esferas.

3.3. Determinem a força de viscosidade

4. Utilizando a equação (1) calculem o coeficiente de viscosidade do líquido