

# Laboratório de Física para Farmácia

## Diurno - 2018

Guia da Experiência 2 - Medidas de Viscosidade : \_\_\_\_/\_\_\_\_/2018

Nome:	no. USP

**Objetivo:** medir a viscosidade do óleo pelo método de Stokes.

**Método:** será medido o tempo de queda de esferas de aço ( $T_q$ ), em um tubo contendo óleo, em uma altura pré-definida ( $H$ ). Obtém-se a velocidade limite de queda das esferas ( $V_{\text{queda}}=H/T_q$ ) que por sua vez está relacionada com a viscosidade que se pretende medir. Será feita uma correção para os efeitos da parede do tubo.

**Procedimento:**

1- **Medir o diâmetro das esferas:** escolha esferas de 5 diâmetros diferentes (5 esferas de cada diâmetro) e meça os seus diâmetros. Complete a tabela abaixo, em ordem crescente de diâmetros, do menor ( $d_1$ ) para o maior ( $d_5$ ).

Física para Farmácia Diurno. Experiência 2: Medidas de Viscosidade de Líquidos

	Diâmetros (cm)				
medida	d1	d2	d3	d4	d5
1					
2					
3					
4					
5					
média					

Anote o erro do paquímetro com a unidade:

2- Defina uma altura no tubo de óleo em torno de  $H \sim 50-70$  cm e meça o tempo de queda para todas as esferas. Há anéis de pvc em torno do tubo que permitem marcar a posição inicial e final do movimento das esferas.

$$H = \frac{\text{valor}}{\text{valor}} \pm \frac{\text{incerteza}}{\text{incerteza}} \frac{\text{unidade}}{\text{unidade}}$$

Meça o diâmetro interno do tubo de óleo:

$$D = \frac{\text{valor}}{\text{valor}} \pm \frac{\text{incerteza}}{\text{incerteza}} \frac{\text{unidade}}{\text{unidade}}$$

Meça os tempos de queda das esferas completando a tabela abaixo, iniciando pela esfera menor (d1) até a maior (d5). Sugestão: meça a densidade do óleo antes e depois do lançamento das esferas e anote sua variação.

Física para Farmácia Diurno. Experiência 2: Medidas de Viscosidade de Líquidos

	Tempos de queda $T_q$ (s)				
	d1	d2	d3	d4	d5
1					
2					
3					
4					
5					
média					
erro da média					

Complete a tabela abaixo, onde  $\alpha = 1 + x + x^2$  e  $x = 9d/4D$  (correção de Ladenburg). Esta correção leva em conta o efeito do atrito nas paredes do tubo. Não considere erro em  $\alpha$ .

	$d^2(\text{cm}^2)$	$V_{\text{queda}} = H(\text{cm})/T_q(\text{s})$	$\alpha$	$V_{\text{lim}} = \alpha V_{\text{queda}}$
d1				
d2				
d3				
d4				
d5				

3- Faça um **gráfico**  $V_{\text{lim}} \times d^2$  e determine o seu coeficiente angular (B) da reta:  $y = B \cdot x + A$  onde  $y = V_{\text{lim}}$  e  $x = d^2$ . O programa Origin faz um ajuste linear e fornece os valores de A e B e suas incertezas. O importante aqui é o valor do coeficiente angular B. Anote B e sua incerteza:

B = \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_  
 valor                                      incerteza                                      unidade

