



Pinto, Grech Maria

Almeida, Paulina Diana

Domingues, Marco

Tratamento de dados experimentais

a)

Densidade da água:

* Fórmula utilizada:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m_{\text{água}} = 496,00 \pm 0,02g \quad V_{\text{água}} = 500,00 \pm 2,5cm$$

$$\rho_{\text{água}} = 0,992 \pm 0,005g/cm^3 = 992,0 \pm 5,0Kg/m^3$$

$$T = 20,00 \pm 0,005^\circ C$$

À temperatura a que a água se encontrava nas condições da atividade prática, $20^\circ C$, o valor indicado na Wikipédia para a densidade da água é de $998,2071Kg/m^3$. Ora, comparando o valor obtido através das medições da massa e do volume da água, podemos concluir que obtivemos um valor para a densidade de $992,0Kg/m^3$, consideravelmente semelhante ao valor real.

Temp. ($^\circ C$)	Density (kg/m^3)
0	999.8395
4	999.9720
10	999.7026
15	999.1026
20	998.2071
22	997.7735
25	997.0479
30	995.6502
40	992.2
60	983.2
80	971.8
100	958.4

b)

Registo de resultados:

* Fórmulas utilizadas:

$$u_{\rho_{\text{água}}} = \rho_{\text{água}} \sqrt{\left(\frac{u_{m_{\text{água}}}}{m_{\text{água}}}\right)^2 + \left(\frac{u_{V_{\text{água}}}}{V_{\text{água}}}\right)^2}$$

$$u_{\langle Y \rangle} = \frac{u_Y}{\sqrt{N}}$$

$$u_{\rho_{\text{amostra}}} = \rho_{\text{amostra}} \sqrt{\left(\frac{u_{Y_0}}{Y_0 - Y_1}\right)^2 + \left(\frac{u_{Y_1}}{Y_2 - Y_1} - \frac{u_{Y_1}}{Y_0 - Y_1}\right)^2 + \left(\frac{u_{Y_2}}{Y_2 - Y_1}\right)^2 + \left(\frac{u_{\rho_{\text{liquido}}}}{\rho_{\text{liquido}}}\right)^2}$$

$$F_1 = k(Y_0 - Y_1)$$

$$F_2 = k(Y_0 - Y_2) \Rightarrow \frac{Y_0 - Y_1}{Y_2 - Y_1} = \frac{\rho_{\text{sol}}}{\rho_{\text{liq}}}$$



* Folha de registos de resultados:

$$u_{\text{agua}} = 0,02g \quad u_{\text{Vagua}} = 2,5\text{cm}^3 \quad u_{\rho_{\text{agua}}} = 0,005\text{g/cm}^3$$

Aluno	Amostra A		Amostra B		Amostra C		$Y_0 \pm 0,05(\text{cm})$ /
	$< Y_1 > (\text{cm})$	$< Y_2 > (\text{cm})$	$< Y_1 > (\text{cm})$	$< Y_2 > (\text{cm})$	$< Y_1 > (\text{cm})$	$< Y_2 > (\text{cm})$	
A	30.8 \pm 0,2	36.3 \pm 0,2	10.3 \pm 0,2	18.6 \pm 0,1	11.5 \pm 0,2	21.8 \pm 0,2	81.60
B	30.0 \pm 0,6	37.0 \pm 0,1	11.0 \pm 1,0	20.8 \pm 0,5	12.0 \pm 0,7	24.0 \pm 0,2	81.60
C	31.0 \pm 0,8	37.1 \pm 0,4	11.5 \pm 0,1	19.3 \pm 0,1	12.5 \pm 0,1	22.8 \pm 0,1	81.60
A	31.0 \pm 0,4	36.2 \pm 0,1	9.3 \pm 0,8	18.4 \pm 0,1	11.7 \pm 0,2	22.2 \pm 0,2	
B	30.0 \pm 0,6	36.9 \pm 0,1	9.3 \pm 0,6	20.1 \pm 0,2	11.0 \pm 0,3	23.5 \pm 0,3	
C	29.5 \pm 0,7	36.8 \pm 0,1	11.3 \pm 0,1	19.6 \pm 0,2	12.2 \pm 0,2	22.9 \pm 0,8	
A	30.1 \pm 0,5	36.2 \pm 0,1	10.8 \pm 0,7	18.4 \pm 0,1	11.6 \pm 0,1	21.9 \pm 0,1	
B	30.0 \pm 0,6	37.0 \pm 0,1	9.3 \pm 0,6	20.0 \pm 0,3	10.9 \pm 0,4	23.9 \pm 0,1	
C	30.0 \pm 0,2	36.9 \pm 0,2	11.4 \pm 0,1	19.2 \pm 0,2	12.4 \pm 0,1	22.7 \pm 0,1	
$< Y > (\text{cm})$	30.3	36.7	10.5	19.4	11.8	22.8	81.60
$u_Y(\text{cm})$	0.5	0.4	0.9	0.8	0.6	0.8	0.00
$U_{<Y>}(\text{cm})$	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.3	0.00
$\frac{Y_0 - Y_1}{Y_2 - Y_1}$	7,96		7,98		6,29		
ρ_{amostra}	7,90		7,92		6,24		
u_{amostra}	0,70		1,70		0,80		

c)

Comparação do valor da densidade do material:

c) Comparação do valor da densidade do material

$$\rho_{\text{amostra A obtida}} = 7,90\text{g/cm}^3 \quad \rho_{\text{amostra A}} = 8,96\text{g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{amostra B obtida}} = 7,92\text{g/cm}^3 \quad \rho_{\text{amostra B}} = 7,80\text{g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{amostra C obtida}} = 6,24\text{g/cm}^3 \quad \rho_{\text{amostra C}} = 7,87\text{g/cm}^3$$

$$E_r = \frac{|x - \bar{x}|}{\bar{x}} \cdot 100$$

Para a amostra **A** obtivemos um erro relativo percentual de 11,8%.

Para a amostra **B** obtivemos um erro relativo percentual de 1,5%.

Para a amostra **C** obtivemos um erro relativo percentual de 20,7%.

Contudo, apesar de obtermos valores para os erros relativos percentuais não muito elevados, o que indica uma maior exatidão, as condições da experiência não foram as ideais. Isto é, notamos a presença de vários erros sistemáticos: a certa altura a mola caiu do suporte, modificando a sua elasticidade.

* Observações:

- Afastamento da régua na medição Y_2 à mola.
- Queda da régua.