

Introdução às medidas físicas (4300152 – remoto/2021)
Aula 4– Volume e Densidade de sólidos

Alunos do grupo:

Número da caixa com os cilindros plásticos que seu grupo recebeu:

Introdução:

Qual é o objetivo do experimento?

Qual é o método que usará para atingir seu objetivo?

Medidas Experimentais:

Indique os equipamentos usados para medir tanto as dimensões das peças de plástico como sua massa, indicando as respectivas resolução e incerteza instrumentais. Lembre-se que estamos adotando metade da menor divisão como incerteza para instrumentos analógicos e o menor valor possível de medir para os digitais.

Tabela 1 – equipamentos utilizados e suas resoluções e incertezas.

	Equipamento	Resolução (menor divisão do instrumento)	Incerteza Instrumental
Dimensão			
Massa			

Reproduza em uma tabela, como a Tabela 2, os valores obtidos para as 2 dimensões de cada cilindro (diâmetro e altura) e a massa com balança analítica, com os algarismos significativos corretos e com as respectivas incertezas.

Tabela 2 – Medidas para o diâmetro, altura e massa das peças cilíndricas.

Número da peça	Diâmetro – D (cm)	Δ_D (cm)	Altura - H (cm)	Δ_H (cm)	Massa - $m_{\text{analítica}}$ (g)	Δ_m (g)
1						
2						
3						
4						
5						

Análise de dados

Apresente na Tabela 3 os valores das incertezas relativas da massa, altura e diâmetro de cada peça, obtidos com os valores apresentados na Tabela 2.

Tabela 3: Cálculo das incertezas relativas dos parâmetros medidos.

Peça	Δ_D/D	Δ_H/H	$\Delta_m/m_{\text{analítica}}$
1			
2			
3			
4			
5			

Obtenha os volumes e respectivas incertezas para todas as peças e coloque em uma tabela os valores finais, com os algarismos corretos. Acrescente na última coluna o valor relativo dessa incerteza (Δ_V/V)

Tabela 4: Volume das peças cilíndricas e incerteza relativa.

Peça	Volume (cm ³)	Δ_V (cm ³)	Δ_V/V
1			
2			
3			
4			
5			

Lembrando que a densidade da peça pode ser calculada usando diretamente os três parâmetros (D, H, m) apresentados na Tabela 2, ou empregando os

volumes da Tabela 4 e as massas da Tabela 2, calcule a densidade do plástico para cada cilindro analisado pelo seu grupo, bem como os respectivos valores de incerteza com auxílio das incertezas relativas da Tabela 3 e ou Tabela 4. Anote esses valores na Tabela 5, incluindo uma coluna com a incerteza relativa da densidade.

Tabela 5: Densidade dos plásticos usados nos cilindros.

Peça	Densidade (g/cm ³)	Δ_d (g/cm ³)	Δ_d/d
1			
2			
3			
4			
5			

Empregando o teste Z, obtenha, a compatibilidade dos valores obtidos entre si, como sugerido na Tabela 6. Para a peça medida por seu grupo cuja densidade tem a menor incerteza de todas, faça também o teste Z contra as densidades tabeladas dos plásticos que poderiam ter sido usados para construí-la (tabela 7). Para isso, considere que o intervalo apresentado na tabela é $2 \Delta_d$ de cada uma das densidades.

Tabela 6: Valores de Z obtidos para analisar a compatibilidade entre os valores de densidade.

Peça	2	3	4	5
1	Z (1,2)	Z (1,3)	Z (1,4)	Z (1,5)
2		Z (2,3)	Z (2,4)	Z (2,5)
3			Z (3,4)	Z (3,5)
4				Z (4,5)

Tabela 7: Densidades tabeladas dos plásticos usados nos cilindros.

■ Poliamida (nylon)	$d = 1.09$ a 1.14 g/cm ³
■ Polietileno	$d = 0.941$ a 0.965 g/cm ³
■ Polipropileno	$d = 0.900$ a 0.915 g/cm ³
■ Acrílico	$d = 1.17$ a 1.20 g/cm ³
■ PVC	$d = 1.35$ a 1.45 g/cm ³

Discussão:

Inclua uma seção em seu relatório com a discussão dos seguintes pontos:

- 1- Comente a compatibilidade dos valores de densidade para todas as peças do grupo entre si.
- 2- Pode-se afirmar que se trata de um único plástico usado para fabricar todas as peças?
- 3- Pode-se concluir, com a análise feita por vocês, qual o material plástico usado para confeccionar as peças analisadas pelo grupo? Qual (ou quais) os plásticos possíveis?
- 4- Comentem sobre as incertezas relativas das duas dimensões e da massa e como cada uma contribuiu para o valor final da incerteza no cálculo da densidade.