

Introdução às medidas físicas (4300152)
Aula 4– Densidade de sólidos

Grupo:
 Aluno 1:
 Aluno 2:
 Aluno 3:

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 incertezas instrumentais.

Escreva aqui o **Número da caixa** com os cilindros plásticos que seu grupo recebeu:

Tabela 1 – equipamentos utilizados e suas resoluções.

	Equipamento	Resolução (menor divisão do instrumento)
Dimensão		
Massa		

Devido ao aumento de precisão (melhor resolução) dos equipamentos que medem as dimensões da peça, em relação a régua usada na aula 3, é necessário avaliar se a confecção das peças foi realizada com a mesma precisão. Para tanto é necessário medir a mesma dimensão em vários pontos da peça. As Tabelas 1.1 até 1.5 apresentam todos os 5 valores medidos para cada uma das duas dimensões das peças.

Tabela 1.1 – Medidas para o diâmetro e altura da peça 1

Diâm $\pm \sigma_D$ (cm)	Altura $\pm \sigma_H$ (cm)		Diâm (cm)	Alt (cm)
		Média		
		Des.Pad		
		Inc.Méd		

Tabela 1.2 – Medidas para o diâmetro e altura da peça 2

Diâm $\pm \sigma_D$ (cm)	Altura $\pm \sigma_H$ (cm)		Diâm (cm)	Alt (cm)
		Média		
		Des.Pad		
		Inc.Méd		

Tabela 1.3 – Medidas para o diâmetro e altura da peça 3

Diâm $\pm \sigma_D$ (cm)	Altura $\pm \sigma_H$ (cm)		Diâm (cm)	Alt (cm)
		Média		
		Des.Pad		
		Inc.Méd		

Tabela 1.4 – Medidas para o diâmetro e altura da peça 4

Diâm $\pm \sigma_D$ (cm)	Altura $\pm \sigma_H$ (cm)		Diâm (cm)	Alt (cm)
		Média		
		Des.Pad		
		Inc.Méd		

Tabela 1.5 – Medidas para o diâmetro e altura da peça 5

Diâm $\pm \sigma_D$ (cm)	Altura $\pm \sigma_H$ (cm)		Diâm (cm)	Alt (cm)
		Média		
		Des.Pad		
		Inc.Méd		

A Tabela 2 deve apresentar os **valores médios** obtidos pelos membros do grupo para os parâmetros dos cilindros: diâmetro e altura medidos com paquímetro ou micrômetro bem como a massa medida com uma balança analítica. As incertezas foram avaliadas levando em conta tanto a incerteza instrumental quanto a estatística.

Tabela 2: Valores Médios para dimensões e massas dos cilindros

Peça	Diâmetro $\pm \sigma_D$ (cm)	Altura $\pm \sigma_H$ (cm)	Massa $\pm \sigma_m$ (g)
1			
2			
3			
4			
5			

Analizando os valores das Tabelas 1.1 a 1.5 e da Tabela 2, qual das incertezas foi determinante para o valor final da incerteza final: a instrumental ou a estatística? Justificou-se o procedimento de realizar várias medidas para cada parâmetro?

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	σ_D/D	σ_H/altura	$\sigma_m/m_{\text{analítica}}$
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, 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. Anote esses valores na Tabela 4.

Tabela 4: Densidade dos plásticos usados nos cilindros

Peça	Densidade $\pm \sigma_d$ (g/cm ³)
1	
2	
3	
4	
5	

- Represente no gráfico da Figura 1 os valores das densidades calculadas de todos os grupos da sala. Os dados de seu grupo devem ser colocados durante a aula. A numeração das peças deve seguir o número do grupo. Assim sendo, grupo 1 está relacionado às peças 1 a 4, grupo 2 às peças 5 a 8 e assim por diante.

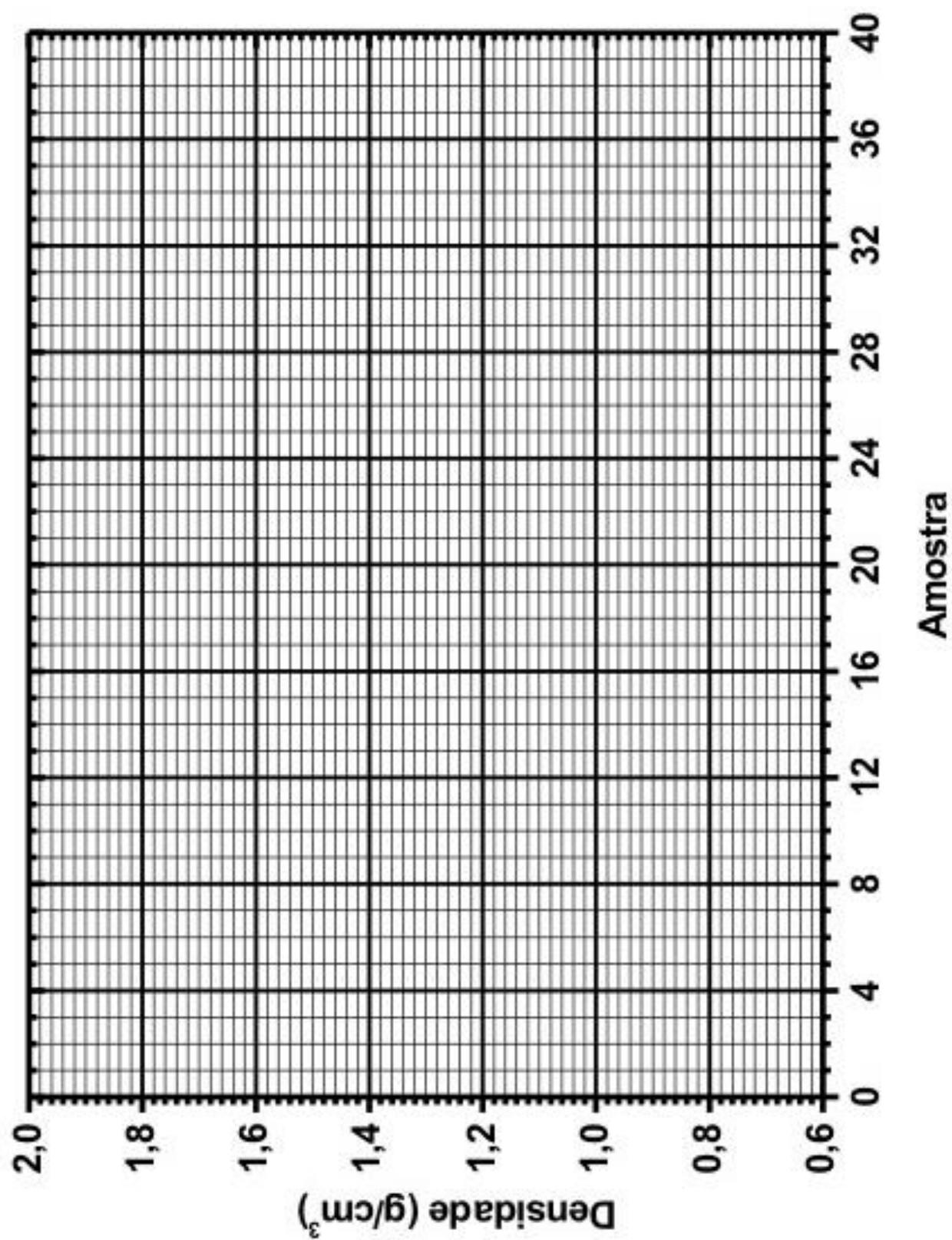


Figura 1. Gráfico das densidades de plásticos obtidas em sala de aula

Discussão:

Essa seção deve ser desenvolvida pelo grupo e entregue em folha anexa a esse guia. Abaixo alguns pontos que devem ser abordados nesse item:

- 1- A compatibilidade dos valores de densidade para todas as peças do grupo entre si. Sugestão: escolha uma e calcule o fator Z para as outras.
- 2- Pode-se afirmar que se trata de um único plástico? É algum dos valores tabelados (*Tabela 5*)?
- 3- É possível identificar os 5 tipos de plásticos comparando os valores de todos os grupos apresentados no gráfico acima? Quantos tipos é possível identificar?
- 4- Comentem sobre a contribuição da incerteza de cada parâmetro para o valor final da incerteza no cálculo da densidade.

Tabela 5: Densidades tabeladas dos plásticos usados nos cilindros

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