

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

Grupo:

Aluno 1: _____

Aluno 2: _____

Aluno 3: _____

Escreva aqui o **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 na tabela 1.0 os equipamentos usados para medir tanto as dimensões das peças de plástico como sua massa, indicando as respectivas incertezas instrumentais.

Tabela 1.0 – Equipamentos utilizados e suas incertezas.

	Equipamento	Precisão
Dimensão		
Massa		

Devido ao aumento de precisão dos equipamentos que medem as dimensões da peça, em relação à 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. Nas tabelas 1.1 até 1.5 apresente todos os 5 valores medidos para cada uma das duas dimensões dos cilindros.

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

$D \pm \sigma_D$ (cm)	$H \pm \sigma_H$ (cm)

	D (cm)	H (cm)
Média		
Des.Pad		
Inc.Méd		

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

$D \pm \sigma_D$ (cm)	$H \pm \sigma_H$ (cm)

	D (cm)	H (cm)
Média		
Des.Pad		
Inc.Méd		

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

$D \pm \sigma_D$ (cm)	$H \pm \sigma_H$ (cm)

	D (cm)	H (cm)
Média		
Des.Pad		
Inc.Méd		

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

$D \pm \sigma_D$ (cm)	$H \pm \sigma_H$ (cm)

	D (cm)	Alt (cm)
Média		
Des.Pad		
Inc.Méd		

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

$D \pm \sigma_D$ (cm)	$H \pm \sigma_H$ (cm)

	D (cm)	H (cm)
Média		
Des.Pad		
Inc.Méd		

A tabela 2 apresenta os valores médios obtidos a partir das medidas de todos os membros do grupo para as dimensões 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	$D \pm \sigma_D$ (cm)	$H \pm \sigma_H$ (cm)	$m \pm \sigma_m$ (g)
1			
2			
3			
4			
5			

Analizando os valores da tabela acima, 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 (a partir dos valores da Tab. 2).

Tabela 3: Cálculo das incertezas relativas das dimensões e massas dos cilindros.

Peça	σ_D/D	σ_H/H	$(\sigma_m/m)_{analítica}$
1			
2			
3			
4			
5			

Lembrando que a densidade da peça pode ser calculada usando diretamente os valores mostrados na Tabela 2, calcule a densidade do plástico para cada cilindro analisado pelo seu grupo, bem como seu valor de incerteza com o auxílio da Tabela 3. Anote os resultados na tabela 4.

Tabela 4: Densidade do plástico usado nos cilindros.

Peça	$d \pm \sigma_d \text{ (g/cm}^3\text{)}$
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 5, grupo 2 às peças 6 a 10 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 plásticos cujas densidades têm os valores tabelados abaixo?
3. É possível identificar os 5 tipos de plásticos comparando os valores de todos os grupos apresentados no gráfico da Figura 1? Quantos tipos são possíveis 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	$d = 1.35 \text{ a } 1.45 \text{ g/cm}^3$