



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

Faculdade de Engenharia

Departamento de Química

Curso: Engenharia Ambiental
Cadeira: Física laboratorial 1

Tema
Erros de medição

Discentes

Pondja , Luísa Cândido
Tovela, Hermínia
Mandhlula, Cacilda da Felismina João
Chitsondzo, Sandro dinis
Gomana, Desire Sharon
Paulo, Palmira

Docente

Belarmino Luis Matsinhe

Índice

1.0 INTRODUÇÃO	3
1.1 OBJECTIVOS	4
1.2 Objectivos gerais	4
2.0 Resumo Teorico	5
2.1 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	6
EXPERIÊNCIA I	6
2.1.1 ORDEM DE EXECUÇÃO:	6
2.1.2 EXPERIÊNCIA II	7
2.1.3 ORDEM DE EXECUÇÃO:	7
2.1.4 EXPERIÊNCIA III	7
2.1.5 ORDEM DE EXECUÇÃO:	7
RESULTADOS EXPERIMENTAIS	9
3 Medição de comprimentos, áreas e volume	9
3.1 Media	9
3.2 Desvio padrao	9
3.3 Valor real = $M + S$	9
3.4 Desvio padrão da media	9
3.5 Erro Relativo	10
4.0 Calculo do volume da barra de madeira	10
Volume	10
4.2 Calculo do erro cometido do volume através do método diferencial logarítmico	10
5.0 Medicao da area da circunferencia	10
5.1 Áreas	10
5.2 Determinação do erro cometido na medição da área da circunferência através do método do diferencial logarítmico	11
6.0 Medição do Tempo	11
Cáculodo valor mais provável do comprimento	11
6.2 Calculo do desvio padrão	11
Representação do erro	12

6.3 Comparação com a precisão do cronómetro 12

7.0 Medição de Massas e Pesos 12

7.1 calculo do peso 12

Gráfico da Massa 13

Análise crítica 14

Conclusão 15

RESUMO

O presente trabalho foi obtido dos resultados laboratoriais com a necessidade de desenvolver conhecimentos sobre erros de medição.

Em física ou química qualquer substância é uma propriedade que ocupa espaço com massa e as suas respectivas dimensões, para aferir a exatidão do mesmo precisamos medir.

1.0 INTRODUÇÃO

No presente trabalho iremos debruçar acerca da importância do estudo dos erros de medição, pois é de extrema importância compreender que sempre haverá erros e a razão do estudo dos erros de medição, poderem é necessário compreender como esses erros podem ser minimizados, pois na área científica e laboratorial trabalha-se com medições de grandezas físicas, e nessas medições não é possível obter valores exactos, e as medidas são feitas tendo em conta um certo valor de inexactidão que pode ser designado erro de medição, e é necessário compreender que os erros de medição não são consequências de falta de competência ou atenção, sempre numa medição há uma margem de erro, ao decorrer do nosso trabalho iremos dar mais ênfase a nossa introdução.

1.1 OBJECTIVOS

1.2 Objetivos gerais

- Determinar a margem do erro nas medições.

1.3 Objetivos gerais

- Desenvolver técnicas experimentais;
- Medir comprimento;
- Medir área e volume;
- Medir tempo;
- Medir massa e peso;
- Trabalhar com algarismos Significativos.

2.0 Resumo Teorico

Medir uma grandeza, é fazer comparação com outra fixa, da mesma espécie considerada padrão. Após feita a comparação, é obtida o que designamos medida, que pode ser composta por: Número e Unidade.

Assim, a medição é em essência é um acto de comparar, comparação essa que envolve erros (Diferença entre o valor absoluto ao se medir a grandeza e o valor correcto da mesma) de diversas origens: Falta de conhecimento e cuidado do operador Erro grosseiro; Ocasionalmente-Erros acidentais; Imperfeições no instrumento ou falha no método-Erros sistemáticos.

Toda a grandeza física que é submetida ao processo de medição, deve apresentar indicações, tais como:

Valor numérico da grandeza;

Unidade em que a grandeza foi determinada;

Erro cometido na avaliação do valor numérico da grandeza.

O valor numérico da grandeza é designado por algarismos. Na execução de experiências trabalharemos com algarismos significativos (Conjunto de números obtidos da leitura feita directamente da escala e um estimado duvidoso).

Erro quer dizer diferença (distância) entre o valor real e o resultado . Os erros podem ser :

- Aleatório
- Sistemático

Erro Sistemático

Fazem com que os todos os resultados sejam deslocados de forma semelhante gerando uma tendenciosidade (vice - versa) , ou seja , é a causa da tendenciosidade

Que Os resultados são todos deslocados em conjunto que passa a a variar de um valor diferente do real .

Suas causas são geralmente indetificadas pode ser : o problema no equipamento, interferência do ambiente , erro do método ou erro grosseiro e destas mesmas afecta a exatidão

2.1 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

EXPERIÊNCIA I

Medição de Comprimentos, Volumes e Áreas

Material necessário:

Régua milimétrica;

Corpo de madeira;

Papel A4;

Moeda.

Esferografia

Bloco de notas

2.1.1 ORDEM DE EXECUÇÃO:

Traçar uma recta, com a régua milimétrica no papel A4. Fazer uma divisão em cm na recta traçada. Dobrar o papel de modo que a recta graduada funcione como uma régua.

Medir com a régua de papel, graduada em cm a maior dimensão (comprimento) de corpo de madeira. Repetir o processo de medição 8 vezes e organizar os dados obtidos em forma de tabela.

Determinar o erro cometido na medição do comprimento do corpo de madeira, através do método estatístico.

Medir uma única vez com a régua milimétrica o comprimento (c), a largura (l) e a altura (h) do corpo de madeira.

Com os resultados obtidos em 4, calcular o volume ($V = c.l.h$) do corpo de madeira.

Determinar o erro cometido na medição do volume do corpo de madeira, através do método do diferencial logarítmico.

Traçar uma circunferência com auxílio da moeda. Medir, o diâmetro. Determinar a área () da circunferência. Expressar correctamente o resultado em termos de algarismos significativos.

Determinar o erro cometido na medição da área da circunferência, através do método do diferencial logarítmico.

2.1.2 EXPERIÊNCIA II

Medição do tempo

Material necessário:

Cronómetro;

Fita métrica;

Grave.

2.1.3 ORDEM DE EXECUÇÃO:

Preparar o cronómetro.

Largar o grave de uma altura de 2m medidos com a fita métrica. Medir com o cronómetro, o tempo de queda do grave.

Repetir o procedimento 8 vezes e elaborar uma tabela que possam registar os tempos gastos de queda do grave

Determinar o erro cometido na medição do tempo de queda do grave, através do método do diferencial logarítmico.

Comparar esse erro com a precisão do cronómetro.

2.14 EXPERIÊNCIA III

Medição de Massas e Pesos

Material necessário:

Balança;

Dinamómetro;

Massas.

2.1.5 ORDEM DE EXECUÇÃO:

Com auxílio da balança, determinar massa de um corpo.

Supondo que a aceleração média de gravidade tem o valor $g=9,8\text{m/s}^2$, calcular o valor do peso do corpo usando a expressão $P=m.g$.

Utilizando o dinamómetro, medir directamente o valor do peso do corpo.

Comparar os valores obtidos em 2 e 3 (repetir os passos 1 à 3, de modo a obter 3 ensaios).

Repetir os passos 1 à 4, com outros corpos com massas sucessivamente superiores.

Elaborar uma tabela onde se possam registar as massas e os respectivos pesos.

Traçar um gráfico peso medido versus massa.

Determinar o declive da recta e explicar o seu sentido físico.

Tirar conclusões.

RESULTADOS EXPERIMENTAIS

3 Medição de comprimentos, áreas e volume

Mediu-se 8 vezes a maior dimensão de uma barra de madeira com uma régua de papel graduada em milímetros. E obtiveram-se os seguintes resultados:

$X_i(\text{cm})$	9,8	9,9	9,8	9,8	9,9	9,9	9,8	9,9
n	1	2	3	4	5	6	7	8

3.1 Media

$$M=0,7725$$

3.2 Desvio padrao

$$\sqrt{\frac{\sum}{n}}$$

$$S= 0,0011$$

3.3 Valor real = M+ S

$$\text{Valor real } 0,775+ 0,0011$$

$$VR= 07736$$

3.4 Desvio padrão da media

$$\sqrt{\frac{\sum}{n}}$$

$$\sqrt{\frac{\sum}{n}}$$

3.5 Erro Relativo

E.R. ——— XT refere si ao valor real da media

E.R. —————

$$E.R = 0,142$$

4.0 Calculo do volume da barra de madeira

comprimento = 9.8cm

Largura = 2.0cm

Altura = 2.2cm

Volume

$$V = C * L * H$$

$$= 9,8 * 2 * 2,2$$

$$= 43,12 \text{ cm}^3$$

4.2 Calculo do erro cometido do volume através do método diferencial logarítmico

$$\text{Erro} = \Delta C/C + \Delta L/L + \Delta H/H$$

$$(\ln V)' = (\ln C)' * (\ln L)' * (\ln H)'$$

$$dV/V = dC/C + dL/L + dH/H$$

$$dV/V = 1/9,8 + 1/2 + 1/2,2$$

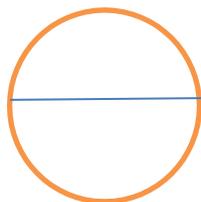
$$dV/V = 1,05 \text{ cm}^3$$

O erro cometido foi de 1,05 cm³

5.0 Medicao da area da circunferencia

5.1 Áreas

- Determinação da Área da circunferência



Dados:

$$d = 27,5\text{mm}$$

$$r = \frac{d}{2} = 13,75$$

Resolução:

$$A = 3,14 \cdot (13,75\text{mm})^2$$

$$A = 593,656\text{mm}^2 \approx 593,7\text{mm}^2$$

5.2 Determinação do erro cometido na medição da área da circunferência através do método do diferencial logarítmico

Dados:

$$\Delta d = \pm 0,5\text{mm (precisão da régua)}$$

Resolução:

$$21,6\text{mm}^2$$

$$2,16 \cdot 10^{-5}\text{m}^2$$

Medição do Tempo

N	1	2	3	4	5	6	7	8
T(s)	0.41	0.56	0.40	0.47	0.53	0.44	0.42	0.54

Tabela 3. **Medição do tempo com o cronómetro**

- Determinação do erro cometido na medição do tempo, através do método estatístico

Cálculo do valor mais provável do comprimento

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$0,471$$

6.2 Calculo do desvio padrão

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$S = 0,05$$

O desvio e de 0,0475

Representação do erro

$$(x \pm d) = (0,47 \pm 0,0475)s$$

Comparação com a precisão do cronómetro

Precisão do cronómetro = —

- O erro obtido é maior que a precisão do cronómetro.

Medição de Massas e Pesos

Massa do bloco

Balanca = 102 g

Dinamotro = 1N

7.1 calculo do peso

O peso de um corpo é determinado pela fórmula: $P=m.g$.

Onde: P – Peso do corpo em $Kg.m/s^2 = N$

m – Massa em Kg

g – Aceleração de gravidade ($g = 9,8m/s^2$)

$$P= 102 \times 9,8$$

$$P =0,9996N$$

A seguinte tabela mostra o peso e massa medido em 3 ensaios.

O peso obtido pela tabela referente as massas dos fórmula (P_f) e o peso obtido pelo dinamómetro (P_d), e a comparação dos mesmos.

7.2 comparação do valores do dinamômetro e da balança

Primeiro corpo

n° ensaios	Massa(grama)	P(m*grav)N	P. dinamometr	Diferença P
1	102	0.9996	1	0.004
2	103	1.0094	1	-0.0094
3	105	1.029	1	-0.029

tabela referente as massas dos corpos

Segundo corpo

n° ensaios	Massa(grama)	P(m*grav)N	P. dinamometr	Diferença P
1	154	1.5092	1.5	-0.092
2	152	1.4896	1.6	0.1104
3	153	1.4994	1.5	0.0006

Massa

	1° Ensaio	2° Ensaio	3° Ensaio
m(Kg)	0,1	0,098	0,102
P _f (N)	0,98	0,98	0,98
P _d (N)	0,96	1,0	0,97
Comparação	P_f>P_d	P_f<P_d	P_f>P_d

Tabela 4. Medição de massas e pesos

Gráfico da Massa

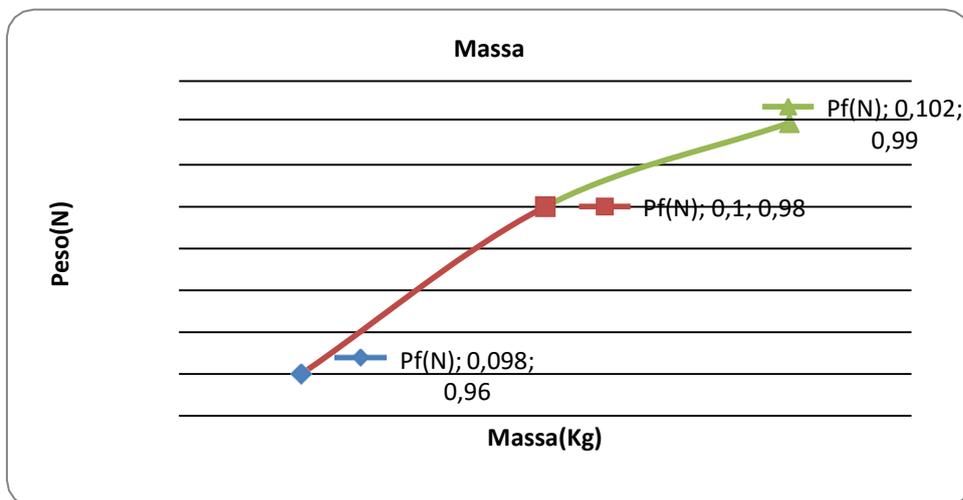


Gráfico 1. Peso versus Massa

Análise crítica

As medições de comprimento altura e largura em maior parte dos objectos apresentam dimensões fixas o que em condições normais deviam apresentar resultados concordantes, entretanto alguns instrumentos de medição ou os técnicos não tem uma dimensão exacta para o efeito.

Na medição da massa verifica se o mesmo problema que encontramos em medidas de distancia pelo que cada substancia tem o seu peso fixo entretanto verifica si que quando repetimos as medições os resultados não concede.

Conclusão

Depois de uma profunda avaliação e uma detalhada investigação conclui se que: As medições de comprimento ,altura e largura em maior parte dos objectos apresentam dimensões fixas o que em condições normais deviam apresentar resultados concordantes, entretanto alguns instrumentos de medição ou as técnicas não tem uma dimensão exacta para o efeito. Na medição da massa verifica se o mesmo problema que encontramos em medidas de distancia pelo que cada substancia tem o seu peso fixo entretanto verifica si que quando repetimos as medições os resultados não era o mesmo.

Nas experiências realizadas o erro foi menor que 10%, assim cometemos o erro sistemático(atraso ou adiantamento ao acionar o cronometro, deslocamento do zeronum dinamômetro ou outro instrumento de medição).

Podemos concluir também que o peso de um corpo medido no dinamômetro é menor do que o peso calculado na massa.