

Critérios de avaliação- Experimental

Parte 1:

Questão 1 (7 pontos): *Desenho experimental:

Na relação de material foi indicado o índice de refração do vidro como 1,5. Na figura 2 da prova era mostrada uma borda remarcada, representando o vidro, ou seja, o vidro está no começo do caminho do feixe laser, portanto, interfere na medida.

- **4 pontos:** Considerar o vidro nas duas faces e esboçar corretamente a refração sofrida entre ar-vidro como no anexo I;
- **1 ponto:** Considerar o vidro para as duas faces, mas não prosseguir corretamente com a refração entre ar-vidro;
- **0,5 ponto:** Considerar o vidro para 1 face, mas não prosseguir corretamente com a refração entre ar-vidro.

*Desenvolvimento: **3 pontos.**

3 pontos: O vidro influencia, mas vamos aceitar a formula negligenciando sua participação, formula dada pela função: $\text{sen}\theta_2 = \frac{1}{n} = \frac{x}{\sqrt{x^2+z^2}} \rightarrow n = \frac{\sqrt{x^2+z^2}}{x}$ logo temos que:

$$n = \frac{\sqrt{x^2+z^2}}{x} \rightarrow Z = x \cdot \sqrt{n^2 - 1}, \text{ o que resulta na linearização.}$$

Questão 2 (8 pontos): Será considerado no mínimo 4 medidas para Z.

Exemplo:

$(Z \pm 0,5)$ mm	$(X \pm \Delta x)$ mm
20	$24,7 \pm 1,2$
25	29 ± 4
32	34 ± 1
37	$39,7 \pm 0,6$

Tabela 1- Medidas experimentais de X versus Z

Gráfico (figura 1) - unidades de medida, incertezas, adequação dos eixos e coeficiente angular correto juntamente com a incerteza= 0,6 pontos para cada item descrito anteriormente corretamente.

5 pontos ---- Maior contagem de triângulos + tabela correta- Z versus X;

Maior contagem de triângulos sem tabela =3 pontos.

Tabela sem gráfico= 0 pontos.

2 pontos ----- Menor contagem de triângulos + tabela correta.

Menor contagem de triângulos sem tabela= 1 ponto.

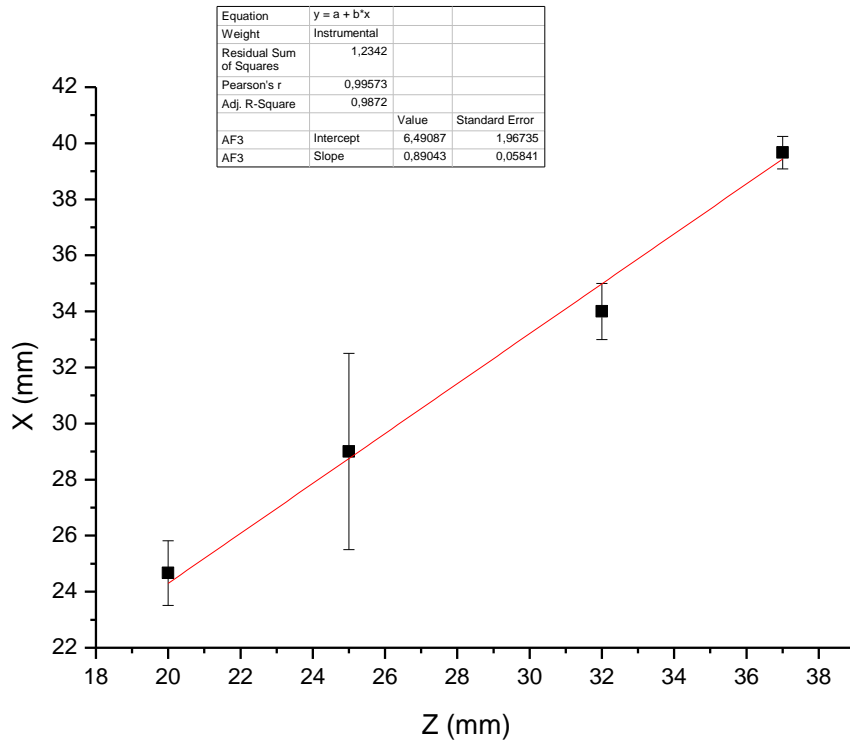


Figura1- Gráfico de X versus Z. As medidas são representadas com média \pm DP.

Utilizando a equação obtida na questão 1 $n^2 - 1 = \left(\frac{\Delta Z}{\Delta X}\right)^2$, temos $n = 1,34 \pm 0,03$.

Parte 2

Questão 3 (10 pontos):

- Definição da maior altura possível da ponteira laser em relação à mesa no valor de 29 ± 1 mm. Não é possível obter altura superior a informada utilizando o suporte para a ponteira a laser. **(1 ponto)**
- Verificar o comportamento temporal até o mesmo se manter constante por no mínimo 2 tempos experimentais consecutivos. Será considerado os intervalos $\Delta t = 5$ ou **10 min. (2 pontos)**;
- Apresentação do gráfico **5 pontos**: com unidades de medida (1,5 ponto), adequação dos eixos (1,5 ponto), incertezas (2 pontos);
- Descrição do comportamento observado na figura 2: A partir de 30 min a profundidade se mantém constante. **(2 pontos)**.

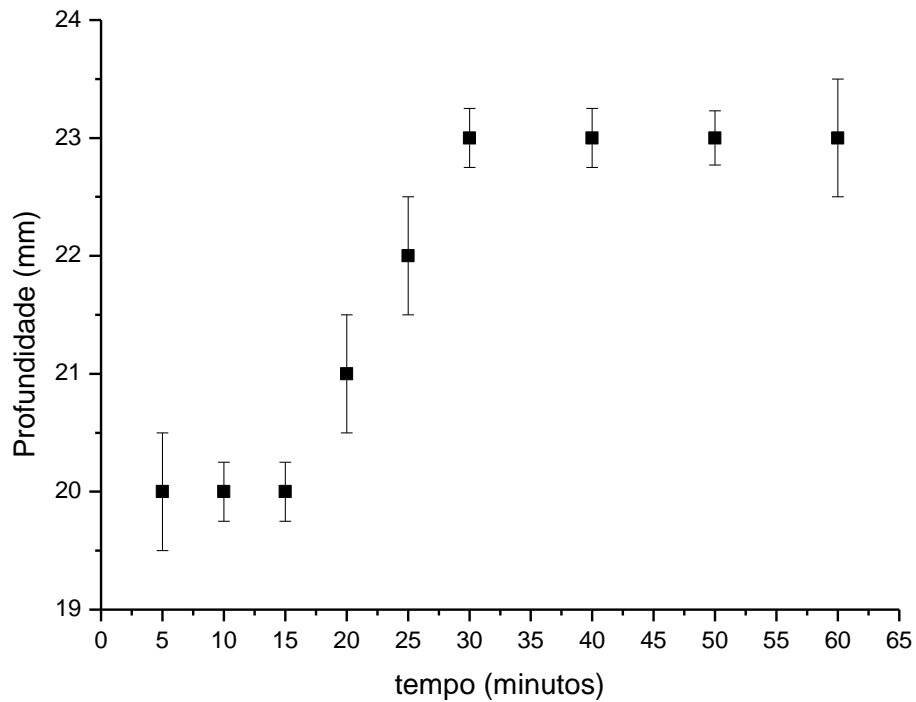


Figura 2- Gráfico esperado para a parte 2. As medidas são apresentadas com média \pm Desvio Padrão.

Parte 3

Questão 4 (6 pontos) - 4 medidas possíveis, pois a 5ª medida deve ser desconsiderada por ocorrer reflexão total interna- **Não será considerada a quinta medida com a menor altura de (5 ± 1) mm.**

As possíveis medidas com o suporte seriam:

$$29 \pm 1 \text{ mm}$$

$$25 \pm 1 \text{ mm}$$

$$20 \pm 1 \text{ mm}$$

$$15 \pm 1 \text{ mm}$$

Exemplo: Tabela com possíveis medidas:

$(Z \pm 0,5)$ mm	$(Y \pm \Delta y)$ mm
15	$44,3 \pm 1,5$
20	45 ± 2
25	44 ± 3
29	$35,3 \pm 0,6$

Cada medida = **1,25 pontos**----- **total 5 pontos**.

Tabela= **(1 ponto)** – Organizada e apresentada com $(y \pm \Delta y)$ mm **(0,5 pontos)**. Com unidade de medida **(0,5 pontos)**.

Questão 5 - (5 pontos) - unidades de medida **(1 ponto)**, incerteza **(2 pontos)**, adequação dos eixos **(1 ponto)** e correta correlação dos eixos, nesse caso experimental *n versus y* **(1 ponto)**.

Sabemos que através da relação de *n versus y* teremos um gráfico linear diretamente proporcional ao apresentado na figura 1, pois o que altera ambos os experimentos seria a solução de água com açúcar. Dado que ao aumentar a profundidade aumenta-se o índice de refração.

Questão 6 - (2 pontos) - Itens a ser considerado:

- *N* é proporcional a concentração de açúcar (0,5 pontos);
- Indicar que o meio aumenta o índice de refração (0,5 pontos);
- Indicar que é por causa das cargas- Microscopicamente (1,0).

Questão 7- (2 pontos). Quanto maior a profundidade maior a concentração, conforme figura 3.

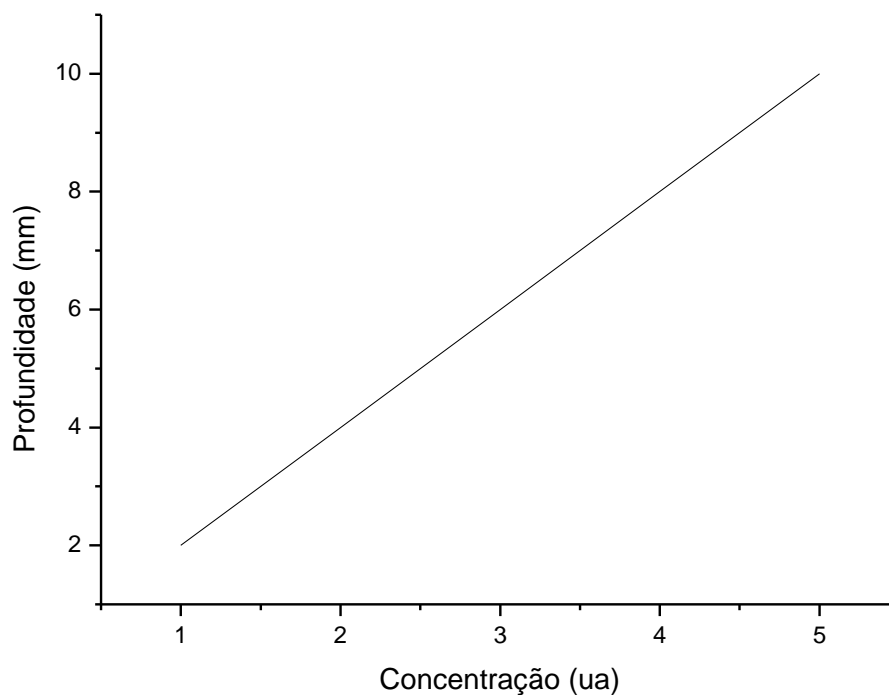


Figura3- Esboço do diagrama da concentração *versus* profundidade.

