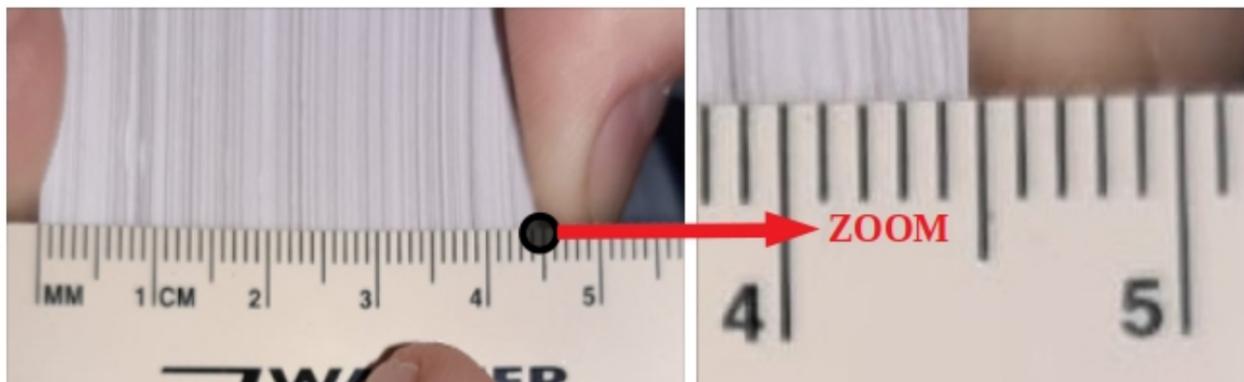


Um aluno mediu a espessura de um bloco de papel com 500 folhas, usando uma régua milimetrada, conforme as fotos abaixo.



**NÃO COPIE A QUESTÃO, NEM OS ITENS, NÃO PRECISA IDENTIFICAR ALUNO NEM QUAL A QUESTÃO, APENAS COLOQUE SUA RESPOSTA EM UMA FOLHA DE PAPEL DA SEGUINTE FORMA:**

a) <sua resposta para o item a)>  
 b) ...  
 c) ...  
 ...

a) Qual o valor e a incerteza da medida que o aluno obteve?

b) Calcule o valor da espessura  $e$  de uma folha deste papel (em mm) e obtenha sua incerteza.

Substitua o último algarismo significativo do valor que você obteve para  $e$  pelo último dígito do seu número USP, obtendo assim o valor que vamos chamar de medida pessoal  $ep$ .

*Exemplo hipotético* (medida e significativos que não tem nada a ver com o que vocês devem obter):

meu  $e = (13,23 \pm 0,04) m$ , meu num.USP = 1234567 → meu  $ep = (13,27 \pm 0,04) m$

c) Qual seu número USP? Qual o seu valor pessoal de  $ep$  e a incerteza associada?

Um outro aluno mediu uma destas folhas diretamente usando um micrômetro e obteve o valor  $(0,093 \pm 0,005) mm$ .

d) Compare o valor do seu  $ep$  com esta medida e discuta a comparação usando o conceito de distribuição de valores.

**Quando terminar de responder você deve entrar no Whatsapp, na conversa pessoal comigo - (16)99262-5268, acionar a câmera do Whatsapp e mandar uma foto bem focalizada e bem de perto da folha com a sua resposta, para que seja possível ler o que você escreveu. Evite tirar foto na sombra do celular. Se possível tire a foto em um ambiente bem iluminado ou use o flash. Verifique se a foto ficou boa antes de enviar... se não ficou, jogue fora e tire outra.**

## QUESTÃO 1 – SOLUÇÃO ESQUEMÁTICA

a) A medida está entre 44 e 45 mm, mas mais próxima de 45 mm. Os algarismos certos são 44 e o duvidoso é o 0,7 mm, que poderia ter sido estimado como 0,6 ou 0,8 mm também. Quer resposta entre 44,6 e 44,8 mm foi considerada correta. A incerteza da régua milimetrada é metade da precisão dela (mm), ou seja: 0,5 mm

$$\text{espessura do bloco de 500 folhas} = (44,7 \pm 0,5) \text{ mm}$$

b) espessura de 1 folha = espessura de 500 folhas  $\div$  500

$$e = 44,7 \div 500 = 0,0894 \text{ mm}$$

$$\Delta e = 0,5 \text{ mm} \div 500 = 0,001 \text{ mm}$$

$$\text{então, acertando os significativos: } e = (0,089 \pm 0,001) \text{ mm}$$

→ a precisão de medir 500 folhas com régua milimetrada é melhor que a do micrômetro medindo 1 folha... mas se medirmos 5 folhas juntas com o micrômetro já iguala! São as vantagens de medir muitas coisas iguais de uma vez só...

c) cada um tem uma resposta diferente...

$$e_p = (0,08X \pm 0,001) \text{ mm}, \text{ onde X é o último algarismo do seu número USP}$$

d) várias respostas são possíveis e todas são corretas, desde que coerentes com os valores de cada um (não deveriam usar as palavras próximo, quase igual, parecido, ficou perto de... que perdem o sentido quando falamos de distribuições com desvio padrão = incerteza). Compara-se a distância entre os valores médios das distribuições com a soma dos desvios padrões...

Se  $|e_p - 0,093| < 1 \cdot (0,001 + 0,005)$  → as distribuições são equivalentes / experimentalmente indistinguíveis, iguais, etc... , dentro de 1 desvio padrão; caso contrário não são equivalentes ou são distinguíveis ou diferentes...

Se  $|e_p - 0,093| < 2 \cdot (0,001 + 0,005)$  → as distribuições são equivalentes/... se considerarmos 2 desvios padrão; caso contrário não são equivalentes