

ATIVIDADE ACOMPANHADA

DISCIPLINA: FUNDAMENTOS DA FÍSICA EXPERIMENTAL CÓDIGO: FI73H-S81
DATA DA AULA: 16/03/2020

SEGUNDO A RESOLUÇÃO nº 71/2018 - COGEP

“As Atividades Acompanhadas caracterizam-se pela execução em condições específicas, de atividades designadas pelos professores e realizadas pelo aluno que, se cumpridas a contento, substituirão a presença nas aulas.”

SEGUNDO AS AÇÕES CONTINGENCIAIS PROGRAD DA UTFPR DIVULGADAS EM 16/03/2020: Todos os alunos estão automaticamente, a partir de hoje, no regime de “atividades acompanhadas”. Assim as aulas serão desenvolvidas, nessas duas semanas, com essas características”

ATENÇÃO: PARA QUE O ESTUDANTE NÃO RECEBA FALTA NO DIA DE AULA CORRESPONDENTE A ATIVIDADE ACOMPANHADA, ESTE DEVERÁ ENVIAR AO PROFESSOR POR EMAIL OS EXERCÍCIOS SOLICITADOS REFERENTES A ATIVIDADE. MANDAR EM UM EMAIL DE RESPOSTA AO RECEBIDO PARA QUE ENTRE NO MESMO ASSUNTO. OS EXERCÍCIOS DEVEM SER ANEXADOS AO EMAIL. PODEM SER DIGITALIZADOS OU FEITOS A MÃO E ENVIADOS COMO FOTO DE BOA QUALIDADE.

CONTEÚDO DA AULA: Algarismos significativos e arredondamentos. Expressão correta do valor medido e sua incerteza. Exercícios.

Contextualização: Após termos estudado nas aulas anteriores as incertezas que estão presentes num processo de medição e termos aprendido como fazer um tratamento estatístico destas incertezas, precisamos aprender a representar corretamente o resultado da medição. Não podemos simplesmente apresentar os resultados obtidos com todas as casas decimais que a calculadora nos forneceu, nem tampouco arredondar estes valores sem ter um critério científico. Nesta aula, aprenderemos como definir o número de casas decimais que serão usados na apresentação do resultado final, tanto para a grandeza quanto para sua incerteza, e iremos também aprender as regras de arredondamento que serão utilizadas. Estes procedimentos evitam problemas gerados pela utilização de critérios diferentes ao longo de um experimento, ou dificuldades em decidir como apresentar os resultados.

Desenvolvimento:

1- **LEIA A APOSTILA COM ATENÇÃO.** Esta atividade acompanhada prevê a leitura das páginas 11 à 14 (itens 2.5 e 2.6) da apostila do curso. **Atenção**, o conteúdo referente ao *experimento I* da apostila não será realizado agora.

2- **VEJA OS EXEMPLOS.** A seguir são apresentados alguns exemplos de aplicação dos conteúdos trabalhados nos itens 2.5 e 2.6 da apostila.

a) Suponha que um processo de medição de massa forneceu após o tratamento adequado dos dados o seguinte resultado.

$m = 3,4721653 \text{ g}$ e $\sigma_p = 0,144014532878 \text{ g}$ Observe que os dois valores estão expressos na mesma unidade.

Como apresentar corretamente este resultado?

Passo 1: Verificamos na incerteza padrão σ_p qual é o primeiro algarismo significativo. No caso é o 1 logo após a vírgula. Então usamos a seguinte regra **“A incerteza padrão deve ser dada com 2 algarismos quando o primeiro algarismo significativo na incerteza for 1 ou 2.”**

Passo 2: Arredondamos a incerteza padrão. No caso vamos ter que arredondar na segunda casa decimal para que a incerteza tenha 2 algarismos significativos.

$$\sigma_p = 0,144014532878 \text{ g}$$

Como depois do 0,14 vem a sequência de números 401, usamos a regra **“Se após o algarismo X tem-se um conjunto ABC entre 000 e 499, este conjunto deve ser simplesmente eliminado (é o arredondamento para baixo)”**

$$\text{Então: } \sigma_p = 0,14 \text{ g}$$

Passo 3: Arredondamos o resultado da medição, no caso o valor da massa, de tal forma que este apresente o mesmo número de casas decimais da incerteza padrão arredondada no Passo 2.

Como: $m = 3,4721653 \text{ g}$ e $\sigma_p = 0,14 \text{ g}$, temos que arredondar a massa para que esta seja dada com 2 casas decimais.

$m = 3,4721653 \text{ g}$ Como depois do 47 vem a sequência de números 216, usamos a regra **“Se após o algarismo X tem-se um conjunto ABC entre 000 e 499, este conjunto deve ser simplesmente eliminado (é o arredondamento para baixo)”**.

Passo 4: Apresentamos o resultado final da medição seguido da unidade.

$$m = (3,47 \pm 0,14) \text{ g}$$

b) Suponha que um processo de medição de massa forneceu após o tratamento adequado dos dados o seguinte resultado.

$$m = 0,1380456666 \text{ kg} \quad \text{e} \quad \sigma_p = 0,0015500532878 \text{ kg}$$

Como apresentar corretamente este resultado?

Passo 1: Verificamos na incerteza padrão σ_p qual é o primeiro algarismo significativo. No caso é o 1, terceira casa decimal após a vírgula. Então usamos a seguinte regra **“A incerteza padrão deve ser dada com 2 algarismos quando o primeiro algarismo significativo na incerteza for 1 ou 2.”**

Passo 2: Arredondamos a incerteza padrão. No caso vamos ter que arredondar na quarta casa decimal para que a incerteza tenha 2 algarismos significativos.

$$\sigma_p = 0,0015500532878 \text{ kg}$$

Como depois do 0,0015 vem a sequência de números 500, usamos a regra **“No caso X500000..., o arredondamento deve ser tal que o algarismo X seja par depois do arredondamento.”**

$$\sigma_p = 0,0016 \text{ kg}$$

Passo 3: Arredondamos o resultado da medição, no caso o valor da massa, de tal forma que este apresente o mesmo número de casas decimais da incerteza padrão após termos completado o passo 2.

Como: $m = 0,1380456666 \text{ kg}$ e $\sigma_p = 0,0016 \text{ kg}$, então temos que arredondar a massa para que esta seja dada com 4 casas decimais.

$$m = 0,1380456666 \text{ kg}$$

Como depois do 0,1380 vem a sequência de números 456, usamos a regra **“Se após o algarismo X tem-se um conjunto ABC entre 000 e 499, este conjunto deve ser simplesmente eliminado (é o arredondamento para baixo)”**.

Passo 4: Apresentamos o resultado final da medição seguido da unidade.

$m = (0,1380 \pm 0,0016) \text{ kg}$ Podemos também mudar a unidade para apresentar o resultado em gramas. Isto não afeta o que já foi feito.

$m = (138,0 \pm 1,6) \text{ g}$

c) Suponha que um processo de medição de massa forneceu após o tratamento adequado dos dados o seguinte resultado.

$m = 9,1380556666 \text{ kg}$ e $\sigma_p = 0,335500532878 \text{ kg}$

Como apresentar corretamente este resultado?

Passo 1: Verificamos na incerteza padrão σ_p qual é o primeiro algarismo significativo. No caso é o 3, primeira casa decimal após a vírgula. Então usamos a seguinte regra **“A incerteza padrão deve ser dada com 1 ou 2 algarismos quando o primeiro algarismo significativo na incerteza for 3 ou maior.”**

Passo 2: Arredondamos a incerteza padrão. No caso vamos ter que arredondar na primeira ou na segunda casa decimal para que a incerteza tenha 1 ou 2 algarismos significativos.

$\sigma_p = 0,335500532878 \text{ kg}$ ou $\sigma_p = 0,335500532878 \text{ kg}$

$\sigma_p = 0,3 \text{ kg}$ (arredondamento para baixo) ou $\sigma_p = 0,34 \text{ kg}$ (arredondamento para cima)

Passo 3: Arredondamos o resultado da medição, no caso o valor da massa, de tal forma que este apresente o mesmo número de casas decimais da incerteza padrão após termos completado o passo 2.

Como: $m = 9,1380556666 \text{ kg}$

$m = 9,1 \text{ kg}$ (arredondamento para baixo) ou $m = 9,14 \text{ kg}$ (arredondamento para cima)

Passo 4: Apresentamos o resultado final da medição seguido da unidade.

$m = (9,1 \pm 0,3) \text{ kg}$ ou $m = (9,14 \pm 0,34) \text{ kg}$ Podemos mudar a unidade para apresentar o resultado em gramas. Isto não afeta o que já foi feito.

$m = (9,1 \pm 0,3) \times 10^3 \text{ g}$ ou $m = (9,14 \pm 0,34) \times 10^3 \text{ g}$ Temos que usar notação científica pois caso contrário a incerteza ficaria maior do que 99.

3- RESOLVA OS EXERCÍCIOS 5 E 6 DA APOSTILA E ENVIE POR EMAIL ATÉ SEXTA-FEIRA.