

Plano Experimento 1 – Calibração de medidas e pêndulo simples

Aula 1:

Objetivos de aprendizagem

- Reconhecer que resultado de uma medida = número * unidade e nunca mais vai falar “a área é 4”.
- Conversão de unidades (10 cm / palmo → 12 palmos = equivalente 120 cm e outras contas do mesmo tipo)
- Reconhecer que a cada medida está associado uma incerteza e usar notação “ $(x \pm \sigma)$ unidade”
- Incerteza com algo que o experimentador deve estimar ou avaliar
- Exemplo: Incerteza instrumental, conceito de resolução de um instrumento, regra da menor divisão (ou metade disso).
- Algarismos significativos como maneira de comunicar a incerteza associada a uma medida.
- Manter um registro organizado da tomada de dados.

Dinâmica da aula (proposta)

- Expositivo: Introdução à disciplina. Regras do jogo: frequência, atrasos, critérios de aprovação, relatórios, etc.. Tentar **motivar** os alunos, medir, graficar, análise de dados e trabalhar com incertezas são ingredientes essenciais para qualquer profissional e até da racionalidade em geral.
- Expositivo: Medidas e incertezas, representação e algarismos significativos.
- Expositivo: Discussão dos problemas no procedimento de medidas + incerteza relacionada ao instrumento (ou a dificuldade de usar adequadamente o instrumento).
- Expositivo: Diferença entre incertezas de instrumentos, resolução de instrumentos (1/2 da menor divisão ou digital).
- Distribuir exercícios com cálculos usando algarismos significativos, após explicação de como proceder para escrever o resultado final.
- Medidas para área da sala e da lousa usando pés ou palmos. Converta as medidas em pés e palmos para SI usando um fator de calibração para cada pé e palmo. Obter a área da sala e lousa a partir de medida direta com trena. Compare com medidas anteriores. Discutir diferença de unidades e calibração dos instrumentos (pés + palmos). Discutir diferença no número de significativos do resultado final.
- Ensinar o uso da planilha de cálculos disponível no computador para auxiliar nos cálculos.
- Medidas do tempo de 10 oscilações do pêndulo usando batimento cardíaco e cronômetro. Discutir diferença de unidades e calibração dos instrumentos (batimentos). Discutir diferença no número de significativos do resultado final.

Aula 2:

Objetivos de aprendizagem

- Outra maneira de estimar / avaliar a incerteza numa medida: pela variação dos resultados em medidas repetidas
- Visualizar esta variação por meio de histogramas
- Entender e operacionalizar os conceitos “média”, “desvio padrão” (da amostra) e “erro padrão”
= desvio padrão da média = desvio padrão / \sqrt{N}
- Interpretar histogramas → média e desvio padrão da amostra

Dinâmica da aula (proposta)

- Expositivo: Noções de estatística.
- Experiência do pêndulo simples. Medida de período de oscilação de um único pêndulo para toda a classe. Mede-se o tempo de 10 períodos consecutivos para minimizar influência do tempo de reação. **Tabela na lousa**, cada aluno realiza de 5 a 8 medidas (dep. do número total de alunos na classe) de maneira a se ter um total de ~ 100 medidas no total.
- Cada aluno repete a mesma medida de 10 períodos do pêndulo usando um equipamento com precisão de segundos (pode ser o cronômetro, desprezando a leitura dos centésimos). A ideia é verificar a influência da precisão do equipamento de medida no valor de incerteza estatística.
- Usar planilha (OpenOffice ou Google Planilha) para calcular a Média, desvio padrão e desvio da média.
- Expositivo: Introdução a histogramas, tipos de histogramas e interpretação gráfica de média e desvio padrão.
- Fazer histogramas em aula tanto dos dados da sala quanto dos dados de cada grupo, indicando no mesmo a média e o desvio padrão.
- Sorteio de um conjunto de dados (colunas A a H de um arquivo na página da disciplina) com o objetivo de avaliar o comprimento do pêndulo usado para gerar os esses dados (histograma que deve ser anexado ao guia).
- ~~média) com a incerteza do instrumento.~~