

Física II

Prática Vinculada

Ondas, Fluídos e Termodinâmica

Equipe:

Professores: Oswaldo Baffa
Filho & Antonio José da
Costa Filho

Monitor:

Técnicos de Laboratório:
Agnelo Bastos e Sergio
Bueno

1º Semestre-2019

Cronograma-2019

Semana	Atividade	Data
1	Aula de introdução - Treinamento Experimental (Cálculo do Número π)	20/02
2	Movimento harmônico simples	27/02
3	Carnaval/Cinzas	06/03
4	Pêndulo Físico	13/03
5	Corda vibrante	20/03
6	Velocidade do som	27/04
7	Cuba de ondas	03/04
8	Prova 1	10/04
9	Semana Santa	17/04
10	Pressão atmosférica	24/04
11	Feriado Dia do Trabalho	01/05
12	Viscosidade	08/05
13	Empuxo	15/05
14	Calor específico	22/05
15	Condutividade térmica	29/05
16	Relação Trabalho Calor	05/06
17	??Dia do Químico-Atividades DQ 18/06??	12/06
18	Feriado- Aniversário Ribeirão Preto	19/06
19	Prova 2	26/06

Cálculo da nota da prática vinculada

Média das provas e atividade independente

Nota do Semestre da Prática Vinculada=
 $(P1 + P2 + AI)/3$

A nota do semestre da disciplina “Física 2 com prática vinculada” será

- 70% da nota da parte teórica

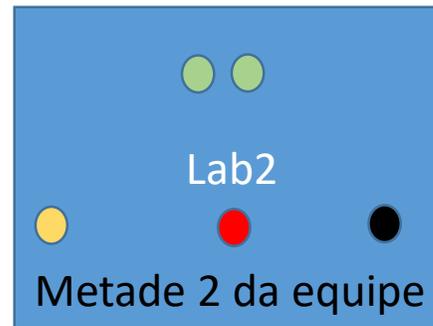
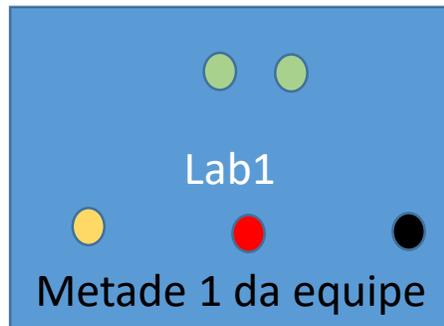
30% da nota da prática vinculada (deste laboratório, calculada pela fórmula acima)

As provas, para ambas as turmas (turma das 8:00 e turma das 10:10) serão somente no horário das 8:00 as 10:00.

As provas serão sem consulta e sem calculadora.

Terceira avaliação (Atividade independente)

- 1 apresentação ppt/suporte durante o semestre
11 equipes de 2 ou 3 pessoas (determinar equipes hoje)



- Equipe fará experimento em horário especial na semana antes do dia da prática (marcar com monitora)
- Apresentação simultânea de 8 a 12 minutos no laboratório do lado direito: equipe decide quem apresenta (pode gravar como vídeo com áudio, se quiser).
- Durante a prática, a equipe que apresentou não fará o experimento novamente. Essa equipe prestará auxílio e suporte, servindo como monitor-colega para os outros alunos até o final da prática do dia.

O que conta para a nota da atividade independente

Cuidado na execução do experimento independente

Qualidade da apresentação

Desempenho e engajamento na atuação como monitor-colega durante a aula

Extra: sugestões de melhorias e modificações no roteiro do experimento (texto, figuras, etc.)

Depois da apresentação enviar slides ppt para o professor

email:
baffa@usp.br
ajcosta@usp.br

Práticas Experimentais e Regras

Turma inteira (exceto os que vão apresentar): Ler e entender roteiro no dia anterior à prática escrever no caderno introdução e síntese do experimento a ser feito.

Equipes de no máximo dois estudantes por bancada

Caderno de laboratório (que pode ser de qualquer tipo), deve conter:

- Ao início da aula síntese e introdução ao experimento a ser feito
- Ao final da aula, anotações sobre o experimento feito – receberá visto no final da aula, que contara como presença.

Experimentos onde o aluno faltou receberão zero na questão correspondente na prova.

Não será permitida participação no experimento ao aluno que chegar mais de 10 minutos atrasado.

Não receberá visto no caderno de experimental o aluno que tiver saído adiantado sem terminar o experimento

Será reprovado por faltas o aluno que perder 4 ou mais experimentos.

Horários

- **14:00 – 16:00** (turma 5910236 **20192T1**)
- **16:10 – 18:10** (turma 5910236 **20192T2**)
- Apresentações e apoio aos colegas durante os experimentos: Iniciar a apresentação no horário de início da aula
 - 08:00 horas (chegar 07:50 para ligar o computador e iniciar o projetor)
 - 10:10 horas (chegar 10:00 para ligar o computador e iniciar o projetor)

EXPERIMENTO PILOTO – Calibração e Teste

Preparação O que preciso medir? O que esperar dessa medida

Qual o procedimento?

Tenho todo o material antes de começar?

Testei todos os equipamentos e cabos, fios?

Medida de Verificação

- 1. Preparar para medição. Conectar, alinhar, posicionar o arranjo experimental a fim de conseguir ler a grandeza a ser medida**
- 2. O resultado está pelo menos dentro da ordem de grandeza esperada?**
- 3. Pedir para outro do grupo repetir a medida para ver se o resultado não ocorreu por acaso. Verificar unidades (mm, cm, Watts, etc).**

Representação do Resultado e Algarismos Significativos

(Valor Médio \pm Incerteza) Unidades

Exemplo:

Valor Médio: 23,456

Incerteza : 0,345 \rightarrow Se o número de pontos experimentais (medidas < 1000 aqui só teremos um algarismo significativo – ENTAO PRECISAMOS ARREDONDAR PARA 1 ALG. SIG.)

Valor Médio: 23,5 (note que os números estão arredondados para o número correto de algarismos significativos)

Incerteza : 0,3

Como escrever: $(23,5 \pm 0,3)$ unidades

Erro aleatório versus sistemático

- **Aleatório (incerteza):** tende a variar a cada medida. Na maioria dos casos forma uma distribuição Gaussiana em torno da média.

As somas de erros aleatórios são feitas em quadratura $[(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2]$

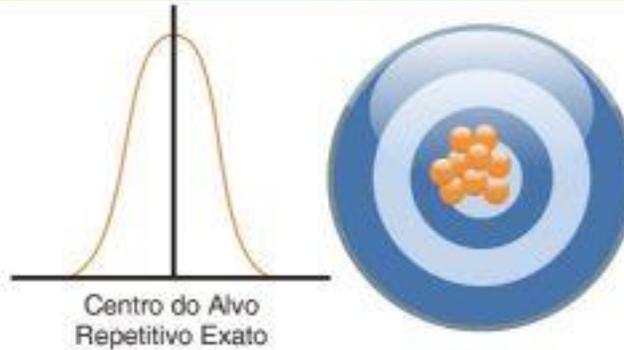
- **Sistemático:** erros de calibração e de método. Somas destes erros são somas lineares. ANÁLISE ESTATÍSTICA não detecta este (vide experimento dos feijões)
- Assume-se que não existem enganos nem erros crassos. Supõe-se que o pesquisador é cuidadoso (da mesma forma que se assume que os cálculos num artigo ou relatório científico estão corretos, o que nem sempre é verdade.)

Medida do valor médio de uma grandeza

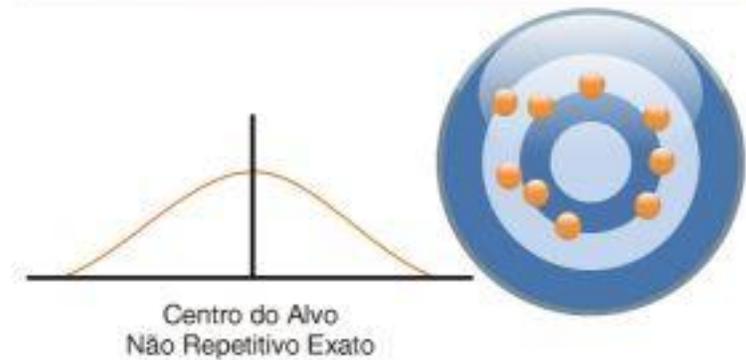
- Quantas medidas fazer? – depende de quanto você quer reduzir a incerteza.
- Usar experimento piloto para ver o nível de “ruído” (variância) dos dados.
- Usar esse nível de ruído para estimar quantas medidas precisamos fazer para ter o nível de incerteza que procuramos

Precisão e Exatidão

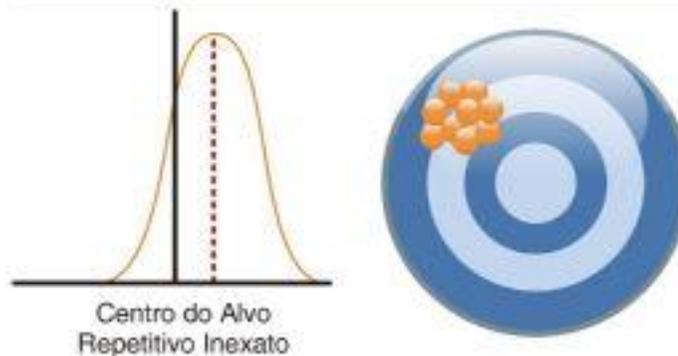
Exato e preciso



Exato mas não preciso



Preciso mas não exato



Não preciso e não exato



- Escrever incerteza ou não?
- Incerteza do instrumento utilizado
- Como comparar um valor obtido com um valor esperado?

Distinguir desvio padrão de erro padrão

Valor Médio

Mean: Excel command =avg(:)

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Desvio Padrão
Standard Dev. SD

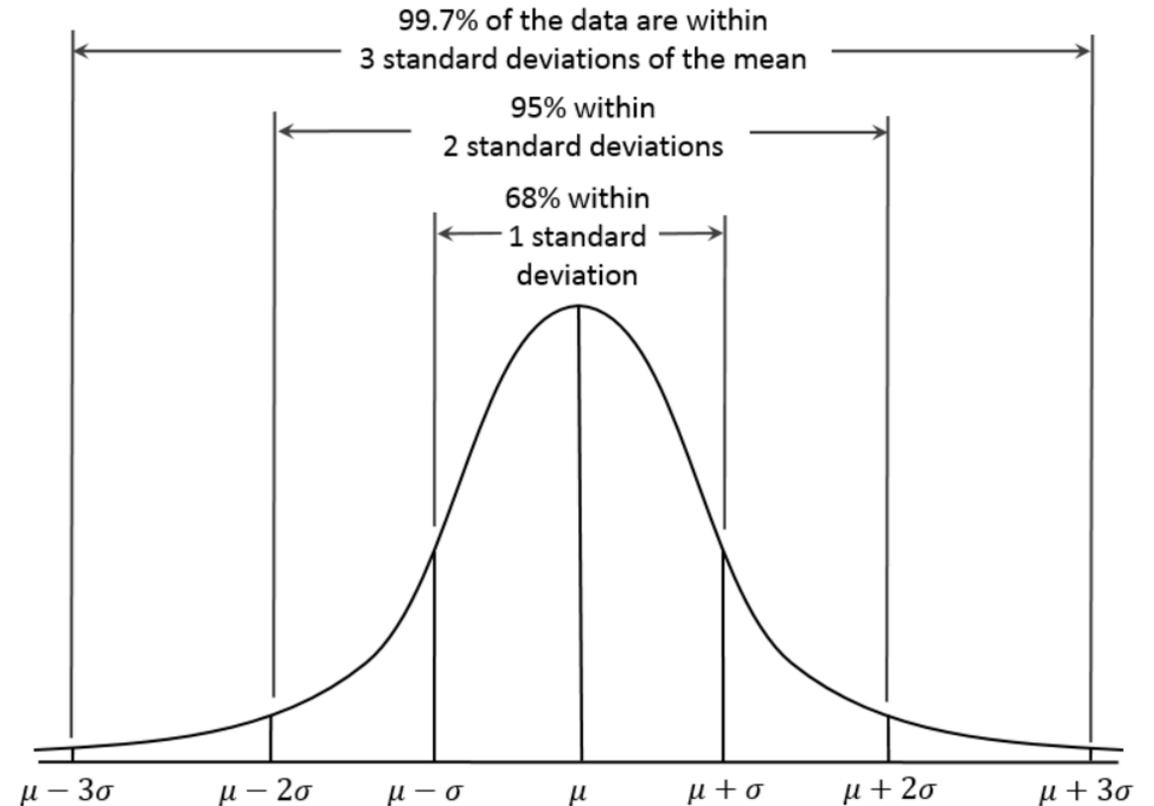
stdev: Excel command =stdev(:)

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Erro Padrão
(Standard Error- SE):
Desvio Padrão da
Média

Standard Error (Excel does not
have a command for standard
Error)

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{N}}$$



Comparando grandezas

Desvio Padrão

Interpretação depende do histograma de valores das medidas – interpretação simples quando o histograma se aproxima da distribuição normal (Gaussiana)

Erro Padrão

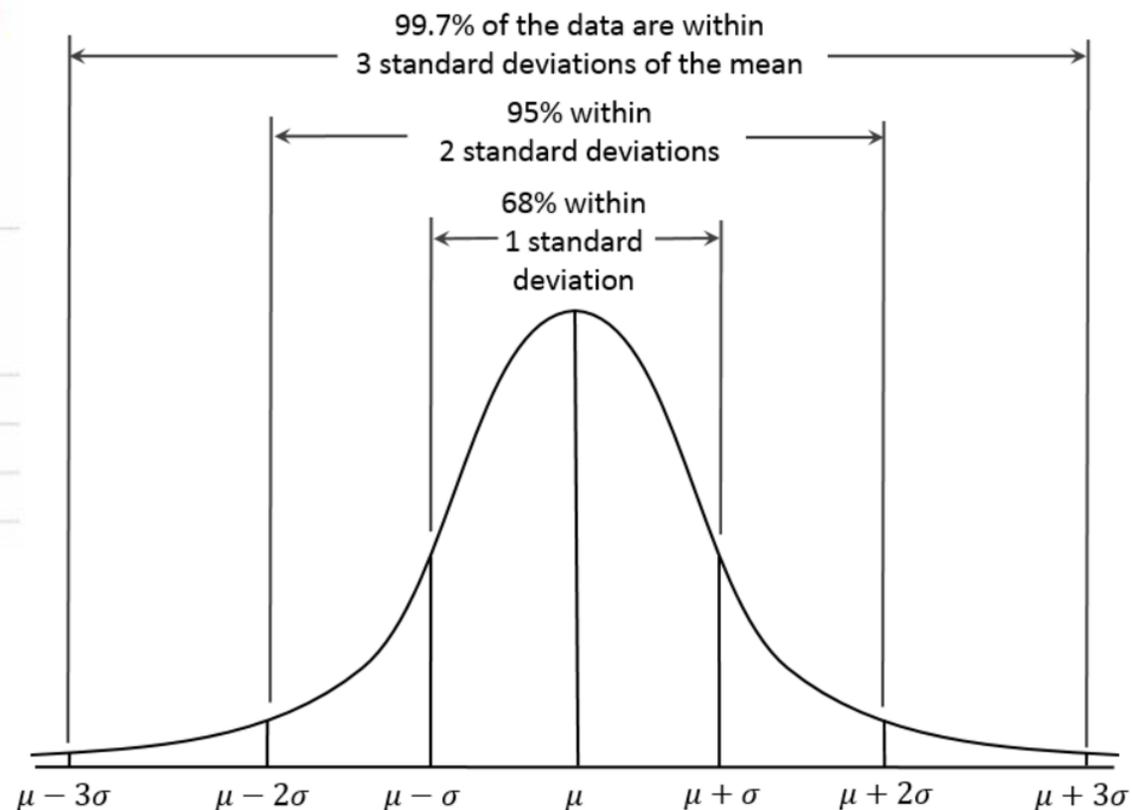
Distribuição sempre normal para muitos pontos

stdev: Excel command = stdev(:)

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Standard Error (Excel does not have a command for standard Error)

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{N}}$$



Comparando Valores: as medidas concordam ou discordam?

- Medida 1: (34 ± 4) V, 95% I.C.
- Medida 2: (42 ± 4) V, 95% I.C.
- Pergunta: Medida 1 concorda com medida 2?

Diferença entre valores médios: 8 V

Diferença entre incertezas:

$$\sigma_d = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 5,65 \approx 6$$

Diferença entre as duas medidas:

(8 ± 6) V, 95% I.C.

As medidas 1 e 2 concordam? ou seja, a diferença entre as medidas inclui o zero?

