

Laboratório de Mecânica
4300254
3ª Aula

Nemitala Added

nemitala@if.usp.br

Prédio novo do Linac, sala 204, r. 6824

Experimento 1 - 2

Eventos aleatórios

Verificar características
distribuições binomiais

Dados

faces opostas/ adjacentes

Histogramas

Probabilidade



Qual a probabilidade de
jogar um dado e obter um
determinado número?

Distribuição binomial

Entendendo a fórmula

Número de vezes que evento ocorre ↓

Número de tentativas ↓

$$P_{n,p}(i) = \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$$

Número de combinações ↗

Sucesso ↖

Fracasso ↖

Qual a probabilidade de obter 3 sucessos em 8 tentativas independentes?

3 sucessos → 5 fracassos (8 tent)

$$P_8(3) = \binom{8}{3} \left(\frac{1}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)^5$$

$\frac{8!}{3!5!}$

Características da distribuição

Valor médio

$$\langle i \rangle = \frac{\sum_{i=0}^8 i N_i}{N_{tot}} = \sum_{i=0}^8 i F_n(i) = np$$

Desvio padrão distribuição

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^8 (i - \langle i \rangle)^2 N_i}{N_{tot} - 1}} = \sqrt{npq}$$

Desvio padrão da média

$$\sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

n – número de dados jogados simultaneamente
 N – número de jogadas com n dados

Histograma

Média

Valor mais provável

Desvio Padrão (dist)

**1/2 largura a 2/3 da
altura máxima**

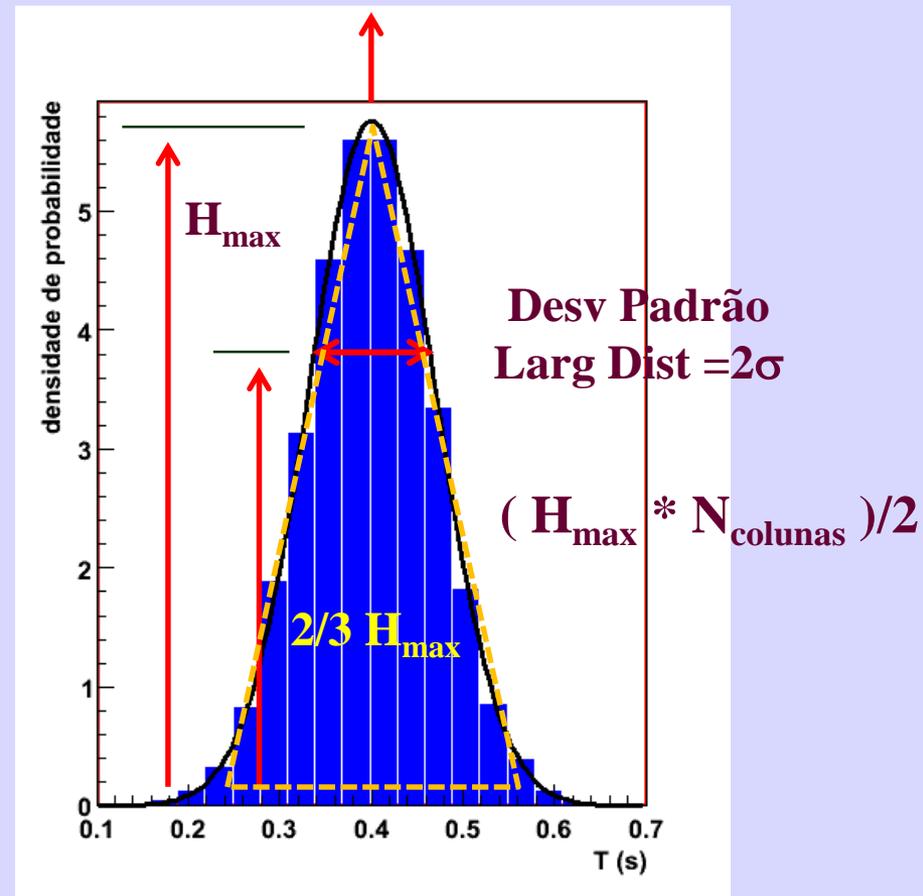
Incerteza da média

Incerteza estatística

Desvio padrão/raiz (N)

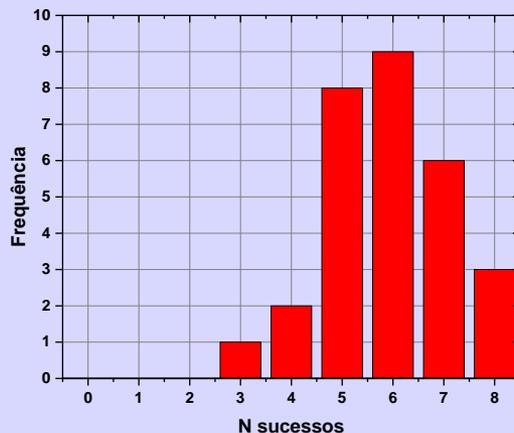
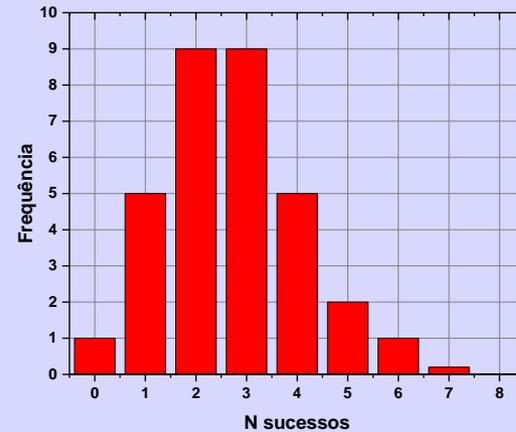
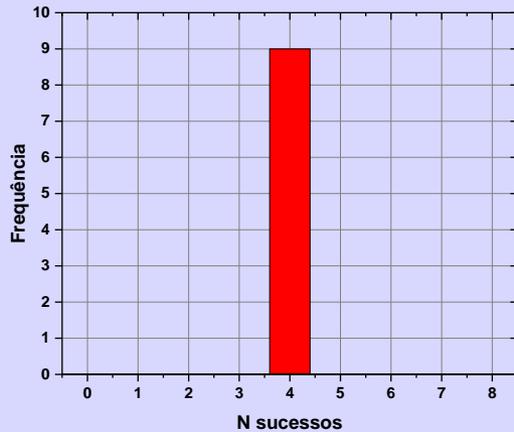
**Área de triângulo para
aproximação de N**

**Média
Valor + provável**



Histograma

Como deve ser o histograma da experiência?



Mesmo valor sempre?

Valores simétricos em relação média

Valor médio deve ser alto ou baixo?

Depende da probabilidade de sucesso?

Atividades

Etapa 1

Produzir conjunto de distribuição para os 2 tipos de dados disponíveis

Jogar oito dados por vez

Número de vezes : 200 (independentes para cada tipo)

Etapa 2

Analisar distribuições

Desenhar histogramas de frequência relativa

(para cada tipo + em conjunto)

Calcular frequência relativa ($i = 0$ a 8)

Calcular média e desvio padrão (exp/teo)

Síntese

- **Descrição experimental**
- **Dados experimentais:** valores experimentais para os três conjuntos com $N = 10$, $N = 50$ e $N = 200$ de cada conjunto de dados.
- **Resultados e gráficos**
 - Cálculo das probabilidades esperadas $P_n(i)$ de i sucessos ($0 \leq i \leq 8$).
 - Tabela-resumo que apresente i , N_i , $F_n(i)$ para os três conjuntos: $N = 10$, $N = 50$ e $N = 200$, em comparação com $P_n(i)$. Apresente os resultados numéricos da probabilidade teórica com um dígito significativo a mais que o do valor experimental correspondente.
 - Cálculo tanto do valor experimental como do teórico para as informações de médias dos números de sucessos, $\langle i \rangle$ com respectiva incerteza e desvio padrão da distribuição (fórmula abaixo) observados em cada um dos conjuntos com $N = 10$, 50 e 200 lançamentos
 - Cálculo do valor experimental da probabilidade p a partir do valor da média para cada conjunto de dados
 - Para cada aluno: Histogramas, FEITOS A MÃO, da frequência relativa experimental em função de i para medidas de $N = 10$ e 50 + gráfico da probabilidade teórica (binomial) e da frequência relativa experimental para o conjunto com $N = 200$ e 400 .
- **Discussão:** discussão das diferenças observadas entre suas estimativas de p do item anterior com o valor esperado $1/3$; comente sua dependência com o número N de lançamentos do conjunto de dados. Breve discussão e comparação dos histogramas de $N=200$ de cada conjunto de dados (faces opostas e consecutivas) e de $N=400$ (referente a junção dos dados de $N=200$ de cada conjunto de dados).