

# Probabilidade e Estatística: Apresentação do curso

Departamento de Estatística-EST  
Universidade de Brasília-UnB

2025.02

# Aula 0: Probabilidade e Estatística

Universidade de Brasília (UnB)  
Instituto de Ciências Exatas (IE)  
Departamento de Estatística (EST)

- Curso: **Probabilidade e Estatística** – EST0023 – 2025.02
- Turmas
  - T01 – Local: BSA N A1 49/41 – Seg e Qua 08:00 - 09:50
  - T04 – Local: BSA N A1 09/41 – Seg e Qua 10:00 - 11:50
  - T06 – Local: BSA N A1 63/11 – Seg e Qua 14:00 - 15:50
  - T09 – Local: 4T45 (BSA N A1 60/41) 2T45 (BSA N A1 58/41) – Seg e Qua 16:00 - 17:50
- Professores
  - Dr. Felipe Quintino – 18/08 a 13/10
  - Dr. Roberto Vila – 14/10 a 15/12

## Unidade I. Estatística descritiva

- I.1 Coleta de dados e técnicas de amostragem.
- I.2 Classificação dos dados.
- I.3 Distribuição de frequência e gráficos: Histograma, Boxplot, Gráfico de Barras, etc.
- I.4 Medidas de tendência central.
- I.5 Medidas de variação.
- I.6 Medidas de posição.

## Unidade II. Noções de Probabilidade

- II.1 Experimentos aleatórios, espaços amostrais e eventos.
- II.2 Definição e propriedades de probabilidade.
- II.3 Princípio fundamental da contagem, permutações e combinações.
- II.4 Probabilidade condicional; Regra da multiplicação; Independência.
- II.5 Lei da probabilidade total e o Teorema de Bayes.

## Unidade III. Variáveis Aleatórias Discretas

- III.1 Definição de variáveis aleatórias (v.a.'s) discretas, distribuição acumulada e características.
- III.2 Modelos probabilísticos para v.a.'s discretas: Uniforme discreta, Bernoulli, Binomial e Geométrica.
- III.3 Modelos probabilísticos para v.a.'s discretas: Hipergeométrica, Poisson; Aproximação da Poisson a partir da Binomial.

## **Unidade IV. Variáveis Aleatórias Contínuas**

- IV.1 Definição de v.a.'s contínuas, distribuição acumulada e características.
- IV.2 Modelos probabilísticos para v.a.'s contínuas: Uniforme contínuo, Exponencial e Normal.
- IV.3 Trabalhando com a tabela da Normal Padrão; O Teorema de Moivre-Laplace; Distribuição t-Student.

## **Unidade V. Variáveis Aleatórias Bidimensionais - caso discreto**

- V.1 Definição de v.a.'s bidimensionais; Distribuição acumulada, marginal e condicional e v.a.'s independentes.
- V.2 Funções de várias v.a.'s; Covariância, correlação e propriedades.
- V.3 Problema central da Inferência Estatística; Distribuições amostrais: da média e de uma proporção.

## **Unidade VI. Noções de Amostragem e Estimação**

- IV.1 Problema central da estimação pontual; Método de estimação pontual da máxima verosimilhança.
- IV.2 Método de Estimação Intervalar; Intervalo de confiança (IC) para a média:  $\sigma$  conhecido ou  $\sigma$  desconhecido.
- IV.3 IC para uma proporção: Abordagem otimista ou conservadora; Definições prévias de Testes de Hipóteses.

## **Unidade VII. Variáveis Aleatórias Bidimensionais - caso discreto**

- VII.1 O p-valor e Teste para a média com  $\sigma$  conhecida, com  $\sigma$  desconhecido e Teste de Hipótese para a proporção.

- O conteúdo programático será apresentado durante as aulas e complementado com estudos dirigidos (leituras).
- Haverá também horário de atendimento (a ser marcado individualmente) para esclarecimentos de dúvidas com o professor.
- FREQUENTEM A MONITORIA!!







- Serão realizadas três provas/avaliações:
  - a primeira (peso de 30%) no dia **01/10/25**
  - a segunda (peso de 30%) no dia **12/11/25**
  - a terceira (peso de 40%) no dia **03/12/25**
- Será aprovado o aluno que obtiver nota final (média aritmética ponderada) igual ou superior a 5.
- Será aplicada uma prova substitutiva (com todo o conteúdo do semestre), no dia **10/12/25**, que substituirá a menor das notas obtidas.
- As datas das provas poderão ser alteradas com aviso prévio.

# Referências Bibliográficas

As principais referências a serem utilizadas durante o curso serão:

 Magalhães, M.N. e Lima, A.C.P.  
**Noções de Probabilidade e Estatística.**  
7ª edição, EDUSP, 2005.

 P.A. Morettin, W.O. Bussab.  
**Estatística básica.**  
Saraiva Educação SA; 2017.

 Outras referências indicadas durante as aulas

# O que é Estatística?



Figure: Filme 'Tropa de Elite'

# O que é Estatística?

Estatística é uma ciência que estuda a coleta, a organização, o tratamento, a análise e registro de dados/informações.

# Alguns problemas resolvidos com probabilidade e estatística

- Problema dos aniversários
- Problema do macaco escritor
- Problema do bêbado
- Paradoxo das bolas na urna

# Problema dos aniversários

Num grupo de  $n$  pessoas, qual é a probabilidade de duas delas fazerem aniversário no mesmo dia?



# Problema dos aniversários

Num grupo de  $n$  pessoas, qual é a probabilidade de duas delas fazerem aniversário no mesmo dia?

$n$	Probabilidade
10	11.69%
20	41.14%
30	70.63%
40	89.12%
50	97.04%
60	99.41%

# Problema do macaco escritor

Quais as chances de um macaco escrever perfeitamente as obras de Shakespeare?





# Problema do macaco escritor

- Colocar um macaco diante de uma máquina de escrever, e é razoável supor que haja uma probabilidade positiva, embora reduzidíssima, dele copiar as obras de Shakespeare sem erros.
- Chamar o primeiro ensaio de **sucesso** se ele realiza essa façanha, **fracasso** quando ele faz o primeiro erro.
- No final do primeiro erro, que provavelmente chegará logo, dar-lhe comida (para garantir a independência dos ensaios) e começar o segundo ensaio.
- Continuar assim até o “infinito”.

# Problema do macaco escritor

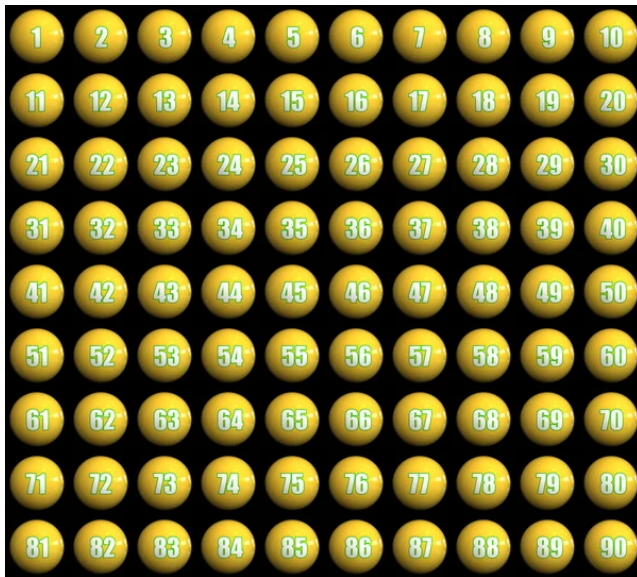
- Colocar um macaco diante de uma máquina de escrever, e é razoável supor que haja uma probabilidade positiva, embora reduzidíssima, dele copiar as obras de Shakespeare sem erros.
- Chamar o primeiro ensaio de **sucesso** se ele realiza essa façanha, **fracasso** quando ele faz o primeiro erro.
- No final do primeiro erro, que provavelmente chegará logo, dar-lhe comida (para garantir a independência dos ensaios) e começar o segundo ensaio.
- Continuar assim até o “infinito”.
- **Com probabilidade “100%”, o macado irá escrever perfeitamente as obras de Shakespeare um número infinito de vezes.**

# Problema do Bêbado

Quantas tentativas um bêbado precisa fazer para abrir a porta de casa?



# Paradoxo das bolas



# Paradoxo das bolas

Suponha que possuamos uma urna infinitamente grande e uma coleção infinita de bolas marcadas com os números  $1, 2, \dots$

Considere um experimento realizado como se segue:

- um minuto antes do meio-dia, as bolas numeradas de 1 a 10 são **colocadas** na urna e a bola número 10 é **retirada** (suponha que a retirada seja feita de forma instantânea);
- meio minuto antes do meio-dia, as bolas 11 a 20 são **colocadas** na urna e a bola número 20 é **retirada**.
- um quarto de minuto antes do meio-dia, as bolas 21 a 30 são **colocadas** na urna e a bola número 30 é **retirada**.
- e assim por diante.

A questão de interesse é:

quantas bolas estão na urna ao meio-dia?

# Paradoxo das bolas

Vamos agora mudar o experimento e supor que

- um minuto antes do meio-dia as bolas 1 a 10 sejam colocadas na urna e a bola 1 seja então retirada;
- meio minuto antes do meio-dia, as bolas 11 a 20 sejam colocadas na urna e a bola 2 seja retirada;
- um quarto de minuto antes do meio-dia, as bolas 21 a 30 sejam colocadas na urna e a bola 3 seja retirada;
- e assim por diante.

Neste novo experimento, quantas bolas estarão na urna ao meio-dia?

# Paradoxo das bolas

Respostas:

- No primeiro caso, haverão **infinitas** bolas na urna ao meio-dia.
- No segundo caso, **NÃO** haverá bolas na urna ao meio-dia.





# Aplicações da Estatística: Esportes



Figure: Filme 'Moneyball' ('O homem que mudou o jogo')

# Aplicações da Estatística: Mercado Financeiro



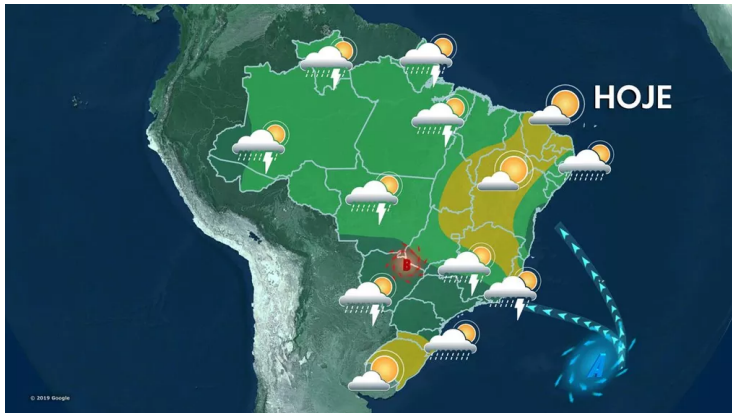
# Aplicações da Estatística: Tomada de Decisões



# Aplicações da Estatística: Planejamento e Análise de Experimentos



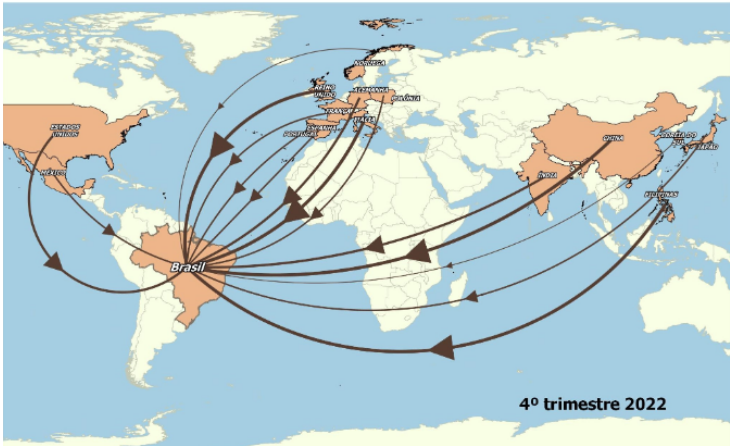
# Aplicações da Estatística: Previsão do Tempo



# Aplicações da Estatística: Ciências Agrárias



## Aplicações da Estatística: Pesquisas Sociodemográficas



Obrigado pela atenção!!