

Introdução

Ideias iniciais, conceitos e motivações

Prof. Me. Lineu Alberto Cavazani de Freitas

CE003 – Estatística II

Departamento de Estatística
Laboratório de Estatística e Geoinformação



Estatística

Conjunto de métodos e técnicas usados para organizar, descrever, analisar e interpretar dados.

► Compreende:

1. Planejamento (delineamento) de estudos e coleta de dados (amostragem).
2. Descrição, análise e interpretação dos dados.

► Permite:

1. Extrair informações importantes para tomada de decisões.
2. Avaliar evidências empíricas sob hipóteses de interesse.

Conceitos fundamentais

- ▶ **População:** conjunto de seres, itens ou eventos com uma característica comum.
 - ▶ TODOS aqueles que possuem a característica de interesse pertencem à população.
- ▶ **Amostra:** subconjunto da população.
- ▶ **Variáveis:** características observadas em cada elemento.

Em Estatística tentamos entender o que acontece na população com base no que observamos em uma amostra.

População x Amostra

- ▶ O objetivo de qualquer estudo é avaliar a **população**.
- ▶ Nem sempre é possível coletar dados de toda a população.
- ▶ A alternativa é trabalhar com uma **amostra**.
- ▶ Caso toda a população seja acessível no estudo, fazemos um estudo censitário (**censo**).

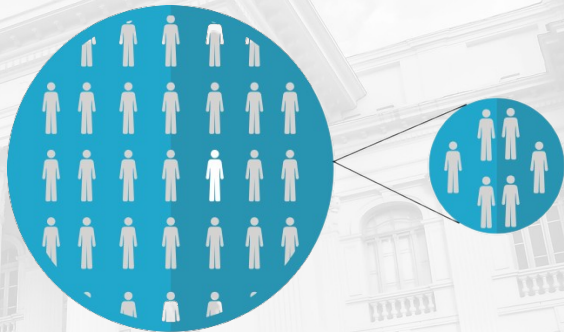


Figura 1. Representação população/amostra.
Extraído de pixabay.com.

Exemplos

- ▶ Existe interesse em avaliar a opinião dos **alunos da UFPR** a respeito de determinada política.
 - ▶ **População:** todos os alunos da UFPR.
 - ▶ **Amostra:** parte dos alunos da UFPR.
- ▶ Um pesquisador propôs uma nova droga que tem como objetivo reduzir **cólicas menstruais**.
 - ▶ **População:** todas as mulheres que apresentam cólicas menstruais.
 - ▶ **Amostra:** parte da população de mulheres que apresentam cólicas.

Etapas da análise estatística

De forma geral, as etapas para análise de um conjunto de dados são:

1. Definição do problema (objetivos, população e variáveis de interesse).
2. Planejamento do estudo.
3. Coleta, limpeza e validação de dados.
4. Análise dos dados
 - ▶ Análise exploratória.
 - ▶ Aplicação de métodos mais sofisticados que permitam generalizar os resultados para a população.
5. Interpretação dos resultados.

Alguns exemplos de aplicações de Estatística



Figura 2. Extraído de pixabay.com.

- ▶ **Medicina:** eficácia de tratamentos propostos.
- ▶ **Indústria:** avaliação de qualidade de itens produzidos.
- ▶ **Negócios:** análise do perfil dos indivíduos para concessão de crédito.



Figura 3. Extraído de pixabay.com.



Figura 4. Extraído de pixabay.com.

Temas da Estatística

1. Estatística descritiva ou exploratória.

- ▶ Coleta, organização, tratamento, análise e apresentação de dados.

2. Probabilidade.

- ▶ Modelagem de fenômenos aleatórios para estudar a chance de ocorrência de desfechos.

3. Inferência estatística.

- ▶ Estudo da população por meio de evidência fornecida pela amostra.

Temas da Estatística

1. Estatística descritiva ou exploratória.

- ▶ Métodos de amostragem.
- ▶ Representação tabular.
- ▶ Análise gráfica.
- ▶ Medidas resumo.

2. Probabilidade.

- ▶ Teoria das probabilidades.
- ▶ Variáveis aleatórias.
- ▶ Distribuições de probabilidade.

3. Inferência estatística.

- ▶ Estimação pontual.
- ▶ Estimação intervalar.
- ▶ Testes de hipóteses

Resultados de uma análise estatística

- ▶ O que os dados mostram?
- ▶ A pergunta de pesquisa foi respondida?
- ▶ Existe evidência suficiente nos dados a favor da hipótese inicial?
- ▶ Que novas perguntas surgem?



Figura 5. Extraído de pixabay.com.

Estatística e ética

- ▶ Cuidados devem ser tomados na escolha do tipo análise a ser realizada.
- ▶ O uso e divulgação **ética e criteriosa** de dados e resultados de análises devem ser pré-requisitos indispensáveis e inegociáveis à qualquer analista.
- ▶ Por exemplo, no contexto de gráficos, devemos evitar que o gráfico fique desproporcional ou privilegiando determinados valores a fim de induzir conclusões àqueles que utilizam o gráfico como forma de visualização.



Figura 6. Extraído de pixabay.com.

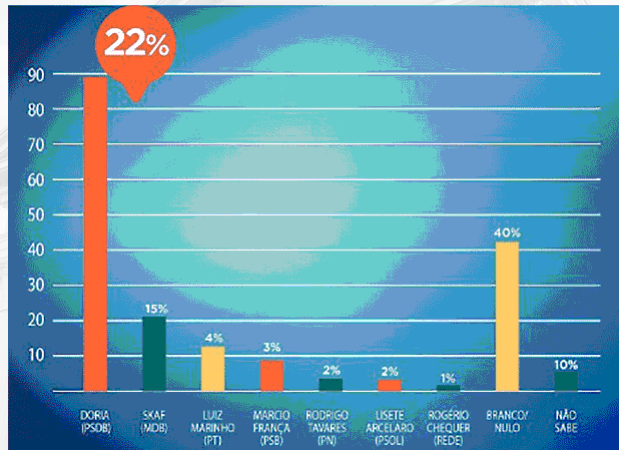


Figura 7. Exemplo de gráfico desproporcional. Extraído de Uol Notícias.

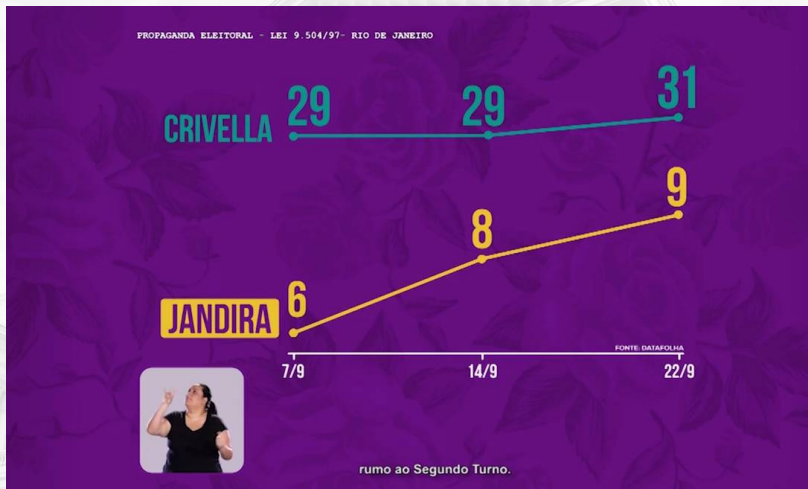


Figura 8. Exemplo de gráfico desproporcional. Extraído de O Globo.

Estatística e o desenvolvimento científico

- ▶ A Estatística está diretamente associada com o **método científico**.
 - ▶ Definimos uma **hipótese**.
 - ▶ Confrontamos esta hipótese com **evidências** (dados).
 - ▶ Com base nas evidências **rejeitamos** ou **não rejeitamos** as hipóteses iniciais.
 - ▶ Os resultados conduzem a novas hipóteses e o ciclo se reinicia.
- ▶ Praticamente todas as áreas do conhecimento humano requerem instrumentos para **análise de dados**.
- ▶ Muitas áreas do conhecimento requerem **métodos estatísticos** para avaliar hipóteses de interesse.

A importância de resultados não significativos

- ▶ Muitos pesquisadores deixam de tornar públicos resultados não significativos.
- ▶ Contudo resultados não significativos são tão importantes quanto os significativos.
- ▶ A hipótese de interesse, rejeitada ou não rejeitada, fornece conhecimento a respeito do problema sob análise.



Figura 9. Extraído de pixabay.com.

Estatística e o desenvolvimento computacional

- ▶ A popularização da Estatística se dá graças ao **desenvolvimento computacional**.
- ▶ Os computadores pessoais tornaram os métodos estatísticos mais acessíveis ao público geral por meio de **softwares** que implementam as metodologias.
- ▶ Devido ao avanço computacional, houve um aumento considerável na capacidade de produzir e armazenar dados provenientes das mais diversas fontes.

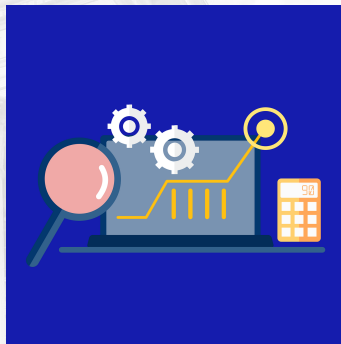


Figura 10. Extraído de pixabay.com.

Estatística e o desenvolvimento computacional

- ▶ Graças ao avanço computacional podemos lidar com a manipulação de **grandes conjuntos de dados**.
- ▶ Este grande volume de dados também força o desenvolvimento dos métodos estatísticos e softwares para análise de dados.
- ▶ A capacidade computacional atual também desperta o interesse por métodos estatísticos computacionalmente intensivos.



Figura 11. Extraído de pixabay.com.

Considerações finais

- ▶ Onde há **incerteza**, a Estatística pode ser usada.
- ▶ A Estatística vai muito além do senso comum: tabelas e gráficos em revistas esportivas e jornais ou pesquisas de intenção de voto em épocas de eleição.
- ▶ A Estatística está por trás de boa parte do **desenvolvimento científico** moderno.
- ▶ Atualmente recursos computacionais são indispensáveis para trabalhar com métodos estatísticos.
- ▶ O foco desta disciplina está no **letramento estatístico**, isto é, apresentar o básico de Estatística que permita **compreender e avaliar criticamente análises de dados**.

Algumas leituras recomendadas



Figura 12. Uma senhora toma chá.

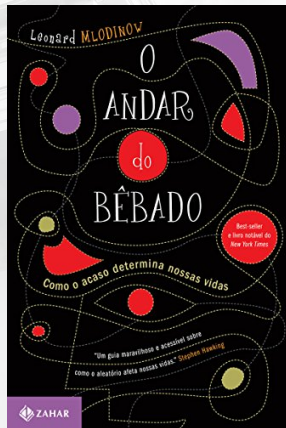


Figura 13. O andar do bêbado.

Algumas leituras recomendadas

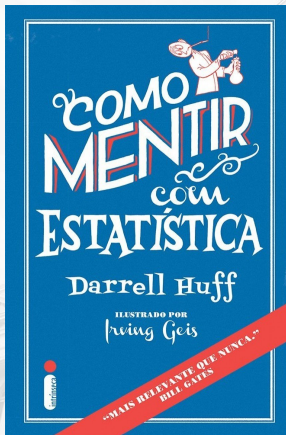


Figura 14. Como mentir com Estatística.

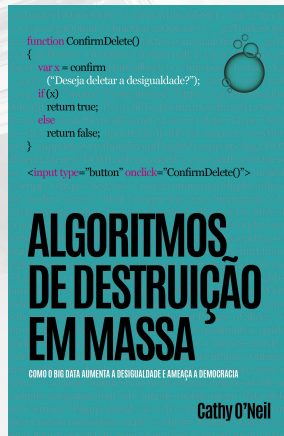


Figura 15. Algoritmos de destruição em massa.

O que foi visto:

- ▶ O que é Estatística.
- ▶ Conceitos fundamentais.
- ▶ Etapas do trabalho estatístico.
- ▶ Temas da Estatística.
- ▶ Estatística e ética.
- ▶ Estatística e o desenvolvimento científico.
- ▶ Estatística e o desenvolvimento computacional.

Próximos assuntos:

- ▶ Dados.
- ▶ O que são dados.
- ▶ Conjunto de dados.
- ▶ Tipos de variáveis.
- ▶ Fontes de dados.
- ▶ Estudos observacionais e experimentais.