

# Disciplina CE003 – Estatística II

## Introdução

Prof. Me. Lineu Alberto Cavazani de Freitas

Departamento de Estatística  
Laboratório de Estatística e Geoinformação



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

- ▶ Envolve
  - ▶ Planejamento (delineamento) de estudos e coleta de dados.
  - ▶ Descrição, análise e interpretação dos dados.
- ▶ Permite
  - ▶ Extrair informações importantes para tomada de decisões.
  - ▶ 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 estudar 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).

# 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

TODO



# Temas da estatística



1. Estatística descritiva ou exploratória.
2. Probabilidade.
3. Inferência estatística.

# Estatística descritiva ou exploratória

- ▶ Técnicas destinadas a descrever e resumir dados a fim de tirar conclusões a respeito de características de interesse.
- ▶ Compreende a etapa de consistência dos dados, isto é, verificar se os dados coletados são condizentes com a realidade.
- ▶ Fornece técnicas para resumos numéricos, medidas descritivas e visualizações gráficas.
- ▶ Permite compreender preliminarmente o comportamento das variáveis individualmente e as interações entre elas.



# Probabilidade

- ▶ A palavra probabilidade deriva da palavra em Latim “probare”.
- ▶ A teoria das probabilidades tenta quantificar a noção de provável.
- ▶ Fornece ferramentas para lidar/quantificar incerteza.
- ▶ Teoria matemática utilizada para se estudar a incerteza natural de fenômenos de caráter aleatório.

# Inferência estatística



- ▶ Métodos para estimação de quantidades populacionais por meio da amostra.
- ▶ Métodos para formular e testar hipóteses (avaliar se existe evidência nos dados a favor de uma hipótese).
- ▶ Métodos para extrapolar para a população resultados obtidos na amostra.

# 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?

# 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.

# Estatística e o desenvolvimento científico



- ▶ Pense no uso de medicamentos um medicamento não é aprovado se não houver um estudo que envolva um procedimento de amostragem coerente, uma análise estatística robusta que mostre evidência de eficácia do medicamento na população de interesse.
- ▶ Outro exemplo é o uso da Estatística nas políticas públicas: praticamente todos os governos possuem órgãos especializados em Estatística.

# 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.

# 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.

# 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.



# 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.

# 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

A faded, grayscale background image of a grand classical building, likely a university or government structure, featuring a prominent portico with tall columns and a triangular pediment. The building is partially obscured by the text overlay.

Uma senhora toma chá

O andar do bêbado

Como mentir com Estatística

Algoritmos de destruição em massa