

Introdução à Estatística

Rodrigo R. Pescim

Universidade Estadual de Londrina

Departamento de Estatística - CCE/UEL

Um pouco de História ...

- A história da estatística está intimamente relacionada com a história das grandes civilizações e seu desenvolvimento num sistema de governo baseando-se na coleta de informações dos seus cidadãos.

Um pouco de História ...

- A história da estatística está intimamente relacionada com a história das grandes civilizações e seu desenvolvimento num sistema de governo baseando-se na coleta de informações dos seus cidadãos.
- Historicamente, existem registros que no Egito antigo, cerca de 3000 a.C., os faraós fizeram uso sistemático de informações de tabelas de dados para fins de recrutamento de soldados para a defesa do seu território e para a cobrança de impostos.

Um pouco de História ...

- A história da estatística está intimamente relacionada com a história das grandes civilizações e seu desenvolvimento num sistema de governo baseando-se na coleta de informações dos seus cidadãos.
- Historicamente, existem registros que no Egito antigo, cerca de 3000 a.C., os faraós fizeram uso sistemático de informações de tabelas de dados para fins de recrutamento de soldados para a defesa do seu território e para a cobrança de impostos.
- Na China, o grande filósofo Confúcio, relatou em 2000 a.C. um levantamento de dados da população, que pode ser considerado o primeiro censo da história da humanidade.

- Imperadores romanos como Carlos Magno faziam levantamentos de suas propriedades conquistadas para avaliar as riquezas do império

Um pouco de História ...

- Imperadores romanos como Carlos Magno faziam levantamentos de suas propriedades conquistadas para avaliar as riquezas do império
- Além disso, descrições detalhadas das coletas de dados em livros da principal biblioteca de Constantinopla (atual Istambul) foram publicados por volta de 300 a.C.

Um pouco de História ...

- Imperadores romanos como Carlos Magno faziam levantamentos de suas propriedades conquistadas para avaliar as riquezas do império
- Além disso, descrições detalhadas das coletas de dados em livros da principal biblioteca de Constantinopla (atual Istambul) foram publicados por volta de 300 a.C.
- Pode-se observar que essa prática tem sido continuada nos tempos modernos, por meio de recenseamentos, como aqueles feitos pelo IBGE no Brasil

Etimologia

- Etimologia da palavra **Estatística**:

Etimologia

- Etimologia da palavra **Estatística**:
 - Do Inglês: **Statistics**

Etimologia

- Etimologia da palavra **Estatística**:
 - Do Inglês: **Statistics**
 - Do latim: **Status** \Rightarrow **Estado**

Origem da Estatística

Etimologia

- Etimologia da palavra **Estatística**:
 - Do Inglês: **Statistics**
 - Do latim: **Status** \Rightarrow **Estado**

Origem da Estatística

- Origem: **Coleta e apresentação de dados** de interesse do Estado

Origem da Estatística

Etimologia

- Etimologia da palavra **Estatística**:
 - Do Inglês: **Statistics**
 - Do latim: **Status** \Rightarrow **Estado**

Origem da Estatística

- Origem: **Coleta e apresentação de dados** de interesse do Estado
 - Informações sobre populações e riquezas

Origem da Estatística

Etimologia

- Etimologia da palavra **Estatística**:
 - Do Inglês: **Statistics**
 - Do latim: **Status** \Rightarrow **Estado**

Origem da Estatística

- Origem: **Coleta e apresentação de dados** de interesse do Estado
 - Informações sobre populações e riquezas
 - Fins militares e tributários

O que é Estatística

1ª Definição

Conjunto de métodos especialmente apropriado ao tratamento de dados numéricos, afetados por uma **multiplicidade de causas**.

O que é Estatística

1ª Definição

Conjunto de métodos especialmente apropriado ao tratamento de dados numéricos, afetados por uma **multiplicidade de causas**.

Importante

Estes métodos fazem uso da Matemática, e especialmente do cálculo de probabilidades.

Conceitos da Estatística

Com o surgimento do **cálculo diferencial e integral** e das primeiras **definições de probabilidade** no século XIX, a coleta de dados representa somente um dos temas abordados na Estatística.

Além disso, outras metodologias matemáticas como

- **Método de Mínimos Quadrados** (Legendre, 1805)
- **Distribuição Normal** (Gauss, 1809)
- **Teorema do Limite Central** (Laplace, 1810)

foram fundamentais para a **evolução da Estatística** como Ciência.

Estatística dos dias de Hoje

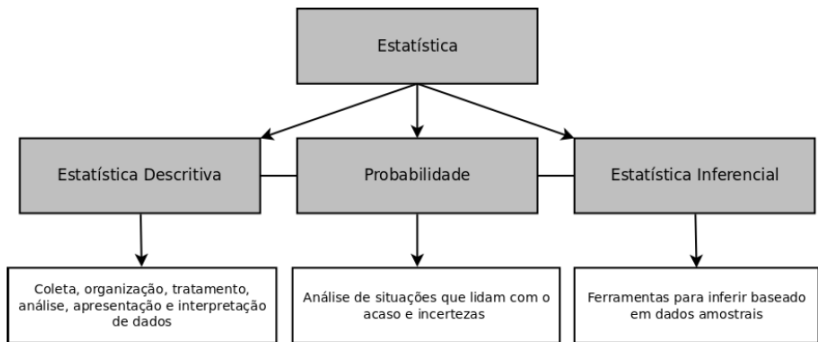
No século XX a Estatística evoluiu como uma **área específica do conhecimento científico** a partir do desenvolvimento da **Inferência Estatística** que faz uso da **Teoria da Probabilidade** e possui ampla aplicação nas **ciências experimentais**.

Estatística dos dias de Hoje

No século XX a Estatística evoluiu como uma **área específica do conhecimento científico** a partir do desenvolvimento da **Inferência Estatística** que faz uso da **Teoria da Probabilidade** e possui ampla aplicação nas **ciências experimentais**.

A Estatística como Ciência

A Estatística do século XXI consiste em uma **metodologia científica** para **obtenção, organização e análise de dados** oriundos das mais variadas áreas das ciências experimentais, cujo objetivo principal é auxiliar a **tomada de decisões em situações de incerteza**.



Estatística Descritiva

Etapa a inicial de qualquer análise de dados. É um conjunto de métodos estatísticos que tem por objetivo a **organização, a descrição e o resumo dos dados**, que auxiliam a descrever características de interesse.

⇒ “*Conheça seus dados*”

Estatística Descritiva

Etapa a inicial de qualquer análise de dados. É um conjunto de métodos estatísticos que tem por objetivo a **organização, a descrição e o resumo dos dados**, que auxiliam a descrever características de interesse.

⇒ *“Conheça seus dados”*

Probabilidade

A teoria da probabilidade auxilia na modelagem de **fenômenos aleatórios**, ou seja, aqueles em que está presente a **incerteza**. ⇒
“Qual a incerteza associada aos dados?”

Estatística Descritiva

Etapa a inicial de qualquer análise de dados. É um conjunto de métodos estatísticos que tem por objetivo a **organização, a descrição e o resumo dos dados**, que auxiliam a descrever características de interesse.

⇒ *“Conheça seus dados”*

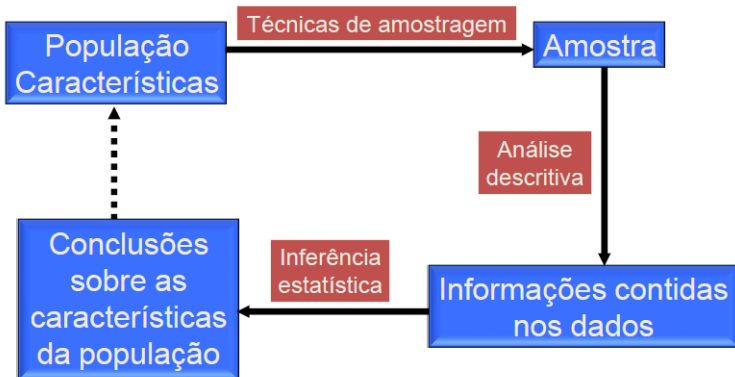
Probabilidade

A teoria da probabilidade auxilia na modelagem de **fenômenos aleatórios**, ou seja, aqueles em que está presente a **incerteza**. ⇒
“Qual a incerteza associada aos dados?”

Inferência Estatística

É um **método estatístico** que possibilita tirar conclusões sobre uma **população**, a partir das **informações contidas** numa (**amostra**). ⇒
“Quais conclusões podemos tirar a partir destes dados?”

Etapas da Análise Estatística



- Um engenheiro é aquele que resolve problemas pela utilização de **princípios científicos**
- O princípio científico é a abordagem para formular e resolver os problemas por meio do **método científico**, que possui as seguintes etapas:
 - Desenvolver uma descrição clara e concisa do problema
 - Identificar os fatores importantes que afetam esse problema
 - Propor um modelo (teórico) para o problema
 - Conduzir experimentos apropriados e coletar dados para testar ou validar o modelo proposto
 - Tirar conclusões ou fazer recomendações baseadas na solução do problema

Estudo Observacional X Estudo Experimental

- Estudos Observacionais \implies Características de uma população são levantadas, mas sem manipulação
- Estudos Experimentais \implies Grupos de indivíduos (pessoas, animais, plantas, corpos de prova) são manipulados para **avaliar o efeito de diferentes fatores em variáveis (características) de interesse.**
 - Exemplo: Verificar o rendimento de um processo químico para diferentes temperaturas de reação
- Na área de tecnologia, é muito comum **estudos experimentais**, nas quais se manipulam de forma planejada certos **fatores**, para verificar o efeito que essa manipulação numa certa **variável de interesse**

Por exemplo, um engenheiro civil pode estar interessado em **quais são os fatores que mais afetam na resistência à compressão do concreto**. Os fatores a serem estudados podem ser:

- (a) Tempo de hidratação (A);
- (b) Dosagem do cimento (B);
- (c) Qualidade do cimento (C);
- (d) Uso de aditivos (D)

Exemplo 1

Alguns **edifícios e estruturas** em engenharia civil estão expostas a **forças naturais**.

Tais forças sofrem, durante a ação do tempo, **degradação (deterioração, fadiga, deformação, torção, etc.)** e também são afetadas pelo **efeito de fatores externos (corrosão, sobrecarga e riscos ambientais)**.

Uma das possíveis alternativas para minimizar esses problemas é **avaliar quais fatores** (por exemplo tempo de hidratação, dosagem de cimento, uso de aditivos, etc.) **interferem na resistência à compressão do concreto**.

Experimento

Alguns **edifícios e estruturas** em engenharia civil estão expostas a **forças naturais**. Neste sentido, **um experimento foi proposto por um grupo de pesquisadores para avaliar a resistência à compressão do concreto** de certas estruturas considerando **dois diferentes tipos de aditivos** (A e B) adicionados no processo de formação do concreto.

Para isso, utilizou-se 12 corpos de prova para cada tipo de aditivo. Após isso, **um teste específico foi realizado para medir a resistência à compressão**.

Os dados da Tabela abaixo referem-se aos valores de resistência coletados no final do experimento.

Table: Valores de Resistência à Compressão do Concreto para dois diferentes tipos de aditivos adicionados no concreto

Resistência à Compressão	
Aditivo A	Aditivo B
143.45	191.15
157.23	206.53
167.81	158.21
245.04	123.90
175.64	185.95
151.38	173.93
194.08	204.92
237.94	102.54
158.18	143.92
156.21	139.41
97.16	88.30
156.04	143.54

Table: Valores de Resistência à Compressão do Concreto para dois diferentes tipos de aditivos adicionados no concreto

Resistência à Compressão	
Aditivo A	Aditivo B
143.45	191.15
157.23	206.53
167.81	158.21
245.04	123.90
175.64	185.95
151.38	173.93
194.08	204.92
237.94	102.54
158.18	143.92
156.21	139.41
97.16	88.30
156.04	143.54

Pergunta: Podemos concluir que a resistência média para o uso do aditivo A é maior do que a resistência média para o uso do aditivo B?