



SME0122 Introdução à Inferência Estatística

Apresentação do curso

Prof. Cibele Russo

cibele@icmc.usp.br

<http://www.icmc.usp.br/~cibele>

<https://www.youtube.com/cibelerussoUSP>

¹ Referência principal: Bussab, W. O., Morettin, P. A. – Estatística Básica, Saraiva. 6a Edição. 2010.

Objetivos gerais da disciplina

- Introduzir noções básicas da Inferência Estatística

Objetivos gerais da disciplina

- Introduzir noções básicas da Inferência Estatística
- Discutir e desenvolver problemas de **estimação** (pontual e intervalar) de parâmetros da população com base em elementos da amostra

Objetivos gerais da disciplina

- Introduzir noções básicas da Inferência Estatística
- Discutir e desenvolver problemas de **estimação** (pontual e intervalar) de parâmetros da população com base em elementos da amostra
- Discutir e desenvolver **testes de hipóteses** a respeito de parâmetros da população com base em evidências fornecidas pela amostra

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas
- Estatística descritiva

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas
- Estatística descritiva
- Inferência estatística. População e amostra. Princípios de estimação, função de verossimilhança, momentos amostrais

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas
- Estatística descritiva
- Inferência estatística. População e amostra. Princípios de estimação, função de verossimilhança, momentos amostrais
- Amostras Aleatórias, Estatísticas e Distribuições Amostrais

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas
- Estatística descritiva
- Inferência estatística. População e amostra. Princípios de estimação, função de verossimilhança, momentos amostrais
- Amostras Aleatórias, Estatísticas e Distribuições Amostrais
- Estimador de Mínimos Quadrados

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas
- Estatística descritiva
- Inferência estatística. População e amostra. Princípios de estimação, função de verossimilhança, momentos amostrais
- Amostras Aleatórias, Estatísticas e Distribuições Amostrais
- Estimador de Mínimos Quadrados
- Estimador de Máxima Verossimilhança

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas
- Estatística descritiva
- Inferência estatística. População e amostra. Princípios de estimação, função de verossimilhança, momentos amostrais
- Amostras Aleatórias, Estatísticas e Distribuições Amostrais
- Estimador de Mínimos Quadrados
- Estimador de Máxima Verossimilhança
- Noções sobre Estatística Bayesiana: O estimador de Bayes

Programa - Parte 1

- Revisão de Probabilidades. Variáveis discretas e contínuas
- Estatística descritiva
- Inferência estatística. População e amostra. Princípios de estimação, função de verossimilhança, momentos amostrais
- Amostras Aleatórias, Estatísticas e Distribuições Amostrais
- Estimador de Mínimos Quadrados
- Estimador de Máxima Verossimilhança
- Noções sobre Estatística Bayesiana: O estimador de Bayes
- Estimação por intervalo. Aplicações

Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos

Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos
- Teste para a média com variância conhecida

Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos
- Teste para a média com variância conhecida
- Teste para a média com variância desconhecida

Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos
- Teste para a média com variância conhecida
- Teste para a média com variância desconhecida
- Nível descritivo

Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos
- Teste para a média com variância conhecida
- Teste para a média com variância desconhecida
- Nível descritivo
- Testes Qui-Quadrado

Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos
- Teste para a média com variância conhecida
- Teste para a média com variância desconhecida
- Nível descritivo
- Testes Qui-Quadrado
- Comparação de duas médias

Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos
- Teste para a média com variância conhecida
- Teste para a média com variância desconhecida
- Nível descritivo
- Testes Qui-Quadrado
- Comparação de duas médias
- Análise de Variância

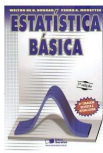
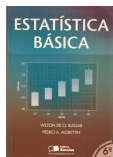
Programa - Parte 2

- Testes de Hipóteses: Testes paramétricos
- Teste para a média com variância conhecida
- Teste para a média com variância desconhecida
- Nível descritivo
- Testes Qui-Quadrado
- Comparação de duas médias
- Análise de Variância
- Análise de Regressão. Aplicações.

Bibliografia principal



Magalhães, Marcos Nascimento e Lima, Antonio Carlos Pedroso de Lima: Noções de probabilidade e estatística. São Paulo EDUSP 2005.



Bussab, W. O., Morettin, P. A. – Estatística Básica, Saraiva. 6a Edição.

Bibliografia complementar

- DeGroot, M. H. and Schervish, M. J., "Probability and Statistics", 3th. Edition, Addison-Wesley, 2001.
- Box, G. E., Hunter, W. and Hunter, J.S. Statistics for Experimenters, Wiley, 1978.
- Mood, A. M., Graybill, F. A.; Boes, D. C. Introduction to the Theory of Statistics, 3rd edition, McGraw-Hill, Singapore, 1974.
- Walpole, R. E., Myers, R.H.; Myers, S. L., Ye, K. - Probability and Statistics, 7th. Ed. Prentice Hall, 2004.

Critério de Avaliação

- $MF = (2 P1 + 2 P2 + NQ + NT) / 6$

P1: Prova 1; P2: Prova 2; NQ: Nota de Questionários no e-disciplinas; NT: Nota de trabalho final

(**Sub:** somente com justificativa oficial, por exemplo atestado médico reconhecido pela UBAS)

- Critério de Recuperação (Rec)

Se $3 \leq MF < 5$: O aluno poderá fazer a prova Rec

Nota da Rec: NR

Nova média final: NMF

$NMF = MF + (NR/2,5)$, se $NR \geq 7,5$; ou $\text{Max } MF, NR$, se $NR \leq 5,0$; ou $5,0$, se $5,0 \leq NR < 7,5$

Datas importantes

- Datas importantes

1^a prova: 26/5/2022 das 10h10 às 11h50.

2^a prova: 12/7/2022 das 10h10 às 11h50.

Prova de recuperação: a combinar.

Estagiário PAE

Bruno Estanislau Holtz - bruno.holtz@usp.br

Atendimento: a definir

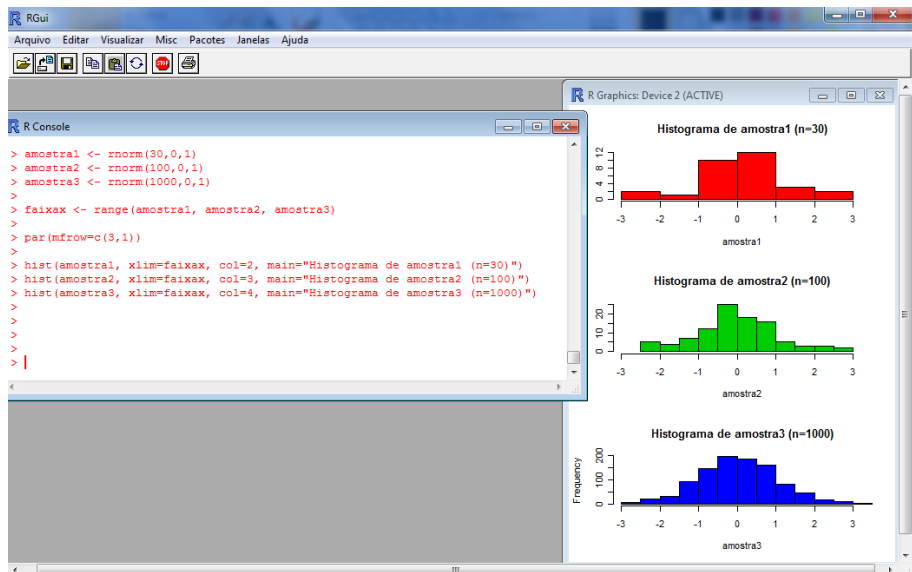
Algumas regras

- O uso de máscara é obrigatório, preferencialmente PFF2/N95
- A presença será registrada no e-disciplinas,
- É necessário ter 70% de presença,
- Em caso de sintomas de COVID, o aluno não deve frequentar a aula presencialmente, mas deve registrar quando estiver com sintomas por e-mail ou Fórum,
- A comunicação deve ser feita e-mail para a docente, identificar o código da disciplina no assunto SME0221, ou Fórum do e-disciplinas,
- Eventuais dúvidas, consultar Normas da USP
<http://www.usp.br/leginf/>

Apoio computacional



Exemplo R - distribuições amostrais



Motivação - Alguns exemplos

O tempo de vida de chips de computadores de uma determinada marca são normalmente distribuídos com parâmetros média $\mu = 1,4 \times 10^6$ horas e desvio-padrão $\sigma = 3 \times 10^5$ horas. Qual a probabilidade aproximada de, num lote com 100 chips, pelo menos 20 terem tempo de vida menor que $1,8 \times 10^6$ horas?

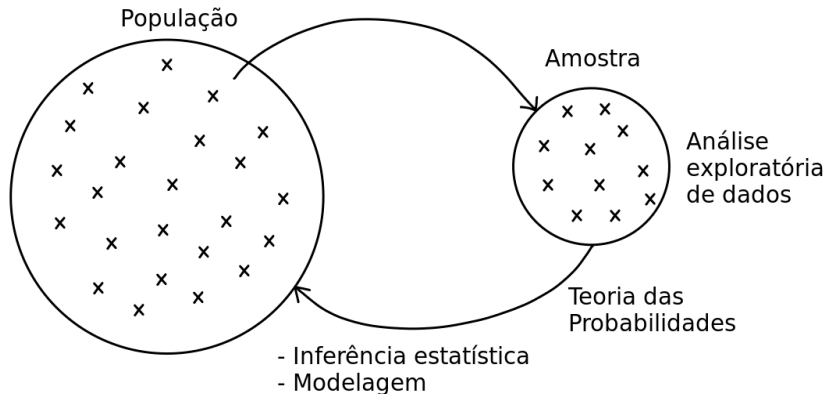
Motivação - Alguns exemplos

O tempo de vida de um tipo de componente eletrônico tem distribuição exponencial com parâmetro λ desconhecido. Uma amostra aleatória de n desses componentes foi testada durante T horas e observou-se o número X de componentes que falharam. Como obter um bom estimador de λ baseado em X ?

Motivação - Alguns exemplos

Um aluno faz um teste de múltipla escolha com 10 questões, cada uma com 5 alternativas (somente uma alternativa correta). O aluno acerta 4 questões. É possível deduzir (estatisticamente) que este aluno sabe a matéria?

Inferência estatística



O que é estatística?

“Estatística é um conjunto de técnicas que permite, de forma sistemática, **organizar, descrever, analisar e interpretar** dados oriundos de estudos ou experimentos, realizados em qualquer área do conhecimento”
(Magalhães e Lima. Noções de Probabilidade e Estatística, Edusp, 2002).

O que é probabilidade?

“Probabilidade é a teoria matemática utilizada para estudar a **incerteza** oriunda de fenômenos de caráter *aleatório*.”
(Magalhães e Lima. Noções de Probabilidade e Estatística, Edusp, 2002).

O que é inferência estatística?

“Inferência estatística é o estudo de técnicas que possibilitam a **extrapolação**, a um grande conjunto de dados, das informações e conclusões obtidas a partir de subconjuntos de valores, usualmente de dimensão muito menor.”

(Magalhães e Lima. Noções de Probabilidade e Estatística, Edusp, 2002).

O que é análise exploratória de dados

Análise descritiva ou análise exploratória de dados (AED) tem como objetivos básicos:

- explorar os dados para descobrir ou identificar aspectos ou padrões de maior interesse,
- representar os dados de forma a destacar ou chamar a atenção para aspectos ou padrões que podem ou não se confirmar inferencialmente.

O que é análise exploratória de dados

Tukey (1977) chama a **análise exploratória de dados** de **trabalho de detetive**, que busca pistas e evidência, e a análise confirmatória de dados é um **trabalho judicial ou quase-judicial**, que analisa e avalia a força das provas e da evidência.

Tukey também diz que: "A análise exploratória de dados nunca conta a história toda, mas nada é tão perfeito para ser considerado a pedra fundamental, um primeiro passo para a análise de dados".

É importante salientar que a AED é um trabalho inicial, a pedra fundamental, e os resultados devem ser analisados com uma análise confirmatória.

Tukey, John W. (1977) Exploratory data analysis. Editora Addison-Wesley.