

Introdução à Estatística

João Ricardo Costa Filho*

1 Overview

O curso apresenta os conceitos fundamentais de estatística descritiva e análise exploratória de dados, fornecendo ferramentas para organizar, resumir e interpretar informações quantitativas. Inicialmente, são discutidos tipos de variáveis, distribuições de frequências, construção e interpretação de gráficos, além de medidas de posição, dispersão, quantis e associações entre variáveis.

Na sequência, a disciplina introduz os fundamentos da teoria das probabilidades, abordando eventos, probabilidade condicional e variáveis aleatórias discretas e contínuas. São estudados modelos probabilísticos clássicos amplamente utilizados em aplicações econômicas e sociais, como as distribuições uniforme, Bernoulli, binomial e normal.

O curso também apresenta, de forma introdutória, distribuições importantes para inferência estatística, como qui-quadrado, t de Student e F. Por fim, são discutidos conceitos de variáveis aleatórias multidimensionais, covariância e técnicas básicas de simulação de variáveis aleatórias, consolidando uma base essencial para cursos posteriores de econometria e métodos quantitativos.

Metodologia

O curso será ministrado por meio de aulas expositivas dialogadas, experimentos, aprendizagem baseada em problemas práticos ou em projetos, exercícios em sala e leitura de artigos (jornal e científicos). A literatura de apoio ao curso é indispensável e insubstituível.

*joaocostafilho.com.

Sistema de Avaliação

- A Nota Intermediária 1 (NI1; 50% da nota total) será composta por uma mini prova (30%) e por uma prova (70%).
- A Nota Intermediária 2 (NI2; 50% da nota total) será composta por uma apresentação de trabalho (30%) e por uma prova (70%).

Mini Prova

A mini prova terá ocorrência nos primeiros 50 minutos da aula indicada na estrutura do curso. No que consiste a sua avaliação, 70% da nota será referente ao percentual de acertos na mini prova e 30% referentes à presença na correção.

Estrutura do Curso

[23/02] Aula 1 – A estatística na Economia

O papel da estatística na análise econômica. Exemplos de aplicações em economia: análise de mercados, políticas públicas, finanças e previsões. Tipos de dados: dados de corte transversal, séries temporais e dados em painel. População e amostra. Visão geral dos tópicos a serem abordados ao longo do semestre.

Motivação: O que a crise da Grécia, o primeiro encontro de um casal e as bolhas de morango no Walmart têm em comum?

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 1.

[25/02] Aula 2 – Tipos de variáveis

Tipos de variáveis: qualitativas (nominais e ordinais) e quantitativas (discretas e contínuas).

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 2.

[02/03] Aula 3 – Medidas de Posição

Medidas de posição (tendência central): média aritmética, mediana e moda

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 3, seção 3.1.

[04/03] Aula 4 – Medidas de Dispersão

Medidas de dispersão: amplitude, variância, desvio padrão e coeficiente de variação. Interpretação das medidas de dispersão.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 3, seção 3.2.

[09/03] Aula 5 – Quantis

Medidas de posição relativa: quartis, decis e percentis. Box-plot: construção e interpretação. Identificação de outliers.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 3, seções 3.3, 3.4 e 3.5.

[11/03] Aula 6 – Análise Bidimensional de Variáveis Qualitativas

Introdução à análise de duas variáveis. Distribuição conjunta de frequências. Frequências marginais e condicionais.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 4, seções 4.1 e 4.2.

[16/03] Aula 7 – Análise Bidimensional de Variáveis Qualitativas

Introdução à análise de duas variáveis. Distribuição conjunta de frequências. Frequências marginais e condicionais.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 4, seções 4.1 e 4.2.

[18/03] Aula 8 – Análise Bidimensional de Variáveis Quantitativas

Análise de associação entre variáveis quantitativas. Diagrama de dispersão. Covariância: conceito, cálculo e interpretação. Limitações da covariância como medida de associação. Coeficiente de correlação linear de Pearson: cálculo e interpretação. Propriedades do coeficiente de correlação. Correlação não implica causalidade.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 4, seções 4.3 e 4.4.

[23/03] Aula 9 – Análise Bidimensional de Variáveis Quantitativas

Análise de associação entre variáveis quantitativas. Diagrama de dispersão. Covariância: conceito, cálculo e interpretação. Limitações da covariância como medida de associação. Coeficiente de correlação linear de Pearson: cálculo e interpretação. Propriedades do coeficiente de correlação. Correlação não implica causalidade.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 4, seções 4.3 e 4.4.

[25/03] Aula 10 – Mini Prova

Avaliação abrangendo os conteúdos ministrados nas aulas anteriores.

[30/03] Aula 11 – Pearl Harbor, 11 de setembro e o espaço amostral

A aula do curso tem o objetivo de introduzir alguns fundamentos de probabilidade, bem como apresentar a estrutura da disciplina, o programa, o guia de estudos e os softwares para as aplicações práticas (R com o Google Colab). Trabalharemos conceitos relacionados ao espaço amostral de variáveis aleatórias e axiomas da probabilidade que nortearão as demais aulas do curso.

Motivação: qual é a semelhança entre Pearl Harbor e os ataques de 11 de setembro de 2001 às torres gêmeas nos EUA? Com base no Capítulo 13 de Silver (2013), discutiremos a importância de compreender corretamente o espaço amostral de variáveis aleatórias

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 5, seções 5.1 e 5.2.
- Silver, Nate. O sinal e o ruído. Editora Intrínseca, 2013.

[01/04] Aula 12 – Probabilidade condicional e a queda da segunda torre

Um conceito fundamental é a probabilidade condicional. Nesta aula, trabalharemos como a probabilidade de uma variável aleatória pode ser afetada pela realização de outra variável.

Motivação: qual é a probabilidade da queda da segunda torre?

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 5, seção 5.3.
- Silver, Nate. O sinal e o ruído. Editora Intrínseca, 2013.

[06/04] Aula 13 – Sobre hamburguerias, programas de TV e o Teorema de Bayes

Motivação: Qual é a relação entre o pedido de um cliente em uma hamburgueria e um programa de televisão no qual o apresentador oferece a oportunidade de uma pessoa ganhar o carro?

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 5, seção 5.4.

[08/04] Aula 14 – Prova N1

Avaliação abrangendo os conteúdos da primeira parte do curso.

[13/04] Aula 15 – Vista da Prova N1

Correção e discussão da prova N1. Esclarecimento de dúvidas sobre os conteúdos avaliados.

[15/04] Aula 16 – Variáveis Aleatórias Discretas

Nesta aula, introduziremos o conceito de variável aleatória discreta, estudando uma função de probabilidade e o seu valor médio.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 6.

[22/04] Aula 17 – Variáveis Aleatórias Discretas

Nesta aula, introduziremos o conceito de variável aleatória discreta, estudando uma função de probabilidade e o seu valor médio.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 6.

[27/04] Aula 18 – Variáveis aleatórias discretas: exercícios

Nas duas aulas anteriores, estudamos as características de algumas distribuições de probabilidade. Trabalharemos nessa aula com exercícios relacionados a elas e também à distribuição geométrica.

Motivação: por quanto tempo os preços permanecem constantes na economia brasileira? Outra forma de responder essa pergunta é reformulá-la da seguinte maneira: quantos períodos precisamos até a mudança nos preços. Trabalharemos com as características da distribuição geométrica ao endereçarmos essas questões.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 6.

[29/04] Aula 19 – Variáveis Aleatórias Contínuas

Nas aulas anteriores, consideramos os casos nos quais as variáveis eram discretas. Mas esse nem sempre é o caso. Nesta aula, introduziremos conceitos relacionados a variáveis aleatórias contínuas, como o valor médio, a função de densidade de probabilidade uma função de distribuição acumulada, com aplicações à distribuição Uniforme.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 7.

[04/05] Aula 20 – A distribuição Normal e a Normal-padrão

Uma das distribuições de probabilidade mais utilizadas é a chamada distribuição Normal. Nessa aula, discutiremos as suas características e faremos exercícios

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 7.

[06/05] Aula 21 – Variáveis aleatórias contínuas: exercícios

Nas duas últimas aulas, abordamos a distribuição Uniforme e a distribuição Normal(-padrão). Trabalharemos nessa aula com exercícios relacionados a elas e também à distribuição exponencial.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 7.

[11/05] Aula 22 – Variáveis aleatórias multidimensionais discretas

Os problemas apresentados nas aulas anteriores consideravam casos nos quais apenas uma variável (de cada vez) era considerada. Mas e se tivermos duas (ou mais) variáveis associadas? Da mesma maneira como fizemos anteriormente, começaremos a abordar esse assunto com o caso de variáveis discretas.

Motivação: Ao considerarmos as flutuações econômicas, quatro combinações emergem naturalmente: expansão com inflação alta, expansão com inflação baixa, contração com inflação alta e contração com inflação baixa. Qual é a probabilidade de cada um desses casos? Para responder a isso, precisamos considerar o caso em que as variáveis possuem associações e o cálculo de probabilidades se torna multidimensional.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 8.

[13/05] Aula 23 – Prova Integrada

Prova Integrada definida pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.

[18/05] Aula 24 – Mackenzie Business Week

Semana de atividades especiais da Mackenzie Business Week. Não haverá aula regular.

[20/05] Aula 25 – Mackenzie Business Week

Semana de atividades especiais da Mackenzie Business Week. Não haverá aula regular.

[25/05] Aula 26 – Apresentação de trabalhos

Nas duas aulas anteriores, estudamos as características de variáveis aleatórias multidimensionais discretas e contínuas. Trabalharemos nessa aula com exercícios relacionados a ambas.

- **Bussab e Morettin:** Capítulo 8.

[27/05] Aula 27 – Prova N2

Avaliação abrangendo os conteúdos da segunda parte do curso.

[01/06] Aula 28 – Vista da Prova N2

Correção e discussão da prova N2. Esclarecimento de dúvidas sobre os conteúdos avaliados.

[03/06] Aula 29 – Plantão de dúvidas

Sessão de esclarecimento de dúvidas sobre todo o conteúdo do semestre.

[08/06] Aula 30 – Prova Substitutiva

Prova substitutiva para alunos que perderam NI1 ou NI2.

[10/06] Aula 31 – Vista da Prova Substitutiva

Correção e discussão da prova substitutiva.

[15/06] Aula 32 – Prova Final

Prova final abrangendo todo o conteúdo do semestre para alunos que não atingiram a média mínima.

[17/06] Aula 33 – Vista da Prova Final

Correção e discussão da prova final. Encerramento do semestre.

Bibliografia

- Morettin, P. A., & Bussab, W. O. (2010). *Estatística Básica* (6ª ed.). São Paulo: Saraiva.
- Sartoris, A. (2013). *Estatística e Introdução à Econometria* (2ª ed.). São Paulo: Editora Saraiva.

Bibliografia complementar

- Imai, K. (2018). *Quantitative Social Science: An Introduction*. Princeton: Princeton University Press.

- DeGroot, M. H., & Schervish, M. J. (2012). *Probability and Statistics* (4th ed.). Boston: Pearson Addison Wesley.