


## ESTATÍSTICA (2021/2022)

### Introdução, objectivos e metodologia

O programa da Unidade Curricular (UC) *Estatística* visa fornecer aos licenciados pelo ISA os fundamentos teóricos e a utilização de métodos em Estatística e Probabilidade aplicados no estudo e interpretação de dados provenientes de fenómenos de interesse nas suas áreas de formação. O objectivo da Estatística consiste em descrever, resumir, organizar e analisar os dados que constituem uma amostra recolhida numa dada população. Para descrever e compreender a informação contida nos dados, a Estatística apoia-se na Teoria da Probabilidade de modo a poder realizar inferências válidas sobre a população de onde foram retirados aqueles dados, interpretar os resultados obtidos e tomar decisões.

Os alunos dispõem de:

- **Aulas teóricas** nas quais são leccionados os conceitos, definições e os fundamentos necessários a uma compreensão adequada do que é proposto nesta UC. Resolvem-se ainda alguns exercícios para ilustrar as metodologias explicadas.
- **Aulas práticas**
  - de revisão de conceitos adquiridos em anos anteriores;
  - de resolução mas principalmente **correção** e **interpretação** dos exercícios previamente propostos;
  - de interpretação de resultados obtidos pela utilização do *software* estatístico  para alguns dos exercícios.
- **Horário para esclarecimento de dúvidas** afixado na página *web* da UC.

### Programa

#### I - Estatística Descritiva – análise exploratória de dados

Objectivos da Estatística Descritiva.

Noções de população, amostra, variável e dado estatístico. Tipos de dados e escalas de medida.

#### A- Estatística Descritiva univariada. Introdução ao *software* estatístico . Aplicação na resolução de exercícios.

- Organização de dados em tabelas de frequência e representação gráfica.
- Indicadores de localização: média, mediana, moda e quantis. A noção de *outlier*.
- Indicadores de dispersão: amplitude total, amplitude inter-quartis, variância e desvio padrão.
- Diagrama de extremos e quartis e caixa de bigodes (*boxplot*).

**B- Estatística Descritiva bivariada. Resolução, discussão e interpretação de exercícios com apoio do  $\mathbb{R}$ .**

- Tabelas de contingência e diagrama de dispersão.
- Indicadores para dados de uma amostra bivariada: médias marginais, dispersões marginais, covariância e coeficiente de correlação.
- A regressão linear simples. Método dos mínimos quadrados. A recta de regressão dos mínimos quadrados; o coeficiente de regressão. O coeficiente de correlação e o coeficiente de determinação.

## II - Introdução à Teoria da Probabilidade

**A- Probabilidade, probabilidade condicional e independência. Teorema de Bayes.**

Nota: Os assuntos focados neste item constituem matéria de revisão, serão apenas tratados nas aulas práticas.


- Probabilidade de um acontecimento e suas propriedades. Probabilidade condicional; probabilidade composta; independência de acontecimentos.
- Teorema da probabilidade total e teorema de Bayes.

**B- Variáveis aleatórias. Modelos discretos e contínuos**

- O conceito de variável aleatória. Função distribuição cumulativa.
- Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função massa de probabilidade e função densidade de probabilidade.
- Parâmetros de uma variável aleatória: valor médio (propriedades), mediana e quantis. Variância e desvio padrão e suas propriedades. A função geradora de momentos e suas propriedades.
- Pares aleatórios - caracterização e parâmetros. Caracterização das variáveis marginais e das condicionais.
- Independência de variáveis aleatórias. Covariância e coeficiente de correlação de duas variáveis aleatórias. Propriedades.
- Principais modelos discretos: uniforme, binomial, hipergeométrico e Poisson.
- Principais modelos contínuos: uniforme, normal e exponencial.
- O Teorema Limite Central e as suas aplicações.


## III – Introdução à Inferência Estatística

- Breves noções de amostragem. Amostragem aleatória. O conceito de amostra aleatória.
- Distribuições por amostragem: as distribuições normal, qui-quadrado, *t-Student* e *F-Snedecor*.
- Estimação pontual: noção de estimador e estimativa.
- Estimação por intervalos - intervalos de confiança para valores médios, variâncias e proporções em populações normais.

- Testes de hipóteses.
  - Hipótese nula e hipótese alternativa, erros de primeira e segunda espécie e nível de significância. Valor de prova ou *p-value*.
  - Testes paramétricos para populações normais: teste ao valor médio e à variância populacionais, comparação de dois valores médios e de duas variâncias.
  - Testes paramétricos ao valor médio e a proporções no caso de amostras de grande dimensão.
  - O teste da normalidade de Shapiro-Wilk.
  - Resolução e discussão de exemplos com utilização do .

## Bibliografia

### Referências Base

- Neves, M. (2017) - *Introdução à Estatística e à Probabilidade com utilização do *. ISA Press.
- Murteira, B.; Ribeiro, C.S.; Silva, J.A. & Pimenta, C.(2002) - *Introdução à Estatística*, McGraw Hill - cota Bisa - U10-681 (Nota: 2ª edição em 2007).

### Referências Complementares

- Bhattacharyya, Gari & R. Johnson (1988) - *Statistical concepts and methods*. John Wiley - cota Bisa - U10-490.
- Dagnelie, P. (1973)- *Estatística, Teoria e Métodos*, trad. do Prof. Doutor A. St.Aubyn, Europa América, Vol I e II - cota Bisa - U10-226.
- Daniel W. W. (1991)- *Biostatistics: A Foundation for analysis in the Health Sciences*. John-Wiley & Sons - cota Bisa - U10-481.
- Galvão de Mello, F. (1993) - *Probabilidades e Estatística. Conceitos e métodos fundamentais*. Escolar Editora - cota Bisa - U10-403.
- Murteira, Bento (1993) - *Análise exploratória de dados. Estatística Descritiva*. McGraw-Hill -cota Bisa - U10-401.
- Pestana, D.D. & Velosa, S.F. (2002) - *Introdução à Probabilidade e à Estatística*. Fundação Calouste Gulbenkian - cota Bisa - U10-677 (Nota: 3ª edição em 2008).
- St.Aubyn, A. & Venes, N.(2011) - *Análise de Dados- Aplicações às Ciências Económicas e Empresariais*, Verlag Dashofer.