

Unidade Curricular	Estatística	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Química	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Nível	1-2
Tipo	Semestral	Código	Créditos ECTS 6.0
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) António Manuel Esteves Ribeiro

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- Aplicar e interpretar as formas mais comuns de representar e sintetizar a informação contida num conjunto de dados;
- Compreender os conceitos básicos associados às variáveis aleatórias e efetuar cálculos elementares com base neles;
- Conhecer e manipular, ao nível básico, as variáveis aleatórias mais comuns e utilizá-las para modelar situações simples;
- Compreender o conceito de probabilidade e os seus axiomas e calcular probabilidades simples utilizando as leis básicas da probabilidade e do cálculo combinatório;
- Determinar estimativas pontuais e de intervalo para os parâmetros populacionais mais comuns;
- Compreender e aplicar a metodologia do teste de hipóteses sobre os parâmetros populacionais mais comuns.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- Manipular conceitos matemáticos básicos
- Utilizar uma folha de cálculo

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução. Estatística Descritiva. Teoria Elementar da Probabilidade. Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade. Distribuições Conjuntas de Probabilidade. Caracterização de Algumas Distribuições Discretas. Caracterização de Algumas Distribuições Contínuas. Amostragem Aleatória e Distribuições Amostrais. Estimação Pontual. Estimação por Intervalo. Testes de Hipóteses.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

- Introdução
  - Objeto da estatística
  - Estatística descritiva e inferência estatística
  - População e amostra
- Estatística Descritiva
  - Classificação dos dados
  - Dados qualitativos e quantitativos
  - Caracterização de amostras univariadas
  - Estatísticas de localização (média, mediana e moda) e dispersão (variância)
  - Coeficiente de assimetria e coeficiente de kurtose
  - Caracterização de amostras bivariadas
  - Ajuste de uma relação linear recorrendo ao método dos mínimos quadrados
  - Coeficiente de correlação e coeficiente de determinação
- Teoria Elementar da Probabilidade
  - Experiências aleatórias, espaços amostrais e acontecimentos
  - Análise combinatória
  - O conceito de probabilidade
  - Probabilidade condicional
  - Acontecimentos independentes
  - Teorema de Bayes
- Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade
  - Definição de variável aleatória
  - Variáveis discretas: função de probabilidade e função de distribuição
  - Variáveis contínuas: função densidade de probabilidade e função de distribuição
  - Parâmetros das distribuições
  - Variáveis transformadas: transformações lineares e não lineares
- Distribuições Conjuntas de Probabilidade
  - Definição de distribuição conjunta
  - Distribuições marginais
  - Distribuições condicionais
  - Independência
  - Covariância e correlação
  - Combinacão de variáveis
  - Cálculo do valor esperado e da variância de combinações de variáveis: comb. lineares e não lineares
- Caracterização de Algumas Distribuições Discretas
  - Distribuição Binomial
  - Distribuição Binomial Negativa
  - Distribuição Hipergeométrica
  - Relação entre as distribuições Binomial e Hipergeométrica
  - Distribuição de Poisson
  - Relação entre a distribuição de Poisson e as distribuições Binomial e Hipergeométrica
- Caracterização de Algumas Distribuições Contínuas
  - Distribuição Uniforme
  - Distribuição Exponencial Negativa
  - Relação entre as distribuições de Poisson e Exponencial Negativa
  - Distribuição Normal
  - Distribuição Normal padronizada
  - Combinacão linear de variáveis normais independentes
  - Relação entre as distribuições Normal e Binomial
  - Distribuições do Qui-Quadrado, t de Student e F
- Amostragem Aleatória e Distribuições Amostrais
  - Distribuição da média amostral
  - Valor esperado e variância da média amostral
  - Forma da distribuição da média amostral quando a população é Normal

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

- Teorema do Limite Central
  - Implicações na caracterização de distribuições por amostragem
  - Geração de amostras recorrendo à técnica de Monte Carlo
  - Geração de amostras aleatórias provenientes de uma população  $U(0, 1)$
  - Geração de amostras aleatórias para uma população discreta e para uma população contínua
9. Estimação Pontual
- Estimadores e estimativas
  - Propriedades desejáveis dos estimadores pontuais: não enviesamento, eficiência e consistência
  - Métodos de estimação: método da máxima verosimilhança e método dos mínimos quadrados
  - Seleção de um estimador
10. Estimação por Intervalo
- O conceito de intervalo de confiança
  - Especificação de intervalos de confiança
  - Intervalo de confiança para o valor esperado de uma população contínua
  - Intervalo de confiança da proporção binomial: amostras de grande e de pequena dimensão
  - Intervalo de confiança para a variância de uma população Normal
  - Intervalo de confiança para a diferença entre os valores esperados de duas populações contínuas
  - Intervalo de confiança para a diferença entre proporções binomiais com amostras de grande dimensão
  - Intervalo de confiança para a razão entre variâncias de populações Normais
  - Dimensionamento de amostras
11. Testes de Hipóteses
- Análise do procedimento básico envolvido no teste de hipóteses
  - Definição das hipóteses
  - Identificação da estatística de teste e caracterização da sua distribuição
  - Definição da regra de decisão
  - Erro do tipo I e especificação do nível de significância
  - Cálculo da estatística de teste e tomada de decisão
  - Valor de Prova
  - Erro do tipo II e potência do teste
  - Relação entre testes de hipóteses e intervalos de confiança
  - Referência aos testes de hipóteses mais comuns

### Bibliografia recomendada

1. Guimarães, Rui C. , Sarsfield Cabral, José A. (2010). Estatística (2ª edição). Verlag Dashöfer Portugal. ISBN: 9789896421083 (texto principal)
2. Pedrosa, António C. , Gama, Silvio Marques A. (2018). Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística (3ª edição). Porto Editora. ISBN: 9789720019905
3. Wonnacott, Ronald J. , Wonnacott, Thomas H. (1990). Introductory Statistics for Business and Economics (4th edition). John Wiley and Sons Ltd. ISBN: 9780471615170
4. Anderson, David R. , Sweeney, Dennis J. , Williams, Thomas A. (2015). Modern Business Statistics with Microsoft Excel (6th edition). Cengage Learning. ISBN: 9781285867045

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Os conteúdos apresentados serão abordados em ambiente presencial, em regime teórico-prático, acompanhados da resolução de exercícios. Em horário não presencial os tópicos serão explorados por meio de exercícios de aplicação e recurso a ferramentas informáticas. Realizar-se-ão sessões tutoriais em horário não presencial, sempre que necessário, individuais ou de grupo.

### Alternativas de avaliação

1. Exame Final 100% - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Realizada no decorrer das aulas, para os alunos que estejam a frequentar no corrente ano letivo.)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Realizada no dia do exame da Época Normal.)
3. Turma Inglês - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 25%
  - Exame Final Escrito - 25%
  - Trabalhos Práticos - 40%
  - Portfólio - 10% (Trabalho em sala de aula.)

### Língua em que é ministrada

1. Português
2. Inglês

### Validação Eletrónica

António Manuel Esteves Ribeiro	Carla Alexandra Soares Geraldes	Ramiro José Espinheira Martins	José Carlos Rufino Amaro
01-10-2023	05-10-2023	07-10-2023	10-10-2023