

Unidade Curricular	Estadística	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Civil	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2020/2021	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9089-322-2102-00-20		
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 Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) António Jorge da Silva Trindade Duarte, Elisa Margarida Marcos Correia de Barros

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Compreender o conceito de probabilidade e os seus axiomas e calcular probabilidades simples utilizando as leis básicas da probabilidade e do cálculo combinatório;
2. Compreender os conceitos básicos associados às variáveis aleatórias e efetuar cálculos elementares com base neles;
3. Conhecer e manipular, ao nível básico, as variáveis aleatórias mais comuns e utilizá-las para modelar situações simples;
4. Aplicar e interpretar as formas mais comuns de representar e sintetizar a informação contida num conjunto de dados;
5. Determinar estimativas pontuais e de intervalo para os parâmetros populacionais mais comuns;
6. 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:

1. Manipular conceitos matemáticos básicos
2. Utilizar uma folha de cálculo

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução. Teoria Elementar da Probabilidade. Estatística Descritiva. 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)

1. Introdução
  - Objeto da estatística
  - Estatística descritiva e inferência estatística
  - População e amostra
2. Estatística Descritiva
  - Classificação dos dados
  - Dados qualitativos e quantitativos
  - Caracterização de amostras univariadas
  - Estatísticas de localização (média, mediana e moda) e de 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
3. Teoria Elementar da Probabilidade
  - Experiências aleatórias, espaços amostrais e acontecimentos
  - Análise combinatória
  - O conceito de probabilidade
  - Probabilidade condicional
  - Acontecimentos independentes
  - Teorema de Bayes
4. 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
5. Distribuições Conjuntas de Probabilidade
  - Definição de distribuição conjunta
  - Distribuições marginais
  - Distribuições condicionais
  - Independência
  - Covariância e correlação
  - Combinação de variáveis
  - Cálculo do valor esperado e da variância de combinações de variáveis: comb. lineares e não lineares
6. 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
7. Caracterização de algumas Distribuições Contínuas
  - Distribuição Uniforme
  - Distribuição Exponencial
  - Relação entre as distribuições de Poisson e Exponencial
  - Distribuição Normal
  - Distribuição Normal padronizada
  - Combinação linear de variáveis normais independentes
  - Relação entre as distribuições Normal e Binomial
  - Distribuições do Qui-Quadrado, t de Student e F
8. 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: 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. Rui Guimarães, Sarsfield Cabral - Estatística - Verlag Dashöfer Portugal, 2010 (texto principal)
2. António Carvalho Pedrosa, Sílvio Marques Gama - Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística - Porto Editora, 2007
3. T. Wonnacott, R. Wonnacott - Introductory Statistics for Business and Economic - John Wiley & Sons, 1990
4. R. Iman, W. Conover - Modern Business Statistics - John Wiley & Sons, 1983
5. Diez D. , Cetinkaya-Rundel, M. , Barr C. D. - OpenIntro Statistics - www. openintro. org, Fourth Ed. , 2019

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

Os conteúdos apresentados serão abordados em ambiente presencial. Nas aulas teóricas será feita a exposição dos conteúdos e a análise de pequenos exemplos de aplicação. Nas aulas práticas será feita a resolução acompanhada de exercícios de aplicação. Em horário não presencial os tópicos serão explorados por meio de exercícios de aplicação e recurso a ferramentas informáticas.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa I - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
2. Alternativa II - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
  - Prova Intercalar Escrita - 30%
  - Exame Final Escrito - 30%
  - Trabalhos Práticos - 40%

**Língua em que é ministrada**

Português

**Validação Eletrónica**

António Jorge da Silva Trindade Duarte	Maria Clara Rodrigues Bento Vaz Fernandes	João Carlos Almendra Roque	Paulo Alexandre Vara Alves
21-10-2020	21-10-2020	05-11-2020	15-11-2020