

Unidade Curricular	Estadística	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Civil	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	2
Nível	1-2	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9089-322-2102-00-23		
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) Maria Prudência Gonçalves Martins

### 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. Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade. Distribuições Conjuntas de Probabilidade. Caracterização de Algumas Distribuições Discretas. Caracterização de Algumas Distribuições Contínuas. Estatística Descritiva. 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. Teoria Elementar da Probabilidade
  - Experiências aleatórias, espaços amostrais e acontecimentos
  - Análise combinatória
  - O conceito de probabilidade
  - Probabilidade condicional
  - Acontecimentos independentes
  - Teorema de Bayes
3. 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
4. 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
5. 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
6. Caracterização de Algumas Distribuições Contínuas
  - Distribuição Uniforme
  - Distribuição Exponencial Negativa
  - Relação entre as distribuições de Poisson e Exponencial Negativa
  - 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
7. 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
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: 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 R. C. , & Cabral J. S. (2010). Estatística (2ª ed. ). Verlag Dashöfer Portugal.
2. Iman, R. , & Conover W. (1990). Modern business statistics (2nd ed. ). John Wiley & Sons.
3. Pedrosa, A. C. , & Gama S. M. (2018). Introdução computacional à probabilidade e estatística (3ª ed. ). Porto Editora.
4. Wonnacott, T. H. , Wonnacott, R. J. , & Golub, A. L. (1998). Introductory statistics & decision analysis: an integrated approach (5th ed. ). John Wiley & Sons.
5. Zumel N. & Mount J. (2014). Practical Data Science with R. Manning Publications Co

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

Nas aulas teóricas haverá a exposição dos conteúdos e análise de pequenos exemplos de aplicação. Nas aulas práticas haverá resolução acompanhada de exercícios de aplicação. No horário não presencial o aluno deve rever as matérias leccionadas e resolver os exercícios de aplicação das fichas de trabalho.

**Alternativas de avaliação**

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Apenas para alunos com 80% de presenças nas aulas.)
  - Exame Final Escrito - 50% (Apenas para alunos com 80% de presenças nas aulas.)

**Língua em que é ministrada**

Português

**Validação Eletrónica**

Maria Prudência Gonçalves Martins	Carla Alexandra Soares Galdes	António Miguel Verdelho Paula	José Carlos Rufino Amaro
06-10-2023	10-10-2023	10-10-2023	20-10-2023