

---

**Ano Letivo** 2020-21

---

**Unidade Curricular** PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA

---

**Cursos** ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 14491007

---

**Área Científica** MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português.

---

**Modalidade de ensino** Ensino presencial: Aulas Teóricas (T) e Teórico-Práticas (TP) e Orientações Tutoriais (OT).

---

**Docente Responsável** Carlos Ferreira do Carmo de Sousa

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Carlos Ferreira do Carmo de Sousa	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	22.5T; 30TP; 7.5OT

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	22.5T; 30TP; 7.5OT	140	5

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de matemática A 12º ano e de cálculo integral adquiridos na UC de Análise Matemática.

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta unidade curricular tem como objetivo principal a atribuição de competências na compreensão e utilização dos métodos utilizados na teoria das probabilidades e na estatística, nos seus pressupostos e na sua correta utilização em diferentes situações, de modo a resolver problemas e apoiar a tomada de decisões. Pretende-se ainda que os alunos sejam capazes de construir modelos probabilísticos e matemáticos, aferir a qualidade desses modelos e transmitir, com clareza as suas conclusões quer a estatísticos, quer a não estatísticos. Espera-se estimular a curiosidade do aluno pela investigação científica.

### Conteúdos programáticos

1. Estatística descritiva. Análise e redução de dados. Tabelas de frequências e representações gráficas. Medidas descritivas. Diagrama caixa com bigodes.
2. Noções de probabilidade. Experiências aleatórias. Espaço dos resultados. Acontecimentos. Definições de probabilidade. Axiomática e teoremas. Probabilidade condicionada. Teoremas da probabilidade composta e total. Teorema de Bayes. Acontecimentos independentes.
3. Variáveis aleatórias. Discretas: Função massa de probabilidade. Função distribuição. Valor esperado, variância. Distribuições discretas. Contínuas: Função densidade de probabilidade. Função distribuição. Valor esperado, variância. Distribuições contínuas.
4. Estimação por intervalos de confiança. Para a proporção, média e variância.
5. Testes de hipóteses. Para a proporção, média e variância, em populações normais.
6. Regressão linear Simples. Método dos mínimos quadrados. Coeficientes de correlação e determinação. Aferição da qualidade do modelo.

---

### Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os capítulos 1 e 2 fornecem conhecimentos básicos de estatística descritiva e de teoria das probabilidades que permitem o aluno compreender os temas dos restantes capítulos. No capítulo 3 introduzem-se as ferramentas para a construção e identificação de modelos probabilísticos estudados em situações reais. Nos capítulos 4 e 5 desenvolvem-se técnicas de inferência estatística como ferramenta de suporte à tomada de decisão e interpretação dos resultados obtidos. Finalmente, o capítulo 6 visa dotar os estudantes com conhecimentos sobre relações lineares entre variáveis através de modelos de regressão linear simples aplicados a dados reais. Assim, o programa apresenta noções de probabilidade e estatística que, associadas à prática, permitem cumprir os objetivos propostos.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas: exposição teórica dos conteúdos com exemplos práticos.

Aulas Teórico-Práticas: Resolução de exercícios com discussão do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas.

Orientação Tutorial: Esclarecimento de dúvidas sobre a resolução de exercícios.

### Avaliação

Actividade lectiva: 2 testes, não podendo cada um dos testes ter uma classificação inferior a 8 valores, e trabalhos de orientação tutorial (opcionais para alunos com assiduidade superior a 75%).

Exame (normal ou recurso ou outros): constituído por 2 partes. O aluno poderá realizar o exame completo ou apenas a parte em que obteve uma classificação inferior a 10 valores, não podendo cada uma das partes ter uma classificação inferior a 8 valores.

**NOTA FINAL:**  $NF = \max \{ NF\_C, NF\_P \}$  onde  $NF\_P = (NP\_1 + NP\_2) / 2$ ,  $NF\_C = 0.9NF\_P + 0.1N\_TOT$  com  $NP\_i =$  Nota Parte  $i$ ,  $i=1, 2$ ,  $NP\_i \geq 8$  valores e  $N\_TOT =$  Nota Trabalhos Orientação Tutorial.

O aluno é aprovado se tiver nota final igual ou superior a 10 valores.

---

### Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Nas aulas teóricas os temas são apresentados de forma rigorosa intercalados com exemplos práticos, interagindo com os alunos. Esta interação é depois trabalhada nas aulas teórico-práticas na forma de exercícios relacionados com a matéria exposta. Os alunos interessados poderão realizar pequenos trabalhos de aplicação das probabilidades e estatística a problemas do dia-a-dia. A Orientação Tutorial centra-se no trabalho individual desenvolvido pelo aluno e no esclarecimento de dúvidas, por parte do docente, apresentadas pelos alunos na resolução dos exercícios e dos problemas de aplicação. É ao resolver sozinho os exercícios, que o aluno se apercebe das suas dificuldades. A realização semanal de exercícios exige do aluno um trabalho continuado da matéria e permite ao docente a revisão de tópicos em que estes apresentam mais dificuldades.

### **Bibliografia principal**

1. Guimarães, R. e Cabral, J. (1997). Estatística. McGrawHill.
2. Hoaglin, D., Mosteller, F. e Tukey, J. (1983). Análise Exploratória de Dados. Técnicas Robustas. Salamandra.
3. Montgomery, D. e Runger, G. (2002). Applied Statistics and Probability for Engineers. Wiley and Sons.
4. Murteira, B. (1990). Probabilidades e Estatística, Vol. I e II, (2ª edição revista). McGraw-Hill.
5. Murteira, B. (1993). Análise Exploratória de Dados ? Estatística Descritiva. MacGrawHill.
6. Murteira, B. e Black, G. (1983). Estatística Descritiva. McGraw-Hill.
7. Pestana, D. e Velosa, S. (2010). Introdução à Probabilidade e à Estatística, Vol. I. Fundação Calouste.Gulbenkian.
8. Reis, E. (2009). Estatística Descritiva. Sílabo.
9. Reis, E, Melo, P., Andrade, R. e Calapez, T. (1996). Estatística Aplicada, Vol I e II. Sílabo.
10. Ribeiro, C. e Sousa, C. (2015). Apontamentos de Probabilidade e Estatística. ISE, DEC, UALG.
11. Ribeiro, C. e Sousa, C. (2013). Exercícios de Probabilidade e Estatística. ISE, DEC, UALG.

**Academic Year** 2020-21

**Course unit** PROBABILITY AND STATISTICS

**Courses** CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

**Main Scientific Area**

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese.

**Teaching/Learning modality** Classroom teaching: Theoretical (T) and Theoretical-Practical (TP) classes and Tutorials (OT).

**Coordinating teacher** Carlos Ferreira do Carmo de Sousa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Carlos Ferreira do Carmo de Sousa	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	22.5T; 30TP; 7.5OT

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22.5	30	0	0	0	0	7.5	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

### Pre-requisites

no pre-requisites

### Prior knowledge and skills

Mathematics of Basic and Secondary Education. Knowledge in Integration (acquired in Mathematical Analysis).

### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

This course is intended mainly to the allocation of competence in understanding and use of the methods used in probability theory and statistics, in its assumptions and data types that are applicable and in their proper use in different situations in order to solve problems and support decision-making.

It is also intended that students should be able to build mathematical and probabilistic models, measuring the quality of the models and transmit its conclusions clearly to either statistician or non statistician. Is expected to stimulate the curiosity of students in scientific research.

### Syllabus

1. Descriptive Statistics. Analysis and data summarization. Descriptive measures. Frequency tables and graphs. Box Plots.
2. Probability. Random experiments. Sample space. Events. Definitions of probability. Axiomatic and theorems. Conditional probability. Theorems of compound probability and total probability. Bayes' theorem. Independent events.
3. Random Variables. Discrete random variables: probability mass function. Distribution function. Expected value, variance. Discrete distributions. Continuous random variables: probability density function. Distribution function. Expected value, variance. Continuous distributions.
4. Interval estimation. Confidence intervals for the ratio, mean, variance.
5. Hypotesis Tests: For the proportion, mean and variance, in normal populations.
6. Linear regression. Least squares estimators. Correlation and determination coefficients. Adequacy of regression model.

---

### Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The study developed in chapters 1 and 2 provides basic skills in descriptive statistics and probabilities theory that enable the student to understand the issues of the remaining chapters. In chapter 3 is intended to provide students with the knowledge of construction and identification of probabilistic models studied in real situations. In Chapters 4 and 5 apply the techniques of statistical inference as a tool to support decision-making and interpret the obtained results. Finally, Chapter 6 aims to equip students with knowledge of linear relationships between variables using simple linear regression models applied to real data. Thus, the syllabus presents theoretical basis of probabilities and statistic that, in association with practical applications, will lead to the fulfilment of the proposed objectives.

---

### Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical Lectures: exposition of the contents with practical examples.

Theoretical-practical lessons: Resolution of exercises of each programmatic point with discussion of the utterance, the methods to be used and the clarification of the doubts that have arisen.

Tutorial Orientation: Clarification of doubts about the resolution of exercises.

#### Evaluation

In teaching activity: 2 tests and each of the tests can not have a rating of less than 8 values and optional work for students with 75% of class assistance.

Exam (normal or resource): consists of 2 parts. The student will carry out thorough examination or only the part where obtained a rating of less than 10 values, each party may not have a rating of less than 8 values.

Final Grade:  $NF = \max \{ NF_C, NF_P \}$  onde  $NF_P = (NP_1 + NP_2) / 2$ ,  $NF_C = 0.9NF_P + 0.1N_{TOT}$  com  $NP_i =$ Parte i Grade,  $i=1, 2$ ,  $NP_i \geq 8$  values and  $N_{TOT} =$  Works Grade

Final grade must be equal or great than 10.

---

### Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The themes are presented in a rigorous way in the theoretical lectures, ilustraded with examples covering real quotidian problems, interacting with students. This interation is worked in theoretical-practical lessons. Tutorials focus on students individual work and doubts found in solving the proposed exercises and tutorial works. We intend to provide students the reasoning of the probability and statistics tools and their handling, looking for a mathematical background that can enable them to understand how the methods work but also what are their limitations, so that they know how to apply them to different real situations. Is when the student solves the exercises by himself that he realizes its difficulties. Doing weekly exercises obliges the student to a continuous work and allows the teacher to review topics in which students have greater difficulty.

### Main Bibliography

1. Guimarães, R. e Cabral, J. (1997). Estatística. McGrawHill.
2. Hoaglin, D., Mosteller, F. e Tukey, J. (1983). Análise Exploratória de Dados. Técnicas Robustas. Salamandra.
3. Montgomery, D. e Runger, G. (2002). Applied Statistics and Probability for Engineers. Wiley and Sons.
4. Murteira, B. (1990). Probabilidades e Estatística, Vol. I e II, (2ª edição revista). McGraw-Hill.
5. Murteira, B. (1993). Análise Exploratória de Dados - Estatística Descritiva. MacGrawHill.
6. Murteira, B. e Black, G. (1983). Estatística Descritiva. McGraw-Hill.
7. Pestana, D. e Velosa, S. (2010). Introdução à Probabilidade e à Estatística, Vol. I. Fundação Calouste.Gulbenkian.
8. Reis, E. (2009). Estatística Descritiva. Sílabo.
9. Reis, E., Melo, P., Andrade, R. e Calapez, T. (1996). Estatística Aplicada, Vol I e II. Sílabo.
10. Ribeiro, C. e Sousa, C. (2015). Apontamentos de Probabilidade e Estatística. ISE, DEC, UALG.
11. Ribeiro, C. e Sousa, C. (2013). Exercícios de Probabilidade e Estatística. ISE, DEC, UALG.