



1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4060] Estatística Biomédica / Biomedical Statistics

1.2 Sigla da área científica em que se insere

MAT

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

150h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 63h 00m das quais T: 30h 00m | TP: 30h 00m | O: 3h 00m

1.6 ECTS

5.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1409] Iola Maria Silvério Pinto

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

**4. Objetivos de aprendizagem
(conhecimentos, aptidões e
competências a desenvolver
pelos estudantes)**

1. Aplicar as técnicas de estatística descritiva no estudo de um conjunto de dados e interpretar os resultados.
2. Aplicar e reconhecer os conceitos de probabilidades na avaliação de situações de incerteza, em particular na análise de testes de diagnóstico.
3. Identificar os modelos teóricos em situações reais.
4. Aplicar as técnicas de inferência estatística como ferramenta de suporte à tomada de decisão e interpretar os resultados.
5. Identificar o uso do modelo linear e interpretar os coeficientes estimados.
6. Identificar o uso do modelo de regressão logística e interpretar os odds ratios estimado.
7. Reconhecer o uso dos modelos de análise de sobrevivência e interpretar os Hazard ratios.
8. Identificar, planear e implementar a metodologia estatística adequada à resolução analítica e computacional de um problema, usando um software adequado, por exemplo o R.
9. Analisar, avaliar, interpretar corretamente os resultados.



**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

1. Apply the techniques of descriptive statistics in the study of a set of data and interpret results.
2. Apply and recognize the concepts of probabilities in assessing situations of uncertainty, particularly in the analysis of diagnostic tests.
3. Identify the theoretical models in real situations .
4. Apply the techniques of statistical inference as a support tool for decision making and interpret the results.
5. Identify the use of the linear model and interpret the estimated coefficients.
6. Identify the use of the logistic regression model and interpret the estimated odds.
7. Recognize the use of survival analysis models and interpret Hazard ratios.
8. Identify, plan and implement appropriate statistical methodology to analytical and computational problem solving using a appropriate software, such as R.
9. Analyze, evaluate, interpret the results correctly.

5. Conteúdos programáticos

1. Estatística descritiva: conceitos básicos, medidas descritivas, representações gráficas
2. Teoria de probabilidades: probabilidade condicional, teorema de Bayes, testes de diagnóstico, modelos teóricos discretos e contínuos
3. Inferência estatística: estimação, testes de hipóteses
4. Testes de ajustamento
5. Testes para duas amostras: independentes e emparelhadas
6. Testes para mais do que duas amostras: independentes e relacionadas
7. Teste do qui-quadrado e teste exacto de Fisher
8. Modelo de regressão linear
9. Introdução ao Modelo de regressão logística
10. Introdução à Análise de sobrevivência: conceitos básicos, estimador de Kaplan-Meier, modelo de regressão de Cox



5. Syllabus

1. Descriptive statistics: basic concepts, descriptive measures, graphical representations.
2. Theory of probabilities: conditional probability, Bayes theorem, diagnostic tests, discrete and continuous theoretical models.
3. Statistical inference: estimation, hypothesis testing.
4. Adjustment tests
5. Tests for two samples: independent and paired.
6. Tests for more than two samples: independent and related.
7. Chi-square test and Fisher's exact test.
8. Linear regression model.
9. Introduction to Logistic regression model.
10. Introduction to survival analysis: basic concepts, Kaplan-Meier estimator, Cox regression model.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, atendendo a que:

1. O ponto 1 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 1 dos objetivos;
2. O ponto 2 dos conteúdos programáticos pretende concretizar os pontos 2 e 3 dos objetivos;
3. Os pontos 3 a 7 dos conteúdos programáticos pretendem concretizar o ponto 4 dos objetivos;
4. O ponto 8 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 5 dos objetivos;
5. O ponto 9 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 6 dos objetivos;
6. O ponto 10 dos conteúdos programáticos pretende concretizar o ponto 7 dos objetivos;
7. Os objetivos referidos nos pontos 8 e 9 são concretizados ao longo de todos os itens dos conteúdos programáticos.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The syllabus contents are consistent with the goals of the curricular unit, given that:

1. Point 1 of the syllabus aims to achieve the point 1 of the objectives;
2. Point 2 of the syllabus aims to achieve points 2 and 3 of the goals;
3. Points 3-7 of the syllabus intend to realize the point 4 of the objectives;
4. Point 8 of the syllabus aims to achieve the point 5 of the objectives;
5. Point 9 of the syllabus aims to achieve the point 6 of the objectives;
6. Point 10 of the syllabus aims to achieve the point 7 of the objectives;
7. The objectives referred to in points 8 and 9 are implemented throughout all items of the syllabus.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas são teórico-práticas. É utilizada uma metodologia expositiva para a apresentação da matéria teórica, exemplificando com problemas no âmbito da aplicação Biomédica. A componente prática assenta na resolução de casos de estudo. A resolução de exercícios é implementada computacionalmente usando um software estatístico. A avaliação é distribuída com exame final (EF). A avaliação distribuída compreende duas componentes, uma teórica (NT) e outra prática (NP). A componente teórica é constituída por 2 testes (nota mínima de 8,00 val. em cada e média mínima de 9,50 valores. O 2º teste é realizado na data do exame de época normal, não havendo exames parciais. A componente prática é constituída por um trabalho de grupo pedagogicamente fundamental com nota mínima de 9,50 valores, com apresentação e discussão obrigatória para todos os membros de cada grupo. A nota final do aluno, NF, será obtida através de uma das fórmulas: $NF=0,70NT+0,30NP$ ou $NF=0,70EF+0,30NP$.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

Classes are theoretical-practical. An expository methodology is used for the presentation of the theoretical material, exemplified with the resolution of concrete problems in Biomedical context. The practical component is based on the resolution of case studies. Problem solving is implemented computationally using statistical software. The evaluation is distributed with a final exam (FE) and comprises two components, one theoretical (NT) and the other practical (NP). The theoretical component consists of 2 tests (minimum grade of 8.00 in each and minimum average of 9.50 points). The 2nd test is carried out on the date of the normal season exam, and there are no partial exams. The practical component consists of a pedagogically fundamental group work with a minimum grade of 9.50, with presentation and mandatory discussion for all group members. The final grade, NF, will be obtained through one of the formulas $NF=0.7NT+0.3NP$ or $NF=0.7FE+0.3NP$.

**8. Demonstração da coerência
das metodologias de ensino
com os objetivos de
aprendizagem da unidade
curricular**

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da aprendizagem estabelecidos para a unidade curricular. A exemplificação com problemas no âmbito das aplicações biomédicas, permite aos alunos perceber como aplicar a matéria em situações reais. Possibilita ao aluno conhecimentos para formalizar um problema concreto, escolher os métodos adequados a aplicar e proceder à sua correta implementação. Os problemas propostos são adequados ao desenvolvimento das capacidades raciocínio probabilístico e estatístico. Para além da resolução analítica, a utilização do software R possibilita ao aluno adquirir competências para resolver os reais desafios com que se irá deparar. Tendo em conta que o sucesso na unidade curricular não é compatível com um estudo pontual, torna-se útil a implementação de processos que contrariem esta tendência. A realização obrigatória de um trabalho prático, bem como o recurso a exemplos nas aplicações biomédicas, permitem motivar os alunos e proporcionar-lhes um contacto próximo com os desafios atuais desta área de conhecimento. Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos de aprendizagem propostos na unidade curricular.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, since expository methodology used to explain the theoretical concepts, specifically allows achieve all the learning objectives established for the unit. The exemplification with problems within the biomedical applications, enables students to understand how to apply the material to real situations. The proposed problems are suitable for capacity building probabilistic and statistical reasoning. Beyond the analytical resolution, the use of the R software enables the student to acquire skills to solve real challenges. Given that the success in the course is not compatible with a timely study, it is useful to implement processes that contradict this trend. Mandatory completion of a practical work as well as the use of examples in biomedical applications, allow motivate students and provide them with a close contact with current challenges in this area of knowledge. Evaluation methods allow to ascertain whether the student has acquired sufficient knowledge to achieve the learning objectives proposed for the curricular unit.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Daniel, W. W., Cross, C. L., ? Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences?, 10th Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2013.
2. Daniel, W. W., Cross, C. L., ? [Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences?](#), 10th Student Solutions Manual , John Wiley & Sons, Inc., 2013.
3. Montgomery, D.C., Runger, G.C. ?Applied Statistics and Probability for Engineers?, 6th edition, Wiley, 2014.
4. Venables, W., Smith, D. and the R Core Team. An Introduction to R. (<http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.pdf>), Version 4.1.0 (2021-05-18).

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26