
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ANÁLISE DE DADOS E PLANEAMENTO EXPERIMENTAL

Cursos TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (2.º Ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 15071052

Área Científica MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português (Inglês se necessário)

Modalidade de ensino Presencial.

Docente Responsável Eduardo Bruno Oliveira Esteves

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Eduardo Bruno Oliveira Esteves	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 30TP; 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	S1	15T; 30TP; 5OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

UC de carácter introdutório de Probabilidades e Estatística.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Com esta UC pretende-se providenciar, aos alunos, conhecimentos de estatística, teóricos e práticos, que permitam analisar estatisticamente problemas, particularmente, no âmbito da ciência e tecnologia dos alimentos. Serão capazes de compilar e descrever os dados e derivar conclusões estatisticamente válidas (i.e. inferir) a partir de dados amostrais, designadamente:

1. Obter e interpretar modelos estatísticos (de regressão) que relacionam variáveis em estudo;
2. Planear (estatisticamente) experiências (fatoriais) e analisar os resultados obtidos (usando por ex. Análise de Variância);
3. Relacionar os vários tópicos lecionados entre si e aplicar as técnicas estatísticas adequadas a determinado problema no contexto agroalimentar (I&D e indústria).

Conteúdos programáticos

1. Revisão dos conceitos básicos
 - 1.1 Estatística descritiva;
 - 1.2 Probabilidades;
 - 1.3 Análise exploratória de dados e Inferência estatística;
 - 1.4 *Software* de análise estatística (SPSS®, DX®, R, etc.).
2. Análise de regressão
 - 2.1 Construção de modelos empíricos;
 - 2.2 Regressão linear (simples e múltipla);
 - 2.3 Regressão não-linear;
 - 2.4 Testes de significância (da regressão, dos coeficientes) e Seleção de variáveis
 - 2.5 Avaliação da qualidade/bondade de ajuste;
 - 2.6 Intervalos de confiança e predição;
 - 2.7 Análise de resíduos.
3. Planeamento experimental
 - 3.1 Introdução e conceitos básicos;
 - 3.2 Análise de variância (ANOVA);
 - 3.3 Experiências com 1 e 2 fatores;
 - 3.4 Experiências fatoriais 2k: completas e fracionarias;
 - 3.5 Experiências com misturas;
 - 3.6 Otimização numérica e Métodos de resposta de superfície (RSM).

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

Nas secções anteriores identificaram-se os objetivos e competências com letras e numeraram-se os conteúdos. De forma similar àquela preconizada por uma matriz de alinhamento, listam-se as competências para as quais os conteúdos programáticos contribuem:

- 1 - A,B,C
- 2 - A
- 3 - B

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Exposição dos tópicos teóricos em conjunto com estratégias de aprendizagem ativa, nomeadamente a resolução de exercícios/problemas recorrendo a software de análise estatística, estudo de casos, e discussão em aula.

Metodologia de avaliação: realização de, pelo menos, três (3) (mini)testes de avaliação, teórico-prática, com ponderação de 75% da nota final, e elaboração de um trabalho escrito reportando a análise dum caso de estudo, valendo os restantes 25% da nota final.

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

O desenvolvimento de conhecimentos nas áreas referidas é proporcionado por exposições teóricas, aplicações na resolução de exercícios/problemas e análise/estudo de caso, permitindo a aplicação do conhecimento adquirido, bem como a consolidação das competências aprendidas. A aplicação das metodologias estatísticas abordadas na UC, quer seja para a resolução de exercícios, quer seja análise de casos, faz-se por via de software (SPSS®, DX®, R) em salas de informática. A instalação desse software nos PC pessoais dos alunos permite-lhes resolver exercícios e/ou analisar dados/planear experiências tanto no âmbito desta UC como de outras UC do curso.

Bibliografia principal

Anderson, M; Whitcomb, P (2005) RSM simplified. Productivity Press, NY.

Anderson, M; Whitcomb, P (2007) DOE simplified. Productivity Press, NY.

Bates, DM; Watts, DG (2007) Nonlinear regression analysis and its applications. Wiley, NY.

Esteves, E (2011) Statistical analysis in food science in Cruz, RMS (ed) Practical food and research. Nova Sci. Publ., NY, 409?451.

Hu, R (1999) Food product design. A computer-aided statistical approach. Technomic Publ., Lanc.

Maroco, J (2004) Análise estatística com utilização do SPSS. Sílabo, Lisboa.

Montgomery, D (2012) Design and analysis of experiments. Wiley, NY.

Montgomery, D; Peck, EA (2012) Introduction to linear regression analysis. Wiley, NY.

Quinn, G; Keough, M (2002) Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge Univ. Press, UK

Ott, R; Longnecker, M (2010) An introduction to statistical methods and data analysis. Cengage, USA.

Vining, G; Kowalski, S (2011) Statistical methods for engineers. Cengage, USA.

Academic Year 2019-20

Course unit DATA ANALYSIS AND EXPERIMENTAL DESIGN

Courses FOOD TECHNOLOGY (2.º Ciclo)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Acronym

Language of instruction Portuguese (and English if necessary).

Teaching/Learning modality Classroom/In-class.

Coordinating teacher Eduardo Bruno Oliveira Esteves

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Eduardo Bruno Oliveira Esteves	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	15T; 30TP; 5OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	30	0	0	0	0	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

An introductory Probability and Statistics course.

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

With this course, the aim is to provide students, knowledge of statistics, both theoretical and practical, that allows statistical analysis of problems in food science and technology. Students will be able to compile and describe data and derive statistically valid conclusions (i.e. infer) from data, namely to:

- A. Obtain and interpret statistical (regression) models that relate the variables under study;
- B. Plan/Design (statistically) factorial experiments and analyze (e.g. using Analysis of Variance) the results;
- C. Relate the various topics lectured together and apply the appropriate statistical techniques to a particular problem in the context of agrifood R&D and industries.

Syllabus

1. Review of Basic Concepts

1.1 Descriptive statistics;

1.2 Probability;

1.3 Exploratory data analysis and statistical inference;

1.4 Software (SPSS®, DX®, R, etc.).

2. Regression analysis

2.1 Construction of empirical models,

2.2 Simple and multiple linear regression,

2.3 Non-linear regression analysis,

2.4 Significance tests (regression model, coefficients) and Variable selection

2.5 Goodness of fit

2.6 Confidence and prediction intervals/regions

2.7 Residuals diagnostics.

3. Design of experiments

3.1 Introduction and basic concepts,

3.2 ANOVA,

3.3 Simple/one-factor and two-factor (comparative) experiments,

3.4 Two-level 2k factorial designs (full and fractional),

3.5 Mixture experiments/designs,

3.6 Optimization/Response Surface Methodology.

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

In the previous sections, the objectives and competencies were identified with letters and the course contents numbered. Similarly, to an alignment matrix, we list the skills for which each of the course topics contributes:

1 - A,B,C

2 - A

3 - B

Teaching methodologies (including evaluation)

Lectures introducing the theoretical topics complemented with strategies of active learning, namely exercises/problem solving using statistical software, case studies, and discussion in class.

The final grade will be the result of at least three (3) (partial/mini)tests (worth 75% of the final grade) and a homework assignment reporting the analysis of a study case (which corresponds to the remaining 25% of the final grade).

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

The development of knowledge in these areas is provided by theoretical expositions complemented further with the resolution of exercises/problems and analysis of case study, allowing the application of the learned knowledge, as well as the consolidation of acquired skills. The application of statistical methodologies covered in the UC, either for solving exercises or for the analysis of study cases is carried out using software (SPSS®, DX®, R) in computer rooms. The installation of the software on students' personal PC allows them to solve exercises and/or analyze data/plan experiments both within this UC as well as in other UC.

Main Bibliography

Anderson, M; Whitcomb, P (2005) RSM simplified. Productivity Press, NY.

Anderson, M; Whitcomb, P (2007) DOE simplified. Productivity Press, NY.

Bates, DM; Watts, DG (2007) Nonlinear regression analysis and its applications. Wiley, NY.

Esteves, E (2011) Statistical analysis in food science in Cruz, RMS (ed) Practical food and research. Nova Sci. Publ., NY, 409?451.

Hu, R (1999) Food product design. A computer-aided statistical approach. Technomic Publ., Lanc.

Maroco, J (2004) Análise estatística com utilização do SPSS. Sílabo, Lisboa.

Montgomery, D (2012) Design and analysis of experiments. Wiley, NY.

Montgomery, D; Peck, EA (2012) Introduction to linear regression analysis. Wiley, NY.

Quinn, G; Keough, M (2002) Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge Univ. Press, UK

Ott, R; Longnecker, M (2010) An introduction to statistical methods and data analysis. Cengage, USA.

Vining, G; Kowalski, S (2011) Statistical methods for engineers. Cengage, USA.