
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4070] Bioanálises / Bioanalysis

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EB

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

140h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 63h 00m das quais T: 30h 00m | TP: 15h 00m | P: 15h 00m | O: 3h 00m

1.6 ECTS

5.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1362] Nelson Alberto Frade da Silva

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)**

Após a aprovação na unidade curricular (UC), o aluno deverá possuir os seguintes conhecimentos, aptidões e competências:

1. Conhecer os principais métodos de análise atualmente utilizados na área das Ciências Biomédicas, designadamente ao nível das Bioanálises;
2. Conhecer os princípios fundamentais de operacionalidade e manuseamento dos equipamentos analíticos utilizados em bioanálise.
3. Ser capaz de selecionar o método analítico mais adequado a cada caso, atendendo aos requisitos da análise, matriz das amostras, compostos e substâncias em análise, disponibilidade de equipamento analítico e custos associados à bioanálise;
4. Conhecer os fundamentos e principais metodologias de amostragem visando a bioanálise de uma amostra representativa do todo.
5. Implementar e validar novos métodos analíticos, em particular ao nível dos métodos bioanalíticos;
6. Aplicar os conhecimentos adquiridos sobre quimiometria na garantia e evidência da qualidade dos resultados analíticos obtidos e expressos.

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

After approval in this course, the student should acquire the following knowledge, skills and competence:

1. Know the principal and current methods of analysis used in Biomedical Sciences, especially in what Bioanalysis in concerns;
2. Know the operational fundamentals and handling procedures of the analytical equipment used in bioanalysis;
3. To be able to choose the most adequate method of bioanalysis for each analytical case, regarding the analytical requirements, the sample matrix, and substances to be analysed and also the availability and cost inherent to the bioanalysis;
4. Know the fundamentals of sampling procedures and methodologies, always aiming at the bioanalysis of representative samples;
5. Select, implement and validate new analytical methods, in particular the ones regarding bioanalytical analysis;
6. Use the acquired chemometric principles to ensure and demonstrate the quality of the analytical results obtained.

5. Conteúdos programáticos

1. Princípios de Bioquímica Analítica;
2. Introdução à Quimiometria e sua aplicação à bioanálise.
3. Seleção e validação de métodos de bioanálise;
4. Metodologias de amostragem e tratamento de amostras no âmbito das bioanálises;
5. Métodos eletroquímicos: Potenciometria;
6. Princípios de eletroforese: eletroforese de proteínas e de ADN (Ácido desoxirribonucleico);
7. Métodos de reconhecimento molecular: introdução aos biossensores;
8. Métodos Espectroscópicos: interação da radiação com a matéria, espectroscopia molecular e atómica;
9. Métodos cromatográficos incluindo técnicas hífenadas: Cromatografia Gasosa, Cromatografia Líquida, Cromatografia Líquida de Elevada performance, Cromatografia Preparativa, Cromatografia Iónica, Cromatografia de Afinidade e Cromatografia de Exclusão Molecular;
10. Outros métodos utilizados em bioanálise: Espectroscopia de Massa, Métodos Radioquímicos, Análise estrutural por difração de Raios-X, Ressonância Magnética Nuclear, Ressonância de Spin Eletrónico.

5. Syllabus

1. Principles of Analytical Biochemistry;
2. Introduction to Chemometrics and its application to bioanalysis;
3. Selection and validation of bioanalytical methods;
4. Sampling methodologies and sample treatment for use in bioanalysis;
5. Electrochemical methods: Potentiometry;
6. Principles of Electrophoresis: Protein and DNA (Deoxyribonucleic acid) electrophoresis;
7. Molecular Recognition methods: introduction to biosensors;
8. Spectroscopic methods: interaction of radiation with matter, molecular and atomic spectroscopy;
9. Chromatographic methods, hyphenated techniques: Gas Chromatography, Liquid Chromatography, High Performance Liquid Chromatography, Preparative Chromatography, Ion Chromatography, Affinity Chromatography and Size Exclusion Chromatography;
10. Other methods used in bioanalysis: Mass Spectroscopy, Radiochemical methods, Structural analysis by X-ray diffraction, Nuclear Magnetic Resonance, Electron Spin Resonance.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular seguem os critérios utilizados internacionalmente em unidades curriculares semelhantes inseridas em cursos de Ciências Biomédicas. O conhecimento adquirido sobre os principais métodos de análise atualmente utilizados ao nível das Bioanálises e a sua aplicação aos cuidados de saúde é devidamente suportada em exemplos reais. Todos os objectivos da unidade curricular são suportados num ou mais pontos do conteúdo programático da unidade curricular, que se pretende que tenham uma sequência lógica e adequada aos conhecimentos que se pretendem ser adquiridos pelo estudante. Utiliza-se, igualmente, uma estratégia de interligação de conteúdos, integrando e relacionado os conteúdos anteriores e já leccionados com os pontos seguintes do programa. Promove-se assim a transversalidade da matéria leccionada e a sua ligação aos diversos aspectos da bioanálise.

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

The syllabus follows the criteria used internationally in similar courses in biomedical sciences degrees. The acquired knowledge regarding the main methods of analysis most used in bioanalysis and its applications to healthcare is adequately supported by real examples. All objectives of the course are supported on one or more aspects of the program also aiming at a logical and adequate sequence of the contents to be acquired by the student. On the other hand, an integrated content strategy with the integration of previous program contents with the following is used. This strategy promotes the mainstreaming of subjects taught and links them to various and diverse aspects of bioanalysis.

**7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)**

A metodologia de ensino assenta num modelo teórico-prático seguindo o método expositivo-interativo acompanhado de exemplos práticos, casos reais e exercícios de aplicação. Nas aulas práticas obrigatórias (5 sessões) são executados trabalhos integradores e transversais.

A avaliação distribuída (AD) durante o período letivo tem uma componente de avaliação teórica (NT) com realização de dois testes escritos (T1 e T2) cuja classificação mínima de cada é de 8,00 valores e média ponderada de 9,50 valores e uma componente de prática laboratorial (NP), que avalia o desempenho e a elaboração e discussão de relatórios, com uma classificação mínima de 9,50 valores.

Classificação final (CF) por AD, sem realização de exames parciais nas épocas de recurso e especiais:
 $CF=(0,6 \times NT+0,4 \times NP)$ com $CF \geq 9,50$ valores.

Avaliação por exame final (EF) cuja classificação mínima é de 9,50 valores: Classificação Final por exame: $CF=(0,6 \times EF+0,4 \times NP)$ com $CF \geq 9,50$ valores.

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

The teaching methodology is based on expository-interactive method, elucidated by practical examples, real cases and exercises. In mandatory laboratory practice (5 sessions), integrating and transversal examples practical tasks are conducted.

The distributed evaluation (DE) during the academic period comprises a theoretical component (TC) which includes two written tests (T1 and T2) both with a minimum classification of 8.00 values and a weighted average of 9.50 values and a laboratory component (LC) where students are graded based on their performance and elaboration and discussion of several reports with a minimum classification of 9.50 values.

Final Classification (FC) by DE, without partial exams in the appeal and special periods :

$FC=(0,6 \times NT+0,4 \times NP)$ with $FC \geq 9,50$ values.

Evaluation by final exam (FE) with a minimum classification of 9.50 values: Classification by final exam: $FC=(0.6 \times EF+0.4 \times NP)$ with $FC \geq 9,50$ values.

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

Os conceitos fundamentais apresentados são consolidados nas aulas teóricas e teórico-práticas, acompanhados por exemplos cuja discussão em sala de aula promove a sua assimilação bem como a ligação com a realidade e com outras UCs do curso. A realização dos exercícios e trabalhos laboratoriais propostos permite aos alunos aplicar os conceitos teóricos a uma ampla variedade de situações práticas e a aquisição da confiança e destreza para os contextualizarem corretamente em situações com que se depararão no futuro. Promove também o desenvolvimento de capacidades de análise e raciocínio crítico. Os resultados da aprendizagem são avaliados individualmente através de testes escritos, realizados durante o período letivo, permitindo acompanhar a progressão de aprendizagem do aluno. As aulas de prática laboratorial são avaliadas com base no desempenho individual de cada aluno na preparação e realização dos trabalhos práticos e ainda através da elaboração e discussão de relatórios escritos.

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

The fundamental concepts introduced are consolidated in theoretical and practical theoretical classes elucidated by practical examples promoting classroom discussion and easier assimilation and connection with reality and with other curricular units in course. Exercises and laboratory tasks allow students to apply theoretical concepts to a wide variety of practical situations, and thus acquire the confidence and skills to address other situations that they will have to deal with in their future. This approach also promotes the development of contextual analysis and critical thinking skills. Learning outcomes are individually assessed by the realization of two written tests during the lecture period and thus monitoring of the learning progression of the student. The laboratory practice classes are assessed based on the individual performance of each student in what the preparation and execution of the experimental tasks, as well as through written reports and their discussion.

9. Bibliografia de

consulta/existência obrigatória

1. Mikkelsen, S. R., Córton, E. (2016). Bioanalytical Chemistry (2nd ed.). John Wiley & Sons.
2. Skoog, D. A., Holler, F. J., Crouch, S. R. (2016). Principles of Instrumental Analysis (7th ed.). CENGAGE Learning.
3. Christian, G. D., Dasgupta, P. K., Schug, K. A. (2014). Analytical Chemistry (7th ed.). Wiley.
4. Hansen, S. H., Bjergaard, S. P. (2015). Bioanalysis of Pharmaceuticals: Sample Preparation, Separation Techniques and Mass Spectrometry. John Wiley & Sons.
5. Venn, R. F. (2008). Principles and Practice of Bioanalysis (2nd ed.). CRC Press.
6. Gault, V., McClenaghan, N. (2009). Understanding Bioanalytical Chemistry: Principles and Applications. Wiley.
7. Banica, F. G. (2012). Chemical Sensors and Biosensors. Fundamentals and Applications. Wiley.
8. Vogel, P. U. B. (Editor) (2022). Validation of bioanalytical methods.

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

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