

Unidade Curricular (português):

Laboratórios de engenharia biológica 2

Curricular unit (inglês):

Biological engineering laboratories 2

Docente responsável

Nome completo: Magda Sofia C. Nobre Semedo

Número de horas de contacto na unidade curricular: 45

Outros docentes:

Amin M. Vissanji Karmali

Sónia A. de Almeida Martins

Sérgio Jorge Pereira da Costa

Rita Isabel Dias Pacheco

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Nesta unidade curricular (UC) pretende-se que os alunos desenvolvam atividades laboratoriais no âmbito de conhecimentos adquiridos nas UCs de Tecnologia alimentar, Biotecnologia de células estaminais e Métodos de análise avançados. Os alunos devem ainda adquirir competências na utilização de ferramentas computacionais para a simulação de bioprocessos.

Após aprovação nesta UC, os alunos devem:

- Estar familiarizados com as várias técnicas e equipamentos aplicados em bioprocessos, assim como desenvolver a capacidade de revisão bibliográfica para a recolha prévia da informação necessária à planificação dos trabalhos experimentais propostos;
- Investigar, inovar, projetar e realizar experiências para avaliar e resolver problemas no âmbito da Engenharia Biológica e áreas afins;
- Interpretar dados e resultados, compará-los com os descritos na literatura e tirar conclusões;
- Demonstrar boas práticas e consciência das questões de segurança na investigação e na prática da engenharia.

Learning outcomes of the curricular unit:

This course unit is intended that students develop laboratory activities within the knowledge acquired in the course units of Food Technology, Biotechnology of stem cells and Advanced Methods of Analysis. Students should also obtain competencies in computational tools for bioprocesses simulation.

After approval in this course, students will be able to:

- Acquainted with the several techniques and equipment used in Biological Engineering processes, as well as develop the literature review capability for the previous to collecting the necessary information for planning the proposed experimental work;
- Research, innovate, design and carry out experiments to evaluate and solve problems under the Biological Engineering / Biotechnology and related areas;
- Interpret data and results, compare with the literature and draw conclusions;
- Demonstrate good laboratory practices and awareness of security issues in research and engineering practice.

Conteúdos programáticos:

Os trabalhos laboratoriais serão desenvolvidos em grupo, sendo selecionados para cada 4 a 5 trabalhos do conjunto:

1. Análise e doseamento de b-glucanos de cogumelos por fluorescência e fluorescência em tempo resolvido.
2. Análise da estrutura secundária da hemoglobina por dicroísmo circular na presença e na ausência de agentes desnaturantes.
3. Análise cinética da reação catalisada pela amidase por FTIR para determinação das constantes cinéticas.
4. Branqueamento de vegetais usando peroxidase como marcador enzimático.
5. Análise e doseamento de compostos anti-oxidantes em alimentos.
6. Quantificação de atividade de eliminação de radicais livres de b-glucanos de cogumelos.
7. Isolamento, purificação e cultura de células estaminais in vitro.
8. Cinética de crescimento de células estaminais em função da temperatura e natureza do meio de cultura.
9. Simulação de bioprocessos recorrendo ao software aspenONE® for Universities.

Syllabus:

Laboratory works will be developed in a group, being selected for each one 4 to 5 works of the following set:

1. Assay and analysis of b-glucans from medicinal mushrooms by fluorescence and time-resolved fluorescence.
2. Secondary structure analysis of bovine hemoglobin by circular dichroism in the presence and absence of denaturing agents.
3. Kinetic analysis of the amidase catalyzed reaction by FTIR for determination of kinetic parameters.
4. Bleaching of vegetables using peroxidase as an enzymatic marker.
5. Assay and analysis of anti-oxidant compounds in foods.
6. Analysis and quantification of free radical elimination activity of b-glucans from mushrooms.
7. Isolation, purification and culture of stem cells in vitro.
8. Growth kinetics of stem cells as a function of the temperature and nature of the culture medium.
9. Simulation of bioprocesses using aspenONE® for Universities software.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular:

A unidade curricular de Laboratórios de Engenharia Biológica 2 tem por objetivo o desenvolvimento, no total, de 4 a 5 trabalhos indicados nos conteúdos programáticos. Dos trabalhos nº 1 ao nº 8, serão selecionados 3 a 4, e têm por objetivo a aplicação de alguns conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Métodos de Análise Avançados, Tecnologia alimentar e Biotecnologia de células estaminais. O Trabalho nº 9 é de carácter obrigatório, e pretende que os alunos adquiram competências no âmbito da simulação e otimização de bioprocessos, utilizando o software aspenONE® for Universities, nomeadamente a avaliação da dinâmica de um bioreator e as cinéticas de crescimento microbiano e das reações enzimáticas. Assim, a consolidação dos conhecimentos adquiridos nas referidas UCs é efetuada nas aulas laboratoriais onde são aplicadas várias técnicas e utilizados diversos equipamentos científicos, da área da Engenharia Biológica, acompanhados por docentes especialistas nas diferentes áreas. Subsequentemente são elaborados relatórios sobre os trabalhos práticos selecionados, permitindo aos alunos desenvolver a capacidade de revisão bibliográfica, investigação, cálculo e análise crítica dos resultados obtidos. A apresentação oral e respetiva discussão de um destes trabalhos são efetuadas no final do semestre. Esta metodologia permite que os alunos adquiram para além de competências teóricas e práticas, também forma de expor cientificamente os resultados obtidos, e experiência de trabalho de equipa.

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

The course Laboratories Biological Engineering 2 aims to develop a total of 4 to 5 laboratory activities listed in the syllabus. From experimental work 1 to 8, 3-4 will be selected, with the goal of applying the knowledge acquired in the curricular units of Advanced Methods of Analysis, Food Technology and Biotechnology of Stem Cells. The work nº 9 is mandatory, and it intends that the students acquire skills in the scope of the simulation and optimization of bioprocesses, using aspenONE® for Universities software, namely the assessment of a bioreactor dynamics, microbial growth and enzymatic reactions kinetics. Thus, the consolidation of the knowledge acquired in the theoretical UCs is carried out in the laboratory classes where several techniques are applied and various scientific equipment of Biological Engineering area are used. Subsequently, reports on the practical works selected are developed, allowing students to improve the ability to bibliographic review, research, calculation and critical analysis of the results obtained. The oral presentation and discussion of one of these works are done at the end of the semester. This methodology allows students to acquire in addition to theoretical and practical skills, as well as scientifically expose the results, and teamwork experience.

Metodologias de Ensino (avaliação incluída):

Avaliação Contínua:

A avaliação desta UC engloba duas componentes: uma de avaliação laboratorial e outra de apresentação e discussão.

A avaliação laboratorial inclui as componentes de desempenho em laboratório, mini-testes e folhas de resultados. A apresentação e discussão incide sobre um dos trabalhos realizados.

Para a classificação final, a avaliação laboratorial terá a ponderação de 50% e, a apresentação e discussão, igualmente de 50%.

Para a aprovação na UC é necessária a obtenção de pelo menos 10 (dez) valores a cada uma das componentes de avaliação.

Avaliação por exame final:

Nesta UC não existe avaliação por exame final.

Teaching methodologies (including evaluation):

Continuous assessment:

The continuous assessment of this course unit involves, for each input course unit, a component of the laboratory assessment and a final assessment component.

The laboratory evaluation may involve, but is not limited to, practical performance in the laboratory, mini-tests, laboratory workbooks, and results sheets. The final assessment involves the presentation and final discussion of the work or work performed.

For the final classification, the continuous assessment will have a weighting of 50% and a final assessment of 50%.

For the approval in the course unit, it is necessary to obtain at least 10 (ten) marks out of twenty for each one of the inputs that compose it.

Assessment by final examination:

In this course unit, there is no assessment by final examination

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

Para a assimilação do conhecimento é essencial que os alunos adquiriram experiência prática nos diversos temas abordados. A execução dos trabalhos práticos propostos utilizando vários equipamentos à escala laboratorial permitem aos alunos familiarizarem-se com diversas técnicas utilizadas em engenharia biológica, assim como desenvolver respostas a situações e problemas práticos reais. A utilização de softwares simuladores de bioprocessos permite também estudar e avaliar a dinâmica de reatores utilizados na tecnologia de bioprocessos. Assim a utilização de diversos equipamentos comuns nas indústrias biológicas e a simulação dos processos, tornam os alunos capazes na sua operação, à escala laboratoriais e/ou piloto, reconhecendo os modos de operação mais adequados a cada caso.

A realização de relatórios e de apresentações orais científicas com base na projeção de slides e ou sob a forma de painéis, possibilitam aos alunos ganhar maturidade científica bem como desenvolver o seu sentido crítico e capacidade de tratar dados e resultados experimentais, e apresentando-os de formas diferentes.

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

For the assimilation of knowledge it is essential that the students have acquired practical experience in the various topics addressed. The execution of the practical work proposed using several laboratory-scale equipment's allows students be acquainted themselves with various techniques used in biological engineering, as well as to develop responses to real practical situations and problems. The use of bioprocess simulator software also allows the integrated study of the bioreactors dynamics in bioprocess technology. Thus, the use of several common equipment's in the biological industries and the process simulation turns students capable in their operation, laboratory scale and / or pilot, recognizing the most appropriate operation modes in each case.

The reports writing and scientific oral presentations based on the projection of slides and or in the form of posters, enable students to gain scientific maturity and develop their critical sense and the ability to handle data and experimental results, and presenting them in different forms.

Bibliografia principal:

1. Bayindirli, A., Enzymes in Fruit and Vegetable Processing: Chemistry and Engineering Applications, CRC Press, 2010.

2. Pacheco R., et al., Application of Fourier transform infrared spectroscopy for monitoring hydrolysis and synthesis reactions catalyzed by a recombinant amidase. *Anal Bioch*, 346 (2011), 49-58.
3. Goldys, E.M. *Fluorescence Applications in Biotechnology and the Life Sciences*, Wiley-Blackwell, 2009.
4. Sullivan, S., Cowan, C.A., Eggen, K., *Human Embryonic Stem Cells: The Practical Handbook*, Wiley, 2008.
5. Kelly S.M., Thomas J.J., Price N.C., How to study proteins by circular dichroism. *Biochim Biophys Acta*, 1751 (2015), 119–139.
6. Silva S, et al., Production, purification and characterisation of polysaccharides from *Pleurotus ostreatus* with antitumour activity. *J Sci Food Agri*, 92 (2012),1826-1832.
7. Lin, J. et al., *Computer Simulation of Bioprocess*, In: *Computer Simulation*, Ed. D. Cvetkovic, InTech, 2017.

