

Unidade Curricular (português):

Laboratórios de Engenharia Biológica 1

Curricular unit (inglês):

Biological engineering laboratories 1

Docente responsável

Nome completo: Amin M. Vissanji Karmali

Número de horas de contacto na unidade curricular: 45

Outros docentes:

Nelson Alberto Frade da Silva

Magda C. Nobre Semedo

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

Após a aprovação nesta unidade curricular, em função dos trabalhos realizados, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Compreender aspetos fundamentais da montagem de biossensores potenciométricos.
2. Explorar metodologias de análise computacional em Bioinformática.
3. Compreender a relevância da tecnologia de imobilização de biocatalisadores no Ambiente, Agricultura, Bioindústria e Medicina.
4. Analisar de uma forma crítica a biocatálise em meios não convencionais usando a pseudo-atividade peroxidase da mioglobina.
5. Compreender as várias operações unitárias no downstream processing de produtos biológicos.
6. Estudar a otimização de separação de proteínas por técnicas cromatográficas de alta resolução designadamente o IMAC.
7. Interpretar a bibliografia com o objetivo de interpretar, analisar e concluir sobre o dimensionamento e funcionamento das operações estudadas nos Processos de Separação Avançados.

Learning outcomes of the curricular unit:

Upon approved, according with the performed works, he (she) will be able to:

1. Understand key aspects of potentiometric biosensor assembly.

2. Explore computational analysis methodologies in Bioinformatics.
3. Understand the relevance of biocatalyst immobilization technology in the Environment, Agriculture, Bio-industry and Medicine.
4. Critically analyze biocatalysis in non-conventional media using myoglobin pseudo-peroxidase activity.
5. Understand several unit operations in the downstream processing of biological products.
6. Study the optimization of protein separation by high resolution chromatographic techniques, namely by IMAC.
7. Interpret the literature with the purpose of interpreting, analyzing and concluding about the design and operation of the unit operations studied in the Separation Processes.

Conteúdos programáticos:

1. Montagem de um biossensor potenciométrico para doseamento de acrilamida nos alimentos
2. Uso de recursos computacionais de bioinformática para análise de mutações introduzidas na amidase recombinante
3. Utilização de recursos computacionais de bioinformática para análise de estabilidade da amidase recombinante
4. Imobilização da lipase de *P. aeruginosa* por encapsulação em alginato de sódio.
5. Biocatálise da pseudo-actividade de peroxidase da mioglobina em meios não convencionais.
6. Extração da amidase num sistemas de duas fases aquosas de PEG e Dextrano
7. Extração da amidase num sistema de duas fases aquosas com partição por afinidade
8. Preparação de resinas de IMAC usando epiclohidrina e ácido diamino acético (IDA)
9. Purificação de anticorpos monoclonais contra a amidase por IMAC usando IDA
10. Purificação da lipase por interação hidrófoba em Phenyl-Sepharose.

Syllabus:

1. Assembling a potentiometric biosensor for the determination of acrylamide in food
2. Use of computational resources of bioinformatics for the analysis of mutations introduced in the recombinant amidase
3. Use of computational resources of bioinformatics for stability analysis of recombinant amidase
4. Immobilization of *P. aeruginosa* lipase by encapsulation in sodium alginate.
5. Biocatalysis of the peroxidase pseudo-activity of myoglobin in non-conventional media.

6. Extraction of the recombinant amidase in a two-phase aqueous PEG and Dextran systems
7. Extraction of the recombinant amidase in an affinity partitioning two-phase aqueous system.
8. Preparation of IMAC resins using epichlorohydrin and iminodiacetic acid (IDA).
9. Purification of monoclonal antibodies against midase by IMAC on epoxy-activated Sepharose Cl-4B-IDA.
10. Purification of lipase by hydrophobic interaction in Phenyl-Sepharose.

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

A unidade curricular de Laboratórios de Engenharia Biológica 1 é constituída por um conjunto de trabalhos laboratoriais que consistem na aplicação de alguns conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Biotecnologia Avançada, Processos de Separação Avançados, Processos Industriais e Métodos de Análise Avançados. biologia molecular e recursos computacionais de bioinformática, bem como, diversos equipamentos científicos. Subsequentemente, são elaborados relatórios sobre estes trabalhos práticos e sua discussão oral no final do semestre. Por conseguinte, os objetivos de aprendizagem são cumpridos e com este procedimento, pretende-se consolidar os temas em estudo, desenvolvendo o raciocínio científico, a capacidade de cálculo e a análise crítica dos resultados obtidos.

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

The course unit of Biological Engineering laboratories 1 contains a set of practical laboratory sessions which involves the application of some knowledge acquired in the course units of Advanced Biotechnology (items 1 to 5) and Advance process of separation (items 6 to 10).

These practical laboratory sessions may be replaced by others of novel scientific interest in the next editions of the master degree in accordance with our research work in progress in this scientific area. Thus, this consolidation is carried out in the laboratory classes where practical work is carried out involving the handling of chemical reagents, biochemical, microbiological, molecular biology and computational resources of bioinformatics as well as several scientific equipment. Subsequently, reports are written for these laboratory sessions and their oral discussion are carried out at the end of the semester. Therefore, the learning objectives are fulfilled and with this procedure, we intend to consolidate the themes under study, developing the scientific reasoning, the calculation capacity and the critical analysis of the results obtained.

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:

As aulas laboratoriais são essenciais para uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, permitindo ao aluno ganhar experiência prática ao nível dos diferentes temas abordados, o que permitirá dar resposta a situações e problemas práticos.

A realização de relatórios, painéis e apresentações científicas permite ao aluno ganhar maturidade científica bem como desenvolver o seu sentido crítico e capacidade de tratar dados experimentais e apresentar os resultados de formas diferentes.

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

The laboratory classes are essential for a rigorous and complete coverage of the topics of the program, allowing the student to gain practical experience in the different topics addressed, which will allow to answer to practical situations and problems.

The elaboration of reports, panels and scientific presentations allows the student to gain scientific maturity as well as to develop their critical sense and skills to treat experimental data and to present the results in different formats.

Bibliografia principal:

1. Videira, A. "Engenharia Genética" Princípios e Aplicações, Editora Lidel, 2ª. edição, 2011.
2. Doran, P. "Bioprocess Engineering Principles", Acad. Press, 1995.
3. Pevsner, J. ; Bioinformatics and Functional Genomics, Wiley-Blackwell, 2015
4. J. A. Asenjo, Separation Processes in Biotechnology, CRC Press, 1990
5. Cabral, JMS, Aires de Barros, R., Gama M.; Engª. Enzimática" Edições Lidel, 2003
6. Jiri Damborsky and Jan Brezovsky, Current Opinion in Chemical Biology 2009, 13:26–34

