

Mestrado em Tecnologia Química

Mestrado, 2º Ciclo

Ficha da Unidade Curricular: Engenharia de Bioprocessos

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:14.0; PL:16.0;

Ano|Semestre: 2|S1; Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300111

Área Científica Tecnologia Química

Docente Responsável

Dina Maria Ribeiro Mateus

Docente e horas de contacto

Dina Maria Ribeiro Mateus

Professor Adjunto, T: 30; TP: 13.95; PL: 16.05;

Objetivos de Aprendizagem

Desenvolvimento de competências para execução de técnicas de biologia molecular em biotecnologia industrial. Compreender e acompanhar técnicas analíticas e operações unitárias em processos industriais de biocatálise e fermentação. Aplicar regras de higiene e segurança em biotecnologia.

Conteúdos Programáticos (resumido)

Segurança e regulamentação em biotecnologia. Estratégias e metodologias utilizadas na clonagem e análise de genes e seus produtos, no âmbito da tecnologia de ADN recombinado. Biocatálise aplicada. Cinética das enzimas livres e imobilizadas. Biotecnologia microbiana. Processos fermentativos. Reatores biológicos ideais. Casos práticos de aplicação de processos de engenharia biológica.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

A unidade curricular tem como objetivos o estudo e o desenvolvimento de competências nas áreas da biologia molecular, enzimologia, processos de biocatálise e fermentativos bem como na aplicação de critérios de dimensionamento e *scale-up* de biorreactores, e ainda de regras de higiene e segurança em biotecnologia.

Depois de concluída a UC com sucessos os alunos deverão ser capazes de: (a) executar técnicas de biologia molecular, compreender as principais metodologias da clonagem e análise de genes e seus produtos, no âmbito da tecnologia de DNA recombinante com hospedeiros procariotas; (b) aplicar técnicas envolvendo enzimas e biocatalisadores imobilizados; compreender e acompanhar operações unitárias em processos industriais envolvendo enzimas/biocatalisadores; (c) acompanhar o desenvolvimento e aplicação de técnicas de dimensionamento e de operação de fermentadores em processos industriais, bem como operações de separação da biomassa celular e de produtos biológicos.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Aulas T

1. Introdução à biotecnologia moderna e tradicional: Biotecnologia microbiana; Biocatálise aplicada; Segurança e regulamentação em biotecnologia.



2. Engenharia Genética: Clonagem de genes; Enzimas relevantes em clonagem; Vetores de clonagem; Marcas de seleção; Exemplo típico de clonagem; Introdução de DNA recombinado na célula hospedeira; Instabilidade genética em células com rDNA; Bancos genómicos; Super-expressão, deteção e purificação de proteínas recombinadas.
3. Biotatálise Aplicada: Imobilização e comportamento de biocatalisadores; Cinética das enzimas livres; Cinética das enzimas imobilizadas; Reatores para biocatalisadores imobilizados; processos de separação de produtos biológicos; exemplos de processos que envolvem biocatálise.
4. Biorreatores – Fermentadores: Modelação do crescimento microbiano; Tipos de reatores biológicos; Reatores de alta densidade celular; processos de separação da biomassa celular. Exemplos de processos fermentativos.

Aulas TP e PL

Realização de exercícios de aplicação da matéria dada nas aulas teóricas.

Realização de trabalhos laboratoriais: TP1 – Purificação, concentração e quantificação de DNA cromossómico de uma estirpe de *Escherichia coli*; TP2 – Restrição do DNA cromossómico por endonucleases e sua visualização em gel de agarose; TP3 - Demonstração de métodos de imobilização / Determinação de constantes cinéticas de enzimas livres; TP4 – Condução de uma fermentação alcoólica para produção de bioetanol / Produção de biomassa algal para biocombustíveis.

Metodologias de avaliação

Prova escrita final (70%), apresentação e discussão de trabalhos de pesquisa bibliográfica (10%) e relatórios dos trabalhos laboratoriais (20%). Classificação mínima de 10 valores em todas as componentes.

Bibliografia principal (máx 4 ref.)

- N. Lima e M. Mota, .. (2003). *Biocologia – Fundamentos e Aplicações*. Lisboa: Lidel-Edições Técnicas
- Videira, A. (2001). *Engenharia Genética – Princípios e Aplicações (Princípios básicos - Cap I a VIII)*,. Lisboa: Lidel-Edições Técnicas
- Kargi, F. e Shuler, M. (2001). *Bioprocess Engineering – Basic Concepts*. London: Pearson Education
- Doran, P. (2012). *Bioprocess Engineering Principles*. London: Academic Press

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

O programa cobre os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte: os conteúdos dos capítulos 1 e 2 permitem atingir os objetivos e competências identificados com (a); os conteúdos dos capítulos 1 e 3 permitem atingir os objetivos e competências identificados com (b); os conteúdos dos capítulos 1 e 4 permitem assegurar os objetivos e competências identificados com (c).

Metodologias de ensino

Aulas teóricas e expositivas, onde se descreve e exemplifica a aplicação dos princípios fundamentais. Aulas laboratoriais em que são realizados trabalhos laboratoriais e aulas práticas em que é proposta a resolução de casos práticos e exercícios.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

A metodologia de ensino, baseada em exposição oral permite, numa primeira fase, fazer uma introdução à engenharia de bioprocessos à sua importância na sociedade atual e sensibilizar para as questões de segurança e regulamentação. Permite também a aquisição de conhecimentos teóricos de biologia molecular, tecnologia das fermentações e biocatálise aplicada. A realização do trabalho de pesquisa bibliográfica sobre casos de aplicação da engenharia de bioprocessos, permite completar o desenvolvimento das competências definidas nos objetivos da

unidade curricular e estimular o trabalho autónomo. A realização de exercícios práticos facilita a consolidação dos conhecimentos anteriormente adquiridos e a prática de competências ao nível da interpretação dos problemas e da estruturação de um raciocínio que permita obter a solução desses problemas. Os exercícios propostos para resolução pelos alunos, quer nas aulas teórico-práticas quer em trabalho autónomo, foram concebidos com base na bibliografia citada e de forma a incluir todo o programa. A realização dos trabalhos laboratoriais: “Purificação, concentração e quantificação de DNA cromossómico de uma estirpe de *Escherichia coli*, respetiva restrição por endonucleases, separação e visualização dos fragmentos de restrição por electroforese em gel de agarose”, contempla os objetivos de aprendizagem (a); “Condução de uma fermentação alcoólica para produção de bioetanol / Produção de biomassa algal para biocombustíveis”, os objetivos de aprendizagem (b); “Demonstração de métodos de imobilização de biocatalisadores / Determinação de constantes cinéticas de enzimas livres e imobilizadas”, contempla os objetivos de aprendizagem (c). A realização de exercícios, a execução de trabalhos laboratoriais e o trabalho de pesquisa bibliográfica permitem o desenvolvimento das competências definidas nos objetivos da unidade curricular e representam a matriz que relacionam esses objetivos com a metodologia de ensino.

Língua de ensino

Português

Observações

Docente Responsável

Olivia Helen

Diretor de Curso, Comissão de Curso

Olivia Helen

Conselho Técnico-Científico

[Handwritten signature]