

**Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 10765/2011 - 30/08/2011

**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; Ramo: Tronco Comum;

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: 14; PL: 16

**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.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

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.

**Conteúdos Programáticos**

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.

Biотecnologia microbiana. Processos fermentativos. Reactores biológicos ideais. Casos práticos de aplicação de processos de engenharia biológica.



2/3

### Conteúdos Programáticos (detalhado)

#### 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.
3. Biocatálise 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. Biorreactores – 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 dos DNA cromossómico por endonucleases e sua visualização em gel de Agarose.

TP3 - Demonstração de métodos de imobilização de biocatalisadores.

TP4 – Monitorização de um reator biológico para tratamento de águas residuais à escala piloto

### 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.

### Software utilizado em aula

Não aplicável.

### Estágio

Não aplicável.

### Bibliografia recomendada

- Mateus, D. (2017). Apontamentos das aulas teóricas, enunciados dos exercícios propostos. Protocolos laboratoriais. Tomar.
- Doran, P. (2012). *Bioprocess Engineering Principles*. London: Academic Press
- Kargi, F. e Shuler, M. (2001). *Bioprocess Engineering – Basic Concepts*. London: Pearson Education
- Videira, A. (2001). *Engenharia Genética – Princípios e Aplicações (Princípios básicos - Cap I a VIII)*. Lisboa: Lidel-Edições Técnicas
- N. Lima e M. Mota, .. (2003). *Biotecnologia – Fundamentos e Aplicações*. Lisboa: Lidel-Edições Técnicas

### 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); "Demonstração de métodos de imobilização de biocatalisadores", contempla os objetivos de aprendizagem (b); "Monitorização de um reator biológico para tratamento de águas residuais à escala piloto", 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

### Pré requisitos

Não aplicável.

### Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

### Observações

---

#### Docente Responsável

*Olivia Hebe*

#### Diretor de Curso, Comissão de Curso

*Olivia Hebe*

#### Conselho Técnico-Científico

*[Handwritten signature]*