

# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## PROGRAMA DE UNIDADE DE FORMAÇÃO

<b>Curso:</b>	<b>CET em Energia e Biocombustíveis</b>
<b>Escola:</b>	<b>Escola Superior de Tecnologia de Tomar</b>
<b>Unidade de Formação</b>	<b>Métodos de fermentação</b>

**Edição do CET:** #3 2011-2013  
**Carga Horária:** 45 h  
**ECTS:** 3,0

**Docentes:** Cecília de Melo Correia Baptista, Prof. Adjunta  
Dina Maria Ribeiro Mateus, Prof. Adjunta

---

### Objectivos da unidade de formação:

Criar competências na área dos métodos fermentativos que constituem a base dos principais processos industriais de produção de combustíveis renováveis, ou dos seus aditivos, com ênfase nos processos de terceira geração.

---

### Conteúdos Programáticos

#### Cap. 1 - Fundamentos de microbiologia

- 1.1 O mundo microbiano. Principais grupos de microrganismos
- 1.2 Morfologia, ultra-estrutura e reprodução de bactérias e fungos
- 1.3 Nutrição, crescimento e metabolismo. Glicólise e fermentação
- 1.4 Crescimento *in vitro*. Meios de cultura. Sementeira. Esterilização

#### Cap. 2 - Cinética microbiana

- 2.1 Crescimento de populações microbianas em suspensão em meio líquido
- 2.2 Desvios à curva de crescimento típica
- 2.3 Métodos de avaliação quantitativa da população microbiana
- 2.4 Cinética de formação de produtos
- 2.5 Fermentação em estado sólido

#### Cap. 3 - Operação de fermentadores

- 3.1 Configurações e modos de operação
- 3.2 Agitação e arejamento
- 3.3 Balanço de energia
- 3.4 Esterilização
- 3.5 Medição de parâmetros operacionais

#### Cap. 4 – Estudo de casos de processos fermentativos aplicados à produção de biocombustíveis

- 4.1 Produção de bioetanol
- 4.2 Produção de biogás

## **Trabalhos práticos**

TP 1 – Preparação e esterilização de meios de cultura

TP 2 – Técnica de manipulação asséptica e sementeira

TP 3 – Acompanhamento do crescimento de uma população de levedura no fermentador LH 2000 – contagem de células totais, viáveis e análise espectrofotométrica da densidade óptica da cultura

TP 4 – Condução de uma fermentação alcoólica em condições anaeróbias.

## **Bibliografia**

Tortora, G.J., Funke, B.R. e Case, C.L. (2005) Microbiologia, 8ª ed., Artmed Editora S.A., Porto Alegre, Brasil, Trad. Roberta M. Martins.

Ferreira, W.F.C., Sousa, J.C.F. e Lima, N. (2010) Microbiologia, Lidel Ed. Técnicas, Lda., Lisboa.

M. M. da Fonseca e J.A. Teixeira (Eds) (2007) Reactores Biológicos - Fundamentos e Aplicações, LIDEL Ed. Técnicas, Lda., Lisboa.

## **Métodos de avaliação**

Avaliação contínua – Fichas e relatórios dos trabalhos laboratoriais (75%) e testes escritos finais (25%).

### Avaliação contínua

A – Interesse/desempenho + fichas dos trabalhos laboratoriais TP1 e TP2.

B – Relatórios dos trabalhos laboratoriais TP3 e TP4.

Cálculo da avaliação contínua:  $AC = 0,33 \times A + 0,66 \times B$

### Testes escritos de Frequência

C - Realização de um teste escrito no final do Cap.1.

D - Realização de um teste escrito no final do Cap. 4.

Cálculo da classificação final destes testes:  $CT = 0,33 \times C + 0,66 \times D$

Classificação final do módulo:  $CF = 0,75 \times AC + 0,25 \times CT$

Estão dispensados de exame final os alunos com  $CF \geq 10$  val.

### Testes escritos de Exame (exames de época normal e de recurso)

Os formandos poderão realizar apenas o teste relativo à componente com teste escrito de frequência inferior a 10 valores.

Aos testes de exame atribuir-se-á uma ponderação igual à usada para os testes de frequência.

*Carla Baptista*  
*Alina Neto*