

# INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

## PROGRAMA DE UNIDADE DE FORMAÇÃO

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

Edição do CET: #1 2009-2011

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 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, recuperação do produto por destilação

### **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 e Sousa, J.C.F. (1998) Microbiologia, vol. I, 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 teste escrito final (25%).

*Janeiro de 2010*

*Rebecca de Jesus Baptista*  
*Ass. M. M.*