

Programa da Unidade Curricular

Ano Letivo: 2012-2013

Reatores Biológicos – opção IV
 Curso de Engenharia do Ambiente e Biológica

3.º ano

2.º sem

5,5
ECTS148,5
Horas Totais

Carga Horária	Horas Totais de Contacto				Docente
	T	TP	P	PL	
30				30	Dina Maria Ribeiro Mateus Professor Adjunto

Objetivos

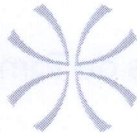
Introdução ao estudo dos processos fermentativos: balanços de massa e de energia, cinética dos processos microbianos, mistura, geometrias-tipo, modos de operação; mudança de escala; operação asséptica. Aprendizagem do tipo de informação que é necessário reunir da literatura, ou à escala laboratorial, sobre as características cinéticas do processo microbiano, por forma a ter dados para a seleccionar o tipo de reator biológico ou associação de biorreatores, bem como o modo de operação. Projeto e construção de fermentadores industriais.

Conteúdos Programáticos
Aulas teóricas
1 Fundamentos

- 1.1 Introdução
- 1.2 Estequiometria de reações biológicas
- 1.3 Cinética de crescimento, consumo e produção
- 1.4 Equações gerais do balanço à biomassa, substrato e produtos

2 Geometrias e modos de operação

- 2.1 Introdução
- 2.2 Geometrias-tipo: biorreatores com e sem agitação mecânica
 - 2.2.1 Tanque agitado
 - 2.2.2 Leito fixo
 - 2.2.3 Leito fluidizado
 - 2.2.4 Coluna de Bolhas



- 2.2.5 Biorreator de circulação por arejamento
- 2.3 Modos de operação
 - 2.3.1 Biorreator descontínuo
 - 2.3.2 Biorreator contínuo com fluxo pistão
 - 2.3.3 Biorreator contínuo com mistura perfeita limitado por um e dois substratos
 - 2.3.4 CSTR com recirculação
 - 2.3.5 CSTRs associados em série
 - 2.3.6 Associação CSTR-CPFR
 - 2.3.7 Reatores com alimentação escalonada
 - 2.3.8 Reatores de alta densidade celular
 - 2.3.9 Reatores para fermentação em fase sólida
- 2.4 Seleção de um reator biológico
 - 2.4.1 Critérios de seleção
 - 2.4.2 Influência da cinética reacional no tipo de reator escolhido.
- 3 **Transferência de oxigénio**
 - 3.1 Correlações empíricas para determinação de coeficientes de transferência de massa
 - 3.2 Balanço ao oxigénio
 - 3.3 Determinação da capacidade de transferência de oxigénio
 - 3.4 Estratégias de fornecimento de oxigénio
- 4 **Transferência de calor e esterilização**
 - 4.1 Balanço de energia ao fermentador
 - 4.2 Dimensionamento do sistema de arrefecimento
 - 4.3 Esterilização de meios de cultura pelo calor em contínuo e descontínuo
 - 4.4 Esterilização do fermentador
- 5 **Escala Laboratorial e escala industrial**
 - 5.1 Critérios de aumento de escala
 - 5.2 Considerações e exemplos de aumento de escala
- 6 **Projecto e construção de fermentadores industriais**
 - 6.1 Vaso reaccional
 - 6.2 Sistema de agitação e arejamento
 - 6.3 Sistema de arrefecimento
- 7 **Aplicações**

