



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Departamento de Engenharia Química e do Ambiente

Curso de Engenharia Química

**PROGRAMA DA DISCIPLINA INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA QUÍMICA**

2º Ano

Ano Lectivo: 2003/2004

Docente: Paula Alexandra Geraldes Portugal (Prof. Adjunta)

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: 2 T + 2 T/P

**OBJECTIVOS:**

Aquisição de conhecimentos sobre: Caracterização e análise mecânica do movimento de meios fluidos heterogéneos contendo sólidos particulados; Operações de escoamento e separação de sólidos particulados (Centrifugação, Sedimentação, Transporte pneumático, Decantação e Filtração); Critérios de selecção e dimensionamento do equipamento de transporte e separação. Aquisição de conhecimentos introdutórios sobre outras operações de separação de meios sólidos particulados (Peneiração, Precipitação Eléctrica e Separação Magnética).

**PROGRAMA :**

**1. ANÁLISE MECÂNICA DO MOVIMENTO DE UMA PARTÍCULA ATRAVÉS DE UM FLUIDO**

**1.1 – Princípios Gerais**

- 1.1.1 – Princípio de Arquimedes
- 1.1.2 – Velocidade Terminal
- 1.1.3 – Lei de Stokes
- 1.1.4 – Queda obstada de partículas esféricas
- 1.1.5 – Movimento a duas dimensões
- 1.1.6 – Aplicações da teoria do escoamento de partículas

**1.2 – Classificação gravitacional de sólidos particulados**

- 1.2.1 – Métodos de classificação
- 1.2.2 – Equipamento de classificação

**1.3 – Classificação centrífuga de sólidos particulados**



## **2. OPERAÇÕES DE ESCOAMENTO E SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS PARTICULADOS ATRAVÉS DA MECÂNICA DOS FLUIDOS**

### **2.1 – Lavagem húmida**

### **2.2 – Centrifugação**

#### 2.2.1 – Introdução

#### 2.2.2 – Tipos de centrifugas

#### 2.2.3 – Cálculos baseados na teoria da centrifugação

### **2.3 – Sedimentação**

#### 2.3.1 – Introdução

#### 2.3.2 – Cálculos de projecto

- Velocidade de sedimentação vrs. concentração de sólidos
- Área do decantador
- Profundidade do decantador

### **2.4– escoamento através de leitos compactos**

#### 2.4.1 – Introdução

#### 2.4.2 – Cálculos de perda de carga em leitos compactos

### **2.5 – escoamento através de leitos fluidizados**

#### 2.5.1 – Introdução

#### 2.5.2 – Cálculo de parâmetros de operação

#### 2.5.3 – Cálculo da perda de carga e divisão do escoamento em regimes:

- escoamento de fase diluída
- escoamento de fase densa
- escoamento de leito móvel

#### 2.5.4 – Transporte pneumático

#### 2.5.5 – Transporte de suspensões

### **2.6 – Relação entre os diferentes regimes do escoamento fluido-sólido**

### **2.7 – Filtração**

#### 2.7.1 – Introdução

#### 2.7.2 – Meios filtrantes granulados

#### 2.7.3 – Filtros de saco ou de mangas

#### 2.7.4 – Filtros-prensa

#### 2.7.5 – Outros filtros de operação descontínua

#### 2.7.6 – Filtros de operação contínua

#### 2.7.7 – Meios filtrantes e auxiliares de filtração

#### 2.7.8 – Cálculos de projecto baseados na teoria da filtração

- Relações gerais
- Inclusão da resistência do meio filtrante



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
Departamento de Engenharia Química e do Ambiente  
Curso de Engenharia Química

- Integração das equações de filtração
- Bolos incompressíveis
- Bolos compressíveis
- Lavagem e secagem dos filtros

### **2.8 – Filtração por centrifugação**

2.8.1 – Filtros centrífugos descontínuos

2.8.2 – Filtros centrífugos contínuos

2.8.3 – Cálculos de projecto baseados na teoria da filtração centrífuga

2.8.4 – Operação cíclica de filtros descontínuos

## **3. OUTROS MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MEIOS SÓLIDOS PARTICULADOS**

3.1 – Peneiração (crivagem)

3.2 – Precipitação Eléctrica

3.3 – Separação Magnética

## **Trabalhos Práticos**

Poderão vir a ser realizados, durante as aulas teórico-práticas, alguns trabalhos laboratoriais de filtrações através de diversos meios filtrantes. Caso isso se verifique, a sua realização é obrigatória e condição de admissão às provas escritas, sendo os alunos atempadamente informados durante o semestre sobre as datas de realização, protocolos de trabalho e peso na classificação final da disciplina.

## **Avaliação:**

Para além da eventual avaliação através da realização de trabalhos práticos, a avaliação é realizada também através de prova escrita de frequência e provas escritas de exame.

## **Bibliografia:**

- Foust, et. al.; “*Princípios das Operações Unitárias*”, 2ª ed.; LTC, Rio de Janeiro (1982)
- Coulson, J.; Richardson, J.; “*Tecnologia Química*”; versão portuguesa do Prof. Dr. C.C. Ramalho; 2ª ed.; Gulbenkian; Lisboa (1991)



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**  
**Departamento de Engenharia Química e do Ambiente**  
**Curso de Engenharia Química**

- Perry, R.; Green, D.; "*Perry's Chemical Engineers' Handbook*"; 6<sup>th</sup> ed.; Mc Graw-Hill; Singapore (1984)
- McCabe, W. ; Smith, J.; Harriott, P.; "*Unit Operations of Chemical Engineering*"; Mc Graw-Hill; Singapore (2001)

Tomar, 17 de Setembro de 2003

A Docente,

Paul A.G. Reis