

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Ano Letivo 2017/2018

**Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

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

**Ficha da Unidade Curricular: Reactores Heterogéneos e Catálise**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:14.0; PL:16.0;

Ano|Semestre: 1|S1; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300103

Área Científica: Tecnologia Química

**Docente Responsável**

José Manuel Quelhas Antunes

**Docente e horas de contacto**

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto, T: 30; TP: 14.0; PL: 16.0;

**Objetivos de Aprendizagem**

Depois de concluída a unidade curricular os alunos deverão ser capazes de analisar e prever o comportamento de reactores reais e de modelar e otimizar reactores catalíticos de leito fixo.

**Conteúdos Programáticos**

- 1- Introdução.
- 2- Teoria da distribuição de tempos de residência.
- 3- Catálise e catalisadores; fenómenos de transporte e reacção química em catalisadores.
- 4- Reactores catalíticos de leito fixo.
- 5- Reactores de leito fluidizado.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Introdução. Revisão breve sobre cinética química e reactores químicos homogéneos ideais.
2. Teoria da distribuição de tempos de residência.
  - 2.1. Introdução. Pressupostos e conceitos fundamentais
  - 2.2. Distribuição de tempos de residência, de idades internas, de idades residuais e função intensidade
  - 2.3. Metodologia empregue na medição de DTR
  - 2.4. Diagnóstico de anomalias com recurso à DTR.
  - 2.5. Modelos de escoamento não-ideal: Modelo dos reactores em Cascata; Modelo pistão dispersivo
  - 2.6. DTR, mistura e reacção química - Segregação total e Mistura máxima.
3. Processos Catalíticos.
  - 3.1. Catálise: homogénea e heterogénea. Reacções catalíticas heterogéneas.
  - 3.2. Desactivação de catalisadores. Técnicas de prevenção. Regeneração.
  - 3.3. Partículas de Catalisador: Geometrias; Difusão interna, difusão externa e reacção química; Equações de balanço; Parâmetros de modelo.
4. Reactores Catalíticos de Leito Fixo.
  - 4.1. Modelos Pseudo-Homogéneos: Equações de balanço; Parâmetros de modelo.
  - 4.2. Modelos Heterogéneos: Equações de balanço; Parâmetros de modelo.
  - 4.3. Modelos matemáticos. Métodos numéricos. Simulação.
5. Reactores Catalíticos de Leito Fluidizado.
  - 5.1. Conceitos básicos. Cracking catalítico. Perspectiva histórica.
  - 5.2. Processo do leito fluidizado.

### 5.3. Dimensionamento e modelação.

Nas aulas práticas laboratoriais serão realizados trabalhos experimentais relacionados com a operação de reatores reais recorrendo a reatores à escala laboratorial, para aplicação da teoria da distribuição de tempos de residência: 1. Determinação da distribuição de tempos de residência (DTR) num CSTR usando o estímulo impulso; 2. Determinação da DTR num CSTR usando o estímulo degrau; 3. Determinação da DTR num reator tubular usando o estímulo impulso; 4. Determinação da DTR num reator tubular usando o estímulo degrau e com a operação de reatores heterogéneos à escala piloto; 5. Estudo e análise de um reator heterogéneo de produção de pasta. Os alunos realizam ainda um trabalho de índole computacional relacionada com a resolução de modelos de reatores catalíticos de leito fixo.

### Metodologias de avaliação

#### Avaliação contínua

Prova escrita . 30%, trabalho computacional - 35%, e trabalhos práticos - 35%

Para dispensa da avaliação final é necessária uma classificação final superior a 9,5 valores e um mínimo de 5 valores em cada uma das 3 parcelas. Serão excluídos da avaliação final os alunos que não realizarem os trabalhos práticos e/ou os respetivos relatórios.

#### Avaliação final

Prova Escrita – 65% e trabalhos práticos – 35% ou, no caso de terem realizado o trabalho computacional em avaliação contínua, Prova escrita . 30%, trabalho computacional - 35%, e trabalhos práticos - 35%.

Para aprovação é necessária uma classificação final superior a 9,5 valores e um mínimo de 6 valores na parcela prova escrita.

### Bibliografia recomendada

- Fogler, H. (1986). *Elements of Chemical Reaction Engineering*. New Jersey: Prentice-Hall
- Levenspiel, O. (1999). *Chemical Reaction Engineering*. New York: John Wiley
- Lemos, F., Lopes, J. M., Ribeiro, F. R., *Reactores Químicos*, IST Press, Lisboa, 2002.
- Froment, G. F., Bischoff, K. B., De Wilde, J., *Chemical Reactor Analysis and Design*, 3<sup>rd</sup> Ed., John Wiley & Sons, New York, 2010.
- Simões, P. N. N. L., *Introdução à teoria da distribuição de tempos de residência*, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2006.
- Smith, J. M., *Chemical Engineering Kinetics*, Third Edition, McGraw Hill, New York, 1981.

### Metodologias de ensino

Aulas teóricas em que se expõem os conceitos relativos à disciplina e aulas práticas em que são realizados alguns trabalhos práticos e propostos exercícios de aplicação.

### Língua de ensino

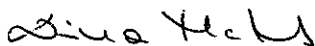
Português

---

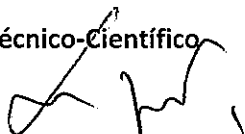
### Docente Responsável



### Diretor de Curso, Comissão de Curso



### Conselho Técnico-Científico



Homologado pelo C.T.C.

Acta n.º 12 Data 17/1/2018

