

**Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

**Ficha da Unidade Curricular: Complementos de Fenómenos de Transporte**

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

Ano|Semestre: 1|S1; Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300102

Área Científica Tecnologia Química

**Docente Responsável**

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto

**Docente e horas de contacto**

Henrique Joaquim de Oliveira Pinho

Professor Adjunto, T: 30; TP: 30;

**Objetivos de Aprendizagem**

Os alunos deverão adquirir conhecimentos avançados de fenómenos de transporte e adquirir competências no âmbito da aplicação dos conceitos de transferência de calor e de massa no dimensionamento dos equipamentos usados na tecnologia química.

**Conteúdos Programáticos (resumido)**

1. Fundamentos de transferência de calor; 2. Distribuições de temperatura e de fluxo de calor. 3. Equações de energia para fluxos turbulentos; 4. Fundamentos de transferência de massa; 5. Distribuições de concentração e de fluxo de massa; 6. Equações da continuidade para fluxos turbulentos; 7. Analogias e modelos de previsão de coeficientes de transferência de massa; 8. Dispersão; 9. Aplicações.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Fundamentos de transferência de calor; 2. Distribuições de temperatura e de fluxo de calor: balanço de energia a um elemento de volume; equação diferencial geral de transferência de calor; condução de calor unidimensional; condução de calor multidimensional - equações de diferenças finitas; transporte de calor por convecção; análise dimensional das equações de energia; 3. Equações de energia para fluxos turbulentos; 4. Fundamentos de transferência de massa; 5. Distribuições de concentração e de fluxo de massa: balanço de massa a um elemento de volume; equação da continuidade; formas adimensionais da equação de continuidade; transferência de massa por difusão; transferência de massa por convecção. 6. Equações da continuidade para fluxos turbulentos; 7. Analogias e modelos de previsão de coeficientes de transferência de massa; 8. Conceitos básicos de dispersão; 9. Aplicações em operações unitárias de transferência de massa.

**Metodologias de avaliação**

Realização de um ou dois testes escritos (70% da nota final) e realização de um trabalho de grupo (30% da nota final).



### Software utilizado em aula

Conforme o tema de trabalho a desenvolver no âmbito da disciplina pode ser conveniente a utilização de uma folha de cálculo, e de aplicações de âmbito matemático como o Matlab ou o Octave.

### Bibliografia principal (máx 4 ref.)

- Mateus, D. (2009). *Fundamentos de Transferência de Calor*. Tomar: Instituto Politécnico de Tomar
- Lightfoot, E. e Stewart, W. e Bird, R. (2002). *Transport Phenomena*. New York: John Wiley & Sons
- Pinho, H. (0). *Apontamentos de CFT*. Acedido em 10 de janeiro de 2010 em [www.e-learning.ipt.pt](http://www.e-learning.ipt.pt)

### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Para que os alunos sejam capazes de aplicar num contexto industrial prático os conceitos de transporte de matéria e de energia, os conteúdos programáticos incluem, além dos fundamentos de transferência de calor e de massa, um conjunto de tópicos mais avançados que permitem o desenvolvimento de competências para a análise, conceção e implementação de operações industriais complexas, que tipicamente envolvem o transporte de calor e de energia, desde operações clássicas como a destilação a operações emergentes como é o caso das tecnologias de membranas. A maioria das operações unitárias consideradas na Tecnologia Química são fundamentadas nos fenómenos de transporte, em particular a transferência de calor e de massa, pelo que os conteúdos programáticos estão coerentes com as competências pretendidas.

### Metodologias de ensino

Aulas teóricas expositivas e demonstrativas, envolvendo a resolução de casos práticos. Aulas teóricas-práticas onde se resolvem exercícios de aplicação.

### Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Apesar de os conteúdos programáticos estarem divididos em dois grandes tópicos - transferência de calor e transferência de massa – procura-se potenciar o desenvolvimento de competências avançadas no campo dos fenómenos de transporte, ao se usarem exemplos práticos que envolvem em paralelo ou em simultâneo os conceitos de momento, calor e massa. Para este efeito são apresentados exemplos de aplicação no decorrer das aulas teóricas, após exposto cada um dos tópicos do programa, e propostos exercícios para resolução pelos alunos, com a supervisão e apoio do professor durante as aulas teórico-práticas, o que incentiva o desenvolvimento pelos próprios das competências definidas nos objetivos. O domínio integral dos fenómenos de transporte pelos alunos é reforçado pela proposta de realização de um trabalho de grupo, que envolve uma aplicação industrial de cariz prático, ou a pesquisa e discussão de um conceito teórico mas aplicável no contexto industrial.

### Língua de ensino

Português

### Observações

---

Docente Responsável

Diretor de Curso, Comissão de Curso

*Olivia Mateus*

Conselho Técnico-Científico

*[Handwritten signature]*