

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ano letivo: 2024/2025**

**Tecnologia Química**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 15239/2016 - 19/12/2016

**Ficha da Unidade Curricular: Simulação em Tecnologia**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:15.0; PL:15.0;

Ano | Semestre: 3 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814226

Área Científica: Tecnologia dos Processos Químicos

**Docente Responsável**

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

José Manuel Quelhas Antunes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Aquisição das competências necessárias ao desenvolvimento de modelos de processos químicos e sua simulação com recurso aos métodos numéricos adequados e a programação. No final os alunos deverão ser capazes de simular qualquer processo da área de TQ modelando esses processos e resolvendo os modelos.

**Conteúdos Programáticos**

- 1 - Modelos e modelação.
- 2 - Métodos numéricos aplicados à tecnologia química.
- 3 - Simulação de processos químicos recorrendo a programação.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Estratégias de modelação e classificação dos modelos. Abordagem sistemática na construção de modelos. Aplicação de modelação a tecnologia química.
2. Métodos numéricos aplicados à tecnologia química - resolução de equações não lineares;

diferenciação e integração numérica; resolução numérica de equações diferenciais ordinárias; resolução numérica de equações diferenciais às derivadas parciais.

3. Simulação de processos de tecnologia química com recurso a programação. Casos de estudo de tecnologia química.

### **Metodologias de avaliação**

Em avaliação contínua, a classificação é obtida através de um conjunto de tarefas teórico/práticas e computacionais (70%) e através de um trabalho de modelação e simulação (30%), com nota mínima de 8 valores em ambas componentes. São excluídos da avaliação final os alunos que não comparecerem presencialmente a 2/3 do conjunto das aulas TP e PL, excetuando os casos previstos no Regulamento Académico em vigor, e os alunos que não realizarem o trabalho de modelação e simulação.

Em avaliação final, a classificação é obtida através do trabalho de modelação e simulação (30%) e de um teste teórico/prático e computacional(70%), com nota mínima de 8 valores em ambas componentes.

### **Software utilizado em aula**

Mathworks Matlab

MS Excel

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Chapra, S. e Canale, R. (2015). *Numerical Methods for Engineers..* 7th, Mc Graw-Hill. New York
- Hantos, K. e Cameron, I. (2001). *Process Modelling and Model Analysis, 4th vol. of Process Systems Engineering..* 1st, Academic Press. San Diego
- Luyben, W. (1990). *Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers..* 2nd, Mc Graw-Hill. New York
- Yang, W. e Chung, T. e Morris, J. (2005). *Applied Numerical Methods Using MATLAB..* John Wiley. New Jersey

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os conteúdos programáticos incluem os principais conceitos e ferramentas necessários à simulação de processos da área da tecnologia química, o que representa as principais competências definidas nos objetivos da unidade curricular. No 1º capítulo são abordados os conhecimentos necessários à construção de modelos matemáticos para os processos de tecnologia química e ambiental. No capítulos 2 são explorados os métodos numéricos necessários à resolução das equações matemáticas resultantes da etapa de modelação, incluindo métodos de resolução de equações não lineares, equações diferenciais ordinárias e equações diferenciais às derivadas parciais. No último capítulo, integram-se os conhecimentos

adquiridos nos restantes capítulos através da sua utilização para a simulação de processos de tecnologia química cumprindo de forma plena os objetivos da unidade curricular.

### **Metodologias de ensino**

Durante as aulas T são explicitados os principais conceitos, demonstrando-se a aplicação destes sempre que possível. Nas aulas TP propõe-se a resolução de exercícios tipo e nas aulas PL simulam-se alguns casos de estudo com recurso a software

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

As capacidades dos alunos simularem processos da área da tecnologia química requerem o domínio de conceitos relativos à modelação matemática bem como dos métodos numéricos apropriados. Estas capacidades são desenvolvidas através da apresentação das principais potencialidades das ferramentas bem como através da insistência da sua aplicação na resolução das equações que resultam da modelação de processos na área da tecnologia química. Os exercícios propostos para resolução pelos alunos, quer nas aulas teórico-práticas quer em trabalho autónomo, bem como os casos de estudo a simular foram concebidos de forma a incluir todos os capítulos do programa, e a estimular o desenvolvimento das competências definidas nos objetivos da unidade curricular, representando o principal vetor que relaciona esses objetivos com a metodologia de ensino. A última seção permite aos alunos integrar os conhecimentos e, através da aplicação em casos concretos, consolidar neles as competências definidas como objetivos.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
  - 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;
  - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
  - 10 - Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países;
  - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
- 

Docente responsável

**José Manuel  
Quelhas Antunes**

---

