

|                          |                                   |                   |   |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------|---|
| Unidade Curricular       | Fenómenos de Transferência        | Área Científica   | Física/Química  |
| Licenciatura em          | Engenharia de Energias Renováveis | Escola            | Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança |
| Ano Letivo               | 2022/2023                         | Ano Curricular    | 2   |
| Nível                    | 1-2                               | Créditos ECTS     | 6.0   |
| Tipo                     | Semestral                         | Semestre          | 2   |
| Código                   | 9910-743-2202-00-22               |                   |   |
| Horas totais de trabalho | 162                               | Horas de Contacto | T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -                 |

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Hélder Teixeira Gomes, Rolando Carlos Pereira Simões Dias

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. demonstrar a aquisição de conhecimento sobre os conceitos envolvidos nos processos de transferência de calor
2. formular e resolver problemas de condução de calor em estado estacionário e transiente em processos de combustão de biomassa
3. realizar cálculos de projeto de permutadores de calor aplicados a processos de aquecimento térmico e de produção de biocombustíveis
4. demonstrar a aquisição de conhecimento sobre os conceitos envolvidos nos processos de transferência de massa
5. formular e aplicar as equações gerais de conservação de massa na presença de reações de combustão e gasificação de biomassa
6. utilizar correlações para a transferência de massa por convecção em processos de combustão de biomassa com diferentes tipos de escoamento e geometrias
7. integrar conceitos desenvolvidos na resolução de problemas envolvendo transferência simultânea de calor e massa em processos de gasificação e combustão
8. Aplicar MATLAB na resolução numérica de problemas de transferência de massa/calor, nomeadamente considerando problemas de valores iniciais (IVP) e problemas de condições fronteira (BVP).

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. dominar os fundamentos nas várias ciências de base da licenciatura
2. dominar os fundamentos em mecânica dos fluidos
3. dominar a utilização de meios informáticos para a resolução de problemas de Engenharia

### Conteúdo da unidade curricular

Fundamentos da transferência de calor. Condução de calor em estado estacionário e em estado transiente. Transferência de calor por convecção. Projeto de permutadores de calor. Fundamentos dos fenómenos de difusão e convecção mássicas. Análise da difusão molecular em estado estacionário e em estado transiente. Correlações para a transferência de massa por convecção.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Fundamentos da transferência de calor
  - Condução
  - Convecção
  - Radiação
2. Condução e convecção de calor
  - Estado estacionário
  - Estado transiente
3. Permutadores de calor
  - Tipos de permutadores de calor
  - Projeto de permutadores de calor
4. Fundamentos dos fenómenos de difusão e convecção mássicas
  - Difusão molecular
  - Convecção
5. Difusão molecular
  - Estado estacionário
  - Estado transiente
6. Transferência de massa por convecção
  - Correlações para a determinação de coeficientes convectivos

### Bibliografia recomendada

1. J. Welty, G. L. Rorrer, D. G. Foster, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, 7th Ed, Wiley, 2019
2. R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, Revised Second Edition, 2007
3. M. N. Pinho, D. M. Prazeres, Fundamentos de Transferência de Massa, 2ª ed., IST Press, 2014
4. F. P. Incropera, D. P. DeWitt, Introduction to Heat Transfer, 6th Edition, John Wiley & Sons, 2007
5. S. Middleman, An Introduction to Mass and Heat Transfer, John Wiley & Sons, 1997

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas de exposição dos conceitos envolvidos em processos de transferência de calor e massa, sua discussão, apresentação de exemplos e resolução de exercícios tipo. Aulas práticas de resolução acompanhada de exercícios de aplicação e análise crítica dos resultados. Período não-presencial: estudo da matéria dada, resolução de exercícios e de trabalhos para casa.

### Alternativas de avaliação

1. Avaliação Distribuída - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Estudo de Casos - 15% (Trabalhos para casa: exercícios semanais, abrangendo os tópicos lecionados nas horas de contacto)
  - Prova Intercalar Escrita - 35% (Avaliação intercalar: exame realizado na semana 7 ou 8)
  - Exame Final Escrito - 50% (Avaliação final: exame realizado na época de avaliação, semana 17 ou 18)
2. Avaliação por Exame Final - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%
3. Alunos com Estatuto de Trabalhador-Estudante - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

## Língua em que é ministrada

Português

## Validação Eletrónica

|   |                              |                                  |                          |
|---|------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Hélder Teixeira Gomes, Rolando Carlos Pereira Simões Dias | Simão Pedro de Almeida Pinho | Ana Maria Alves Queiroz da Silva | José Carlos Rufino Amaro |
| 17-02-2023  | 21-03-2023                   | 23-03-2023                       | 25-03-2023               |