

|                          |   |                   |                 |   |       |
|--------------------------|---|-------------------|-----------------|---|-------|
| Unidade Curricular       | Sistemas Solar Térmicos                     |                   | Área Científica | Energia   |       |
| Mestrado em              | Energias Renováveis e Eficiência Energética |                   | Escola          | Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança |       |
| Ano Letivo               | 2022/2023                                   | Ano Curricular    | 1               | Nível   | 2-1   |
| Tipo                     | Semestral                                   | Semestre          | 2               | Créditos ECTS   | 6.0   |
| Código                   | 6793-475-1205-00-22                         |                   |                 |   |       |
| Horas totais de trabalho | 162   | Horas de Contacto | T -             | TP 30   | 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) João da Rocha e Silva, Luis Miguel Silva Correia

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Calcular e integrar tecnologias solares distintas em sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado em edifícios.
2. Intervir em projetos de arquitetura para melhorar o desempenho energético do edifício.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Noções de termodinâmica, transferência de calor e mecânica dos fluidos.

### Conteúdo da unidade curricular

Sistemas solares térmicos activos e passivos.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
  - Conversão de energia
  - Formas de energia
  - Conversão de energia solar
  - Radiação solar
  - Arquitetura bioclimática
  - Introdução aos sistemas solares - Composição, Captação, Armazenamento e Distribuição de energia
2. Sistemas solares passivos
  - Princípios gerais. Funcionamento no inverno e no verão
  - Estratégias bioclimáticas
  - Isolamento térmico em edifícios
  - Sistemas de aquecimento passivo
  - Ganho direto
  - Ganho indireto -paredes de armazenamento térmico -parede massiva, parede de trombe, colunas de água
  - Ganho separado - estufas
  - Sistemas de arrefecimento passivo -Ventilação -Arref. evaporativo e radiativo -Arref. pelo solo
  - Dimensionamento de edifícios solares passivos
3. Sistemas solares ativos
  - Tipos de coletores planos -a água -a ar
  - de vácuo - tubos
  - coletor concentrador -concentração baixa -média -alta
  - Sistemas de circulação forçada
  - Sistemas de circulação por termosifão
  - Armazenamento de energia
  - Aquecimento de águas domésticas
  - Descrição dos sistemas -Carga térmica -Método "f-chart" -Parâmetros que condicionam o sistema
  - Aquecimento de águas industriais -Aquecimento de piscinas -Aquecimento ambiente -Outras aplicações

### Bibliografia recomendada

1. "Thermal Analysis and Design of Passive Solar Buildings", Athienitis, A. K., Santamouris, M., Earthscan Publications Ltd, 2002
2. "En Detail: Architecture Solar", C. Schittich (Editor), Princeton Arch Staff, 2005
3. "Solar Architecture: The Direct Gain Approach (Energy Learning Systems Book)", T. E. Johnson, MacGraw-Hill, 1981
4. "Solar Technologies for Buildings", U. Eicker, Wiley, ISBN 047148637X, 2003

### Métodos de ensino e de aprendizagem

- Aulas teóricas: Exposição dos conceitos teóricos. Apresentação, análise e discussão de exemplos. - Aulas prático-laboratoriais: Aplicação dos conhecimentos adquiridos pela resolução de exercícios e esclarecimento de dúvidas relativas a exercícios propostos e trabalhos individuais.

### Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Trabalhos Práticos - 70%
  - Discussão de Trabalhos - 30%
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### Língua em que é ministrada

Português

## Validação Eletrónica

|   |                                   |                            |                          |
|---|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| João da Rocha e Silva, Luis Miguel Silva<br>Correia | João Eduardo Pinto Castro Ribeiro | Luís Manuel Frolen Ribeiro | José Carlos Rufino Amaro |
| 02-03-2023  | 10-03-2023                        | 24-03-2023                 | 25-03-2023               |