

**Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

**Ficha da Unidade Curricular: Tecnologia dos Materiais**

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

OT:3.50;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912317

Área Científica: Engenharia Mecânica

**Docente Responsável**

Carlos Alexandre Campos Pais Coelho

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Carlos Alexandre Campos Pais Coelho

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

- a) Caracterizar os diferentes tipos de materiais.
- b) Conhecer os diversos tratamentos térmicos das ligas metálicas e seus objectivos.
- c) Conhecer o processamento adequado para cada tipo de material.
- d) Familiarização com as técnicas de caracterização metalográfica.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Caracterizar os diferentes tipos de materiais.

Conhecer os diversos tratamentos térmicos das ligas metálicas e seus objectivos.

Conhecer o processamento adequado para cada tipo de material.

Familiarização com as técnicas de caracterização metalográfica.

**Conteúdos Programáticos**

Produção industrial das ligas ferrosas

Sistema de ligas ferro-carbono  
Aços não ligados e Aços ligados  
Tratamentos térmicos dos aços  
Classificação dos aços  
Ferros fundidos  
Materiais metálicos não ferrosos  
Materiais não metálicos  
Int. às técnicas de caracterização metalográfica

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

#### 1. Produção industrial das ligas ferrosas

- Matérias-primas da indústria siderúrgica
- Elaboração do aço e do ferro fundido
- Vazamento do aço e seu processamento

#### 2. Sistema de ligas ferro-carbono

- Estruturas cristalinas e propriedades do ferro
- Solubilidade do carbono no ferro
- Influência do carbono nos pontos de transformação do ferro
- Diagramas de equilíbrio metaestável e estável do sistema de ligas Fe-C
- Classificação das ligas Fe-C: aços e ferros fundidos

#### 3. Aços não ligados

- Composição química
- Pontos de transformação
- Microestruturas resultantes da transformação da austenite: transformação com difusão, martensítica e bainítica
- Propriedades dos constituintes microestruturais
- Relação entre microestrutura e propriedades mecânicas

#### 4. Aços ligados

- Limitações dos aços não ligados; objectivos da adição de elementos de liga
- Distribuição dos elementos de liga; elementos carburígenos e não carburígenos
- Influência dos elementos de liga no equilíbrio Fe-C
- Influência dos elementos de liga sobre os constituintes microestruturais dos aços
- Aços inoxidáveis – características e propriedades

#### 5. Tratamentos térmicos dos aços

- Recozimento de homogeneização; completo; de normalização; de globulização; de regeneração do grão; subcrítico
- Têmpera; austenitização, velocidade crítica de têmpera, meios de têmpera, temperabilidade, penetração de têmpera e dureza máxima; factores influentes na temperabilidade; determinação da temperabilidade, ensaios de temperabilidade; defeitos de têmpera; austêmpera e martêmpera
- Diagramas de transformação da austenite (transformação isotérmica e transformação em arrefecimento contínuo); influência dos elementos de liga e das condições de austenitização
- Revenido; etapas em aços não ligados e ligados; fragilização por revenido

- Tratamentos de endurecimento superficial; têmpera superficial; tratamentos termoquímicos
- Tratamentos termomecânicos

#### 6. Classificação dos aços

#### 7. Ferros fundidos

- Produção dos ferros fundidos
- Estudo da transformação nos ferros fundidos através do diagrama de ligas Fe-C estável e metaestável
- Classificação, características e aplicações
- Tratamento térmicos dos ferros fundidos

#### 8. Materiais metálicos não ferrosos

- Cobre e suas ligas; Zinco e suas ligas; Ligas leves: Alumínio e suas ligas, Titânio e suas ligas e outras.
- Características, processamento e aplicações

#### 9. Materiais não metálicos

- Materiais poliméricos; termoplásticos, termoendurecíveis e elastómeros: estrutura, características e processamento;
- Materiais cerâmicos; cerâmicos tradicionais e técnicos, vidros: estrutura, características e processamento;
- Materiais compósitos; fibras e matrizes; estrutura, características e processamento

#### 10. Introdução às técnicas de caracterização metalográfica

- Preparação de amostras metálicas para análise metalográfica
- Observação microscópica e alguns ensaios mecânicos.

### **Metodologias de avaliação**

Os alunos são avaliados por meio de provas escritas e de trabalhos individuais e de grupo, sendo estes últimos trabalhos obrigatórios em qualquer época.

Frequências: 2 provas escritas (60%) + trabalhos de grupo (30%) + presenças e resolução de exercícios (10%)

Exames: 1 prova escrita (70%) + trabalhos de grupo (30%).

Em cada prova escrita o aluno deverá ter um mínimo de 7,5 valores para a aprovação. Nos trabalhos práticos é obrigatório, para aprovação, nota superior a 10 valores.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Coelho, C. (2019). *Apontamentos do docente* .: .
- Smith, W. (1996). *Princípio de Ciência e Engenharia dos Materiais* .: MC Graw Hill
- Soares, P. (1992). *Aços - Características e Tratamentos Térmicos* Porto: Livroluz
- Catálogo de Aços da Thyssen.(0, 0 de ---). .

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

Os conteúdos programáticos cobrem os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

Conteúdos 1 a 9 - Objectivo a)

Conteúdos 5, 7 e 8 - Objectivo b)

Conteúdos 1, 5, 7, 8 e 9 - Objectivo c) Conteúdos 10 - Objectivo d)

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas, aulas teórico-práticas de resolução de exercícios e trabalhos laboratoriais.

Visitas técnicas.

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

As metodologias de ensino adotadas permitem a aquisição de conhecimentos de modo progressivo e consolidado. O método expositivo, com recurso a diapositivos, é acompanhado pela resolução de exercícios, em grupo. Procura-se a discussão entre os estudantes de modo que as dúvidas sejam esclarecidas, não só pelo docente, mas também pelos colegas, assistidos sempre pelo docente.

Os trabalhos laboratoriais consistem na realização de tratamentos térmicos a ligas metálicas e sua caracterização metalográfica de modo a que os estudantes possam aprender a utilizar os equipamentos e verificar a alteração das propriedades mecânicas com a evolução das estruturas dos metais e na produção de peças/produção de materiais compósitos.

A avaliação contínua consiste em vários trabalhos e dois testes escritos de modo a promover o estudo regular e sustentado.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Embora não obrigatório é conveniente que o aluno esteja aprovado à UC - Ciência e Engenharia dos Materiais

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

## Observações

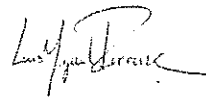
---

## Docente responsável

CCC

Assinado de  
forma digital por  
CCC  
Dados: 2019.09.23  
13:11:23 +01'00'

---



Digitally signed  
by Luis Miguel  
Marques Ferreira  
Date: 2020.03.09  
10:57:23 +01'00'

Jorge  
Antunes

Digitally signed by Jorge  
Antunes  
DN: cn=Jorge Antunes, o=IPT,  
ou=ESTA,  
email=jorge.antunes@ipt.pt,  
c=PT  
Adobe Acrobat Reader version:  
2020.012.20043