



**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Ano letivo: 2023/2024**

**TeSP - Manutenção e Reabilitação de Sistemas Ferroviários**

Técnico Superior Profissional

Plano: Aviso nº 11575/2023 - 16/06/2023

**Ficha da Unidade Curricular: Sistema Ferroviário**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, TP:42.0;

Ano | Semestre: 1 | A

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 66333

Área de educação e formação: Serviços de transporte

**Docente Responsável**

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas

Professor Coordenador

**Docente(s)**

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas

Professor Coordenador

Luis Filipe Rocha de Almeida

Professor Adjunto

Nuno Alexandre dos Santos Lopes

Assistente Convidado

**Objetivos de Aprendizagem**

A-Conhecer e perceber os vários processos de execução de obras na linha férrea (técnicas de execução, função dos materiais, sequências de execução, equipamentos envolvidos (e suas funções), vantagens e desvantagens de cada processo).

B-Conhecer e perceber os vários processos de execução de obras ferroviárias complementares (técnicas de execução, função dos materiais, sequências de execução, equipamentos envolvidos (e suas funções), vantagens e desvantagens de cada processo).

**Conteúdos Programáticos**

**SISTEMA FERROVIÁRIO**

Introdução (vantagens do caminho de ferro)

I-História do caminho de ferro

II-Via férrea  
III-Construção de via-férrea  
IV-Rede Ferroviária Nacional  
V-Pontes  
VI-Túneis  
VII-Sinalização.  
VIII-Catenária  
IX-Energia de Tração  
X-Circuito de retorno da corrente de tração, terras e proteções  
XI-Material circulante  
XII-Segurança dos trabalhos  
XIII-Obras de Construção

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

#### **SISTEMA FERROVIÁRIO**

Introdução (vantagens do caminho de ferro)

I-História do caminho de ferro

-Surgimento e evolução da máquina a vapor; história do caminho de ferro na Europa; história do caminho de ferro em Portugal; história da Carris (via não balastrada)

II-Via férrea

-Nomenclatura; Tipos de via-férrea (via larga, via estreita e entre-via); Funcionamento básico; Conceitos básicos (lado da linha, bitola da via, sobrelargura, entrevia, entreeixos, gabaris, via algaliada, sobrelevação/escala e número de vias); Elementos adjacentes (aterros, trincheiras, drenagem, regulamentação dos terrenos confinantes); Substrutura (fundação, sub-balastro, coroamento, plataforma natural); Superestrutura (camada de apoio (balastro), travessas, carris, talas de junção (barretas), fixações (anilhas e tirefonds) (rígidas e elásticas), placas de apoio, aparelhos de mudança de via e contracarris; Aparelhos de via (montagem e implantação), (grades de agulha: flexível, rígida e mista)

(cruzamentos: tipos de crossina)

III-Construção de via-férrea

Constituição da via-férrea; Referênciação e etiquetagem; Bitola; Via algaliada; Classificação das linhas; Entrevia; entre eixos; Traçados em perfil longitudinal e em planta; Inclinação transversal dos carris; Perfil transversal e gabaritos; Plataforma, obras de arte, trincheiras, aterros e obras de drenagem; Superestrutura de via: travessas, carris e material de fixação; Aparelhos de via; Passagens de nível.

IV – Rede Ferroviária Nacional

Diretório; tipologias; rede com exploração e sem exploração; Cargas máximas; troços de linha eletrificada, velocidades máximas.

V-Pontes

Caracterização (Material estrutural, comprimento, função, outros atributos técnicos) Componentes (muros de contenção, taludes, encontros, aparelhos de apoio, pilares, tabuleiro, via, muretes guarda balastro, passeios, guarda corpos, drenagem, juntas de dilatação, outros componentes).

VI-Túneis

Conceito; Caracterização; Equipamentos; Via; Diagnóstico.

## VII-Sinalização

Aparelhos de mudança de via; Detecção de comboios; Sinais; Bloco orientável; Convel; Passagens de nível.

## VIII-Catenária

Conceitos; Caracterização; Consituição; Equipamentos; Funcionamento

## IX – Energia de Tração

Sistemas elétricos de tração; Subestações; Postos de catenária; Instalações

## X – Circuito de retorno da corrente de tração, terras e proteções

Caracterização; Ligações; Montagens; Componentes e cabos

## XI-Material circulante

Tipologias; operadores; frota; equipamento; detalhes técnicos

## XII-Segurança dos trabalhos

Conceitos; enquadramento legal; trabalhos realizados na infraestrutura ferroviária; intervenientes; regulamentação; planeamento da segurança em trabalhos; medidas de segurança; procedimentos para implementação de segurança; procedimentos em situações de emergência.

## XIII-Obras de Construção

Introdução à construção; Trabalhos preparatórios; Demolições; Movimentos de terras; Fundações (diretas, indiretas e caves); Contenções de terreno; Parede exterior tradicional (exigências funcionais); Estruturas dos edifícios (madeira, betão e metal); Coberturas (planas e inclinadas); Constituição e exigências de diversos pormenores construtivos; Cofragens; Processos especiais de construção; Pré-fabricação; A construção e o ambiente. Importância do solo, da água, da biodiversidade e serviços

### **Metodologias de avaliação**

Avaliação contínua: Frequência F1 (teste escrito) das partes I a XII (peso 70%) + Frequência F2 (teste escrito) da parte XIII (peso 30%)

Os alunos só serão dispensados de exame se, a qualquer um dos elementos de avaliação, a nota não for inferior a 8 (oito) valores e a média ponderada deles for igual ou superior a 9,5 valores.

Exame: Compreende uma prova escrita envolvendo todas as matérias. Os estudantes são aprovados se a classificação da prova escrita de exame for maior ou igual que 10 valores.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Mascarenhas, J. (2010). *SISTEMAS DE CONSTRUÇÃO VOL.I , FUNDAÇÕES* (Vol. I).. Livros Horizonte. Lisboa
- Mascarenhas, J. (2009). *SISTEMAS DE CONSTRUÇÃO VOL.XII – MOVIMENTO DE TERRAS*.

(Vol. XII).. Livros Horizonte. Lisboa

- Dif- De, D. (1980). *Manual para formação de assentadores de via* . Divisão de Via e Construção Civil do Dif- De. Lisboa

- FrunDEC/IST, F. (2009). *Construção, monitorização, manutenção e renovação da infraestrutura ferroviária* . FrunDEC/IST. Lisboa

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

O objetivo A-Conhecer e perceber os vários processos de execução de obras na linha férrea serão atingidos através da lecionação dos conteúdos inseridos nos pontos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI e XII

O objetivo B-Conhecer e perceber os vários processos de execução de obras ferroviárias complementares será atingido através da lecionação dos conteúdos inseridos no ponto XIII

### **Metodologias de ensino**

A fim de explanar as principais temáticas recorre-se a meios audiovisuais com ilustrações dos vários detalhes de execução dos processos de construção e a análise de documentos correntes de gestão na construção

Durante a apresentação dos casos práticos, os alunos terão sempre oportunidade de colocarem questões permitindo perceber a adequabilidade técnica e económica das soluções preconizadas e perceber qual a escolha mais adequada.

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

No desenvolvimento da unidade curricular são consideradas diferentes estratégias, em diferentes momentos que garantem o alinhamento das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem, bem como compreender o progresso dos alunos.

Estratégias definidas:

- Recurso ao uso de explicações objetivas, rigorosas e esclarecedoras, assim como na utilização de metodologias que favorecem o debate e a discussão, estimulando nos alunos o raciocínio, a motivação e o interesse, implementando aulas interativas, apelativas e dinâmicas.
- Recurso à aplicação prática (exercícios) e ligação a situações reais (exemplos) aumentando a responsabilidade dos alunos e permitindo a integração da teoria com a prática;
- Apresentação e discussão de casos práticos permitirá verificar a adequabilidade técnica e económica das soluções preconizadas, favorecendo a intervenção crítica dos estudantes;

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### Observações

A equipa docente, para além dos Professores Jorge Mascarenhas e Luís Almeida indicados acima, é constituída pelo docente convidado Eng<sup>o</sup> Nuno Alexandre dos Santos Lopes, que assinará contrato para o efeito a partir de 27 de dezembro de 2022.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 1 - Erradicar a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
- 2 - Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável;

---

Docente responsável

**Jorge  
Mascarenhas**

---

Assinado de forma digital  
por Jorge Mascarenhas  
Dados: 2023.11.03 07:43:25 Z



