

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

Técnico Superior Profissional

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

**Ficha da Unidade Curricular: Instalações Elétricas e Sistemas de Proteção e Segurança**

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

Ano | Semestre: 1 | A

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 663311

Área de educação e formação: Electricidade e energia

**Docente Responsável**

Mário Helder Rodrigues Gomes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Mário Helder Rodrigues Gomes

Professor Adjunto

Eduardo Jorge Jesus Soares

Assistente Convidado

**Objetivos de Aprendizagem**

Desenvolver competências de instalações elétricas como: conhecer normas e regulamentos, ler e conceber desenhos eletrotécnicos, dimensionar canalizações elétricas, selecionar proteções contra sobreintensidades e contra contactos indiretos, identificar ELT e DDR, conceber soluções de iluminação.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Entender a importância das normas e regulamentos aplicáveis às instalações elétricas (IE). Desenvolver conceitos de IE e a sua ligação com outras áreas da técnicas. Compreender e aplicar as representações gráficas de IE. Compreender o princípio de funcionamento dos dispositivos de proteção e segurança de BT. Selecionar canalizações elétricas e dispositivos de proteção de BT para situações de sobrecarga e de curto-circuito. Compreender o princípio de funcionamento e a aplicação de dispositivos e equipamentos de sistemas de iluminação. Ter

noções de eficiência energética e de qualidade de energia. Planear atividades de manutenção e de reabilitação das IE.

### **Conteúdos Programáticos**

- Normalização e regulamentação
- Conceitos de IE
- Simbologia e esquemas elétricos
- Dispositivos de proteção de BT
- Dispositivos de proteção de BT
- Dimensionamento de canalizações elétricas
- Iluminação artificial
- Conceitos básicos de qualidade de energia e de eficiência energética

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

- 1- Normalização e regulamentação em vigor
  - 1.1- Enquadramento (IPQ; NP; CENELEC; CEI)
  - 1.2- Normas e regulamentos aplicáveis às IE
  - 1.3- Aspectos gerais sobre as RTIEBT
- 2- Conceitos de IE
  - 2.1- Definições de grandezas (tensão de serviço, de esforço, reduzida de segurança/proteção; intensidade de corrente de serviço, máxima admissível, corrigida; fatores de simultaneidade, de utilização e de correção; fator de potência)
  - 2.2- Relações e medidas das grandezas
  - 2.3- Importância e aplicação dos conceitos
- 3- Simbologia e esquemas elétricos
  - 3.1- Tipos de esquemas (unifilar, multifilar, funcional e arquitetural)
  - 3.2- Principais símbolos eletrotécnicos para as IE
  - 3.3- Interpretação de esquemas de IE
- 4- Dispositivos de proteção de BT (Fusíveis, disjuntores e diferenciais, discontactores)
  - 4.1- Sobreintensidades (sobrecargas e curto-circuitos)
  - 4.2- Fusíveis (caracterização e constituição; tipos; curvas I-t; aplicações; especificações)
  - 4.3- Disjuntores (caracterização e constituição; tipos: magnéticos, térmicos e termomagnéticos; curvas I-t; aplicações; especificações)
  - 4.4- Dispositivos diferenciais (caracterização e constituição; curvas I-t; aplicações; especificações)
  - 4.5- Discontactores (conceitos gerais: caracterização e constituição; aplicações; especificações)
  - 4.6- Coordenação de proteções (seletividade e paridade) e aplicações
- 5- Cálculo de correntes de curto-circuito e de quedas de tensão
  - 5.1- Tipos de curto-circuitos (monofásicos, bifásicos e trifásicos)
  - 5.2- Quedas de tensão em IE (valores máximos admissíveis de acordo com as normas/regulamentos)
  - 5.3- Cálculo simplificado de curto-circuitos trifásicos ou simétricos (CEI 909)
  - 5.4- Aplicações práticas
- 6- Dimensionamento de canalizações elétricas (Método da secção técnica e método da secção

económica)

6.1- Condutores e cabos elétricos (características, constituição, materiais, conceitos, designações harmonizadas e não harmonizadas, exemplos)

6.2- Método da secção técnica (condições técnicas: aquecimento normal, quedas de tensão e sobreaquecimento; valores normalizados/comerciais; proteção adequada)

6.3- Método da secção económica (Custos de investimento, de operação e custo total; intensidade de corrente média quadrática; fator de atualização; secção ótima/económica)

6.4- Aplicações práticas

7- Iluminação artificial (interior e exterior, lâmpadas, armaduras e meios de fixação, fatores de manutenção e índices de reflexão, método do fator de utilização)

7.1- Bases de luminotecnia (grandezas e unidades: fluxo luminoso, intensidade luminosa, iluminância e luminância; influência das características dos locais na iluminação obtida)

7.2- Tipos de lâmpadas (incandescentes, fluorescentes e leds; aplicações interiores; características luminotécnicas e elétricas)

7.3- Tipos de armaduras (características; aplicações; luminárias e interfaces necessárias associadas com o tipo de lâmpada: arrancador, balastro)

7.4- Método do Fator de Utilização (índice do local; coeficientes de reflexão; fluxo total; iluminância recomendada e obtida)

7.5- Aplicações práticas

8- Conceitos básicos de qualidade de energia e de eficiência energética

8.1- Noções de qualidade de energia (indicadores básicos; interrupções e energia não fornecida)

8.2- Eficiência de energia (conceitos e relações; indicadores benchmarking; balanço e análise energética)

### **Metodologias de avaliação**

A avaliação desta UC consiste na realização de trabalhos práticos e de uma prova escrita a realizar na época de exame/recurso:

- Trabalhos práticos (estudo eletrotécnico de uma instalação fabril - dimensionamento das canalizações elétricas, estudo luminotécnico, proteções, desenhos, etc.; montagem de circuitos elétricos em bancada - com entrega de relatórios escritos): 15 valores;

- Prova escrita (Exame/Recurso): 5 valores.

A nota mínima para aprovação à UC é de 9,5 valores.

### **Software utilizado em aula**

Word, Powerpoint, Excel, AutoCAD, WinElux.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Josué Morais, José Pereira, . (2006). *Guia Técnico das Instalações Eléctricas*. (Vol. 1).. Certiel, ISBN 10:972-95180-3-3. Lisboa
- M. Gomes, E. Soares (2023), . (0). *Material de apoio ao estudo fornecido pelos docentes*. Acedido em 2 de março de 2023 em <https://doctrino.ipt.pt/login/index.php>
- Pinto, V. (2003). *Técnicas e tecnologias em instalações eléctricas*. (Vol. 1).. Certiel, ISBN 972-95180-1-7. Lisboa
- Solidal, . (2003). *Guia Técnico de cabos eléctricos*. (Vol. 1).. SOLIDAL, Condutores Eléctricos , SA. Esposende - Portugal

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

Os conteúdos programáticos são coerentes com os objetivos da UC como se demonstra nesta FUC.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teórico-práticas para explicação e aplicação das matérias (resolução de exercícios, elaboração de desenhos eletrotécnicos e montagem de circuitos em bancada).

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da aprendizagem da UC como se demonstra nesta FUC.

### **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;
  - 5 - Alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas;
  - 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas 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;
  - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
  - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
- 

**Docente responsável**

---