

### **1. Designação do Curso:**

Curso de Especialização Pós-Graduada em Gestão e Manutenção de Equipamentos de Elevação - Elevadores

### **2. Denominação do Diploma ou Certificado**

Diploma de Pós-Graduação em Gestão e Manutenção de Equipamentos de Elevação - Elevadores

### **3. Objectivos Gerais e Enquadramento:**

O incremento do setor da construção civil dos anos 90 e seguintes provocou um aumento assinalável do número de elevadores instalados no nosso país, a acompanhar esse aumento constatou-se um acréscimo da complexidade dos referidos equipamentos. Desta forma, a manutenção dos elevadores e todas atividades associadas ao sector (inspeções periódicas, remodelações, ...) fazem com que este sector necessite, cada vez mais, de técnicos com formação superior e especializada com vista a garantir as condições de segurança e conforto deste meio de transporte cada vez mais utilizado na nossa sociedade.

Os principais objetivos desta formação são:

- Dotar os formandos de conhecimentos básicos e específicos de instalações elétricas, máquinas elétricas, eletrónica, eletrónica de potência, hidráulica e leitura de esquemas técnicos aplicáveis ao sector;
- Sensibilizar os formandos para as questões associadas à qualidade e à segurança fundamentais para o sucesso da empresa;
- Dotar os formandos de conhecimentos que permitam a realização de cálculos visando a elaboração do projeto de um ascensor (elétrico e mecânico);
- Divulgar metodologias com vista à promoção da eficiência energética nos elevadores.
- Abordar e explorar os diferentes diplomas legais que regem a atividade do sector nomeadamente nas atividades de montagem e de conservação de ascensores.

### **4. Destinatários:**

- Técnicos superiores em engenharia (eletrotécnica, mecânica ou similar) das empresas do sector ou com frequência de cursos superior em engenharia (eletrotécnica, mecânica ou similar);
- Licenciados em engenharia (eletrotécnica, mecânica ou similar) ou com frequência em licenciatura em engenharia (eletrotécnica, mecânica ou similar);

### **5. Saídas Profissionais:**

As competências conferidas pelo curso são particularmente interessantes para projetistas, responsáveis pela montagem, manutenção e fiscalização de elevadores.

Em termos gerais o curso é também interessante para profissionais interessados, em geral na área dos elevadores.

**6. Duração do Curso:**

A duração do curso será de 1 semestre com 15 semanas lectivas, com uma duração total de 210 horas de aulas, correspondendo a um total de 30 ECTS.

**7. Condições de Acesso:**

Os candidatos à frequência do curso devem ser graduados ou com frequência em Engenharia Eletrotécnica, Mecânica ou similar, por estabelecimentos de Ensino Superior, quer nacionais quer estrangeiros.

**8. Director do Curso:**

Fernando Maurício Teixeira de Sousa Dias, Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na área de especialização em Sistemas de Energia. Especialista na área de Eletricidade e Energia. Professor adjunto no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto. Especialista em Transportes e Vias de Comunicação pela Ordem dos Engenheiros.

**10. Entidades Colaboradoras:**

A docência das disciplinas do curso é assegurada por docentes de Instituto Superior de Engenharia do Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP) e por especialistas da área pertencentes a empresas fabricantes, instaladoras e fiscalizadoras.

**11. Estrutura Curricular do Curso<sup>1</sup>:**

O curso será lecionado no âmbito área científica do Departamento de Engenharia Eletrotécnica, terá a duração de 1 semestre lectivo com 15 semanas, num total de 210 horas, correspondendo a um total de 30 créditos. A 1 crédito corresponderá 25 horas de trabalho, de acordo com a legislação em vigor. A estrutura curricular é apresentada no quadro seguinte e corresponde ao quadro 1 do formulário do curso apresentado em anexo.

DISCIPLINAS	TIPO	TEMPO DE TRABALHO (HORAS)	
		TOTAL	PRESENCIAIS
Eletricidade aplicada	Semestral	137,5	T:25; PL:15
Eletrónica aplicada	Semestral	137,5	T:25; PL:15
Mecânica aplicada	Semestral	125,0	T:20; PL:15
Hidráulica	Semestral	125,0	T:20; PL:15
Eficiência energética	Semestral	75,0	T:15; PL:05
Legislação e normalização	Semestral	75,0	T:15; PL:05
Qualidade e Segurança	Semestral	75,0	T:15; PL:05

<sup>1</sup> Consultar o Despacho nº 10.543/2005 (2ª série) da DGES do MCTES

Nota: Sempre que necessário o conteúdo de um item pode constituir um anexo, caso em que se deverá referenciar o respectivo número sob a forma "anexo k".

**12. Estrutura do Plano de Estudos:**

O plano de estudos é composto por 7 unidades curriculares semestrais podendo funcionar em regime modular ao longo do semestre. A estrutura detalhada do plano de estudos é apresentada no quadro seguinte.

Unidades curriculares	Área Científica	Tipo	Tempo de trabalho (horas)		Créditos
			Total	Contato	
Eletricidade aplicada	EE	Modular	137,5	40	5,5
Eletrónica aplicada	EE	Modular	137,5	40	5,5
Mecânica aplicada	EM	Modular	125,0	35	5
Hidráulica	EM	Modular	125,0	35	5
Eficiência energética	EE	Modular	75,0	20	3
Legislação e normalização	EE	Modular	75,0	20	3
Qualidade e Segurança	EE	Modular	75,0	20	3
<b>TOTAL Curso</b>			<b>750</b>	<b>210</b>	<b>30</b>

**Observação:** EE - Engenharia Eletrotécnica;  
EM – Engenharia Mecânica

**13. Unidades Curriculares:**

**1. Eletricidade aplicada**

**Objetivos:**

Pretende-se dotar os formandos de competências na área da eletrotecnia que permitam a interpretação dos fenómenos elétricos e que sirvam de apoio para outras unidades curriculares. É também objetivos desta unidade curricular abordar o dimensionamento e proteção de instalações elétricas bem como a constituição e funcionamento das máquinas elétricas utilizadas no setor

**Conteúdos Programático:**

- Noções básicas de eletricidade:
  - Sistemas de corrente contínua;
  - Sistemas trifásicos.
- Instalações elétricas:
  - Aspetos particulares aplicados ao ascensor;
  - Dimensionamento de condutores e das proteções;
  - Tipos de aparelhagem de proteção, princípio de funcionamento;
  - Contactores;
- Máquinas elétricas:
  - Noções de eletromagnetismo;

- Motores assíncronos;
- Motores de imanes permanentes;
- Transformadores.

## 2. Eletrónica aplicada

### Objetivos:

Pretende-se dotar os formandos de competências na área da eletrónica que permitam a interpretação do funcionamento dos diversos componentes utilizados num elevador, nomeadamente no seu comando. É também objetivo a interpretação de esquemas elétricos.

### Conteúdos Programático:

- Noções básicas de eletrónica:
  - Díodos;
  - Retificação da onda, díodo especiais;
  - Filtros e retificação controlada;
  - Transístores;
  - Autómatos programáveis;
  - Microcontroladores;
  - Variação da velocidade por variação de frequência.
- Esquemática:
  - Leitura de esquemas elétricos.

## 3. Mecânica aplicada

### Objetivos:

Pretende-se dotar os formandos de conhecimentos na área do cálculo mecânico do elevador bem como obter conhecimentos de manutenção em geral e em particular no setor.

### Conteúdos Programático:

- Cálculo técnico:
  - Resistência de materiais;
  - Cálculo de amortecedores;
  - Cálculo de guias;
  - Cálculo da aderência;
  - Cálculo do coeficiente de segurança dos cabos de suspensão;
  - Reações nos apoios;
- Manutenção:
  - Noções de manutenção, fiabilidade, disponibilidade e manutibilidade;
  - Manutenção Vs conservação;
  - Tipos de manutenção;
  - Planeamento / Plano de Manutenção;
  - A manutenção e a empresa;
  - Custos de manutenção;

- Manutenção no setor dos ascensores:
  - Contactos mecânicos;
  - Atrito e lubrificação;
  - Desgaste de superfícies;
  - Corrosão;
  - O plano de manutenção;
  - Diversos componentes da instalação: máquina, roda e cabos, limitador de velocidade, guias e roçadeiras, para-quedas, amortecedores

#### 4. Hidráulica

##### **Objetivos:**

Pretende-se dotar os formandos de conhecimentos na área da hidráulica mas de forma direcionada para as aplicações ao nível dos ascensores.

##### **Conteúdos Programático:**

- Comandos Óleo-Hidráulicos
- Princípios físicos e expressões matemáticas
- Fluidos hidráulicos
- Bombas e motores hidráulicos
- Cilindros hidráulicos
- Válvulas hidráulicas
- Acessórios hidráulicos
- Circuitos hidráulicos
- Leitura de esquemas

#### 5. Eficiência Energética

##### **Objetivos:**

Tema de interesse crescente no setor, pretende-se dotar os formandos de conhecimentos práticos para avaliar e fomentar a eficiência energética dos equipamentos.

##### **Conteúdos Programático:**

- Análise da legislação em vigor
- Controlo de velocidade por variação de frequência.
- Recuperação de energia em elevadores
- Tipos de Motores e sua classe de eficiência energética
- Metodologia para verificação da eficiência energética de um ascensor.
- Medidas a adotar com vista à melhoria da eficiência energética

#### 6. Legislação e Normalização

##### **Objetivos:**

Pretende-se dotar os formandos de conhecimentos de toda a legislação e normalização existente na área abordando os aspetos mais relevantes e a sua aplicação.

**Conteúdos Programático:**

- Evolução legislativa do sector;
- Normalização e regulamentação;
- Diretivas “Nova Abordagem” e “Abordagem Global”;
- Diretiva ascensores;
- Marcação CE;
- Licenciamento;
  - Processo técnico;
  - Ensaios;
- Inspeções periódicas:
  - Processo administrativo;
  - Ensaios.

**7. Qualidade e Segurança**

**Objetivos:**

Pretende-se dotar os formandos de conhecimentos da área da Qualidade e da Segurança que, atualmente e face a legislação existente, são fatores críticos de sucesso das organizações.

**Conteúdos Programático:**

- Noções básicas sobre qualidade;
- Certificação de SGQ;
- Certificação de produtos e Marcação CE;
- Acreditação de entidades;
- Introdução à higiene e segurança;
- Riscos elétricos e segurança máquinas;
- Situações de emergência;
- Equipamento de proteção individual.
- Visita de Estudo