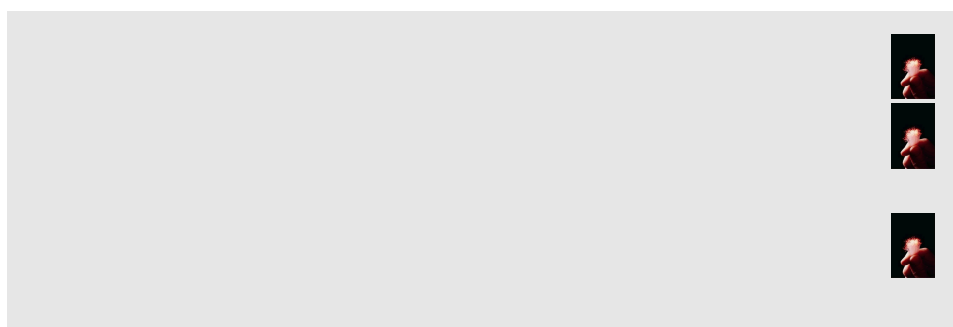


# REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



**Área de Educação e Formação**

522 . Eletricidade e Energia

**Código e Designação do Referencial de Formação**

**522238 - Técnico/a de Instalações Elétricas**

**Nível de Qualificação do QNQ: 4**

**Nível de Qualificação do QEQ: 4**

**Modalidades de Educação e Formação**

Cursos Profissionais

**Total de pontos de crédito**

**198,00**

**Publicação e atualizações**

Publicado no Despacho n.º13456/2008, de 14 de Maio, que aprova a versão inicial do Catálogo Nacional de Qualificações.

1ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 48 de 29 de dezembro de 2009 com entrada em vigor a 29 de março de 2010.

2ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 48 de 29 de dezembro de 2012 com entrada em vigor a 29 de março de 2013.

3ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 17 de 08 de maio de 2014 com entrada em vigor a 08 de maio de 2014.

4ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 5 de 08 de fevereiro de 2015 com entrada em vigor a 08 de fevereiro de 2015.

5ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 19 de 22 de maio de 2016 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2016.

A obtenção da qualificação de Técnico/a de Instalações Elétricas a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial possibilita:

1. O acesso à inscrição na entidade reguladora (Direção-Geral de Energia e Geologia) como Técnico responsável pela execução e pela exploração de instalações elétricas de serviço particular. [Decreto Regulamentar n.º31/83, de 18 de Abril; Decreto-Lei n.º229/2006, de 24 de Novembro]
2. O acesso à inscrição na entidade reguladora (ICP-ANACOM) como Instalador de ITED, em função das condições estabelecidas no Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pela Lei n.º

### Observações

47/2013, de 10 de julho.

As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITED, utilizando estas UFCD, deverão cumprir com os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras, constantes da Portaria dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da formação profissional, das comunicações e da educação, nos termos do art.º 78º do Decreto-Lei 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pela Lei n.º 47/2013, de 10 de julho, complementares aos constantes da Portaria n.º 851/2010, de 6 de setembro, com a redação dada pela Portaria n.º 208/2013, de 26 de junho.

3. O acesso à inscrição na entidade reguladora (ICP-ANACOM) como Instalador de ITUR, em função das condições estabelecidas no Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pela Lei n.º 47/2013, de 10 de julho, caso sejam realizadas as UFCD 6096 e 6097.

As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITUR, utilizando estas UFCD, deverão cumprir com os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras, constantes da Portaria dos membros do Governo responsáveis pelas áreas da formação profissional, das comunicações e da educação, nos termos do art.º 45 do Decreto-Lei 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pela Lei n.º 47/2013, de 10 de julho, complementares aos constantes da Portaria n.º 851/2010, de 6 de setembro, com a redação dada pela Portaria n.º 208/2013, de 26 de junho.

As UFCD 8721, 8722 e 8723 apenas deverão ser selecionadas da Bolsa de UFCD quando se trate de formação contínua de atualização prevista como obrigatória para os Instaladores de ITED e Projetistas de ITED no âmbito do Decreto-Lei 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pela Lei 47/2013, de 10 de julho.

As UFCD 8724 e 8725 apenas deverão ser selecionadas da Bolsa de UFCD quando se trate de formação contínua de atualização prevista como obrigatória para os Instaladores de ITUR no âmbito do Decreto-Lei 123/2009, de 21 de maio, alterado e republicado pela Lei 47/2013, de 10 de julho.

---

## 1. Perfil de Saída

---

### Descrição Geral

Organizar, orientar e executar, a instalação, manutenção e reparação de instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, instalações de telecomunicações em edifícios, de comando, sinalização e proteção, industriais e de distribuição de energia elétrica, de acordo com as normas de higiene, segurança e proteção do ambiente e os regulamentos específicos em vigor.

### Atividades Principais

- Preparar e organizar o trabalho a fim de efetuar a instalação, manutenção e/ou reparação de instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, de comando, sinalização e proteção, industriais, de distribuição de energia elétrica e instalações de telecomunicações em edifícios.
- Orientar e/ou efetuar a instalação de equipamentos elétricos/eletrônicos e instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, de comando, sinalização e proteção, industriais e de distribuição de energia elétrica, de acordo com as instruções técnicas e plano de instalação.
- Orientar e/ou efetuar manutenções preventivas e corretivas em equipamentos elétricos/eletrônicos e instalações elétricas de utilização de baixa e média tensão, de comando, sinalização e proteção, industriais e de distribuição de energia elétrica, utilizando tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, a fim de otimizar o seu funcionamento, assegurando a qualidade do serviço prestado, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar a instalação de equipamentos e sistemas de telecomunicações em edifícios, utilizando tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, de acordo com as instruções técnicas, regulamentação específica e manuais de fabricante, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar manutenções preventivas e corretivas de equipamentos e sistemas de telecomunicações em edifícios, utilizando tecnologias, técnicas e instrumentos adequados, a fim de assegurar o seu correto funcionamento, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Efetuar orçamentos relativos à execução, manutenção e/ou reparação de instalações elétricas, efetuando, nomeadamente, os cálculos de materiais, equipamentos, mão-de-obra e tempos de trabalho.
- Prestar assistência técnica a clientes esclarecendo possíveis dúvidas sobre o funcionamento de equipamentos elétricos/eletrônicos e instalações elétricas intervencionadas.
- Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à atividade desenvolvida.

### 3. Referencial de Formação Global

#### Componente de Formação Sociocultural

Disciplinas	Horas
Português (ver programa)	320
Língua Estrangeira I, II ou III*	
Inglês ver programa iniciação ver programa continuação	220
Francês ver programa iniciação ver programa continuação	
Espanhol ver programa iniciação ver programa continuação	
Alemão ver programa iniciação ver programa continuação	
Área de Integração (ver programa)	220
Tecnologias da Informação e Comunicação (ver programa)	100
Educação Física (ver programa)	140
<b>Total:</b>	<b>1000</b>

\* O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. Nos programas de iniciação adotam-se os seis primeiros módulos.

#### Componente de Formação Científica

Disciplinas	Horas
Física e Química (ver programa)	200
Matemática (ver programa)	300
<b>Total:</b>	<b>500</b>

**Total de Pontos de Crédito das Componentes de Formação Sociocultural e de Formação Científica: 70,00**

#### Formação Tecnológica

Código <sup>1</sup>	UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
6007	1 Corrente contínua	25	2,25
6008	2 Análise de circuitos em corrente contínua	25	2,25
6009	3 Magnetismo e eletromagnetismo - N3	25	2,25
6010	4 Corrente alternada	25	2,25

6011	5	Semicondutores	25	2,25
6012	6	Transistor bipolar	25	2,25
6019	7	Eletrónica de potência - dispositivos	25	2,25
6024	8	Circuitos lógicos	25	2,25
6025	9	Circuitos combinatórios	25	2,25
6026	10	Circuitos sequenciais - assíncronos	25	2,25
6029	11	Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos	25	2,25
6031	12	Sistemas trifásicos	25	2,25
6033	13	Transformadores	25	2,25
6034	14	Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.)	25	2,25
6035	15	Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.)	25	2,25
6036	16	Sistemas e técnicas de medida	25	2,25
4564	17	Gestão da manutenção - introdução	25	2,25
6040	18	Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e eletrónica	25	2,25
6043	19	Circuitos de proteção	25	2,25
6046	20	Tecnologia dos materiais elétricos	25	2,25
6051	21	Programação - algoritmia	25	2,25
6056	22	Automatismos eletromecânicos - contactores	25	2,25
6075	23	Instalações elétricas - generalidades	25	2,25
6076	24	Instalações elétricas residenciais individuais - projeto	25	2,25
6077	25	Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a cabo	25	2,25
6079	26	Instalações elétricas coletivas e recebendo público - projeto	25	2,25
6085	27	Instalações ITED - generalidades	25	2,25
6086	28	Instalações ITED - aplicações - execução de instalação em moradia unifamiliar	25	2,25
6087	29	Instalações ITED - fibras óticas - aplicações	25	2,25
6088	30	Instalações ITED - leitura, interpretação e execução de projetos de comunicações	25	2,25
6098	31	Desenho esquemático de circuitos elétricos	25	2,25
6102	32	Desenho Assistido por Computador - conceitos gerais (CAD) - 2D	25	2,25
6041	33	Produção transporte e distribuição de energia elétrica	25	2,25
6044	34	Segurança elétrica	25	2,25

6057	35	Automatismos eletromecânicos - contactores- aplicações	50	4,50
6078	36	Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a calha técnica	25	2,25
6081	37	Instalações elétricas industriais - projeto	25	2,25
6082	38	Instalações elétricas industriais - implementação de um projeto	25	2,25
6083	39	Instalações elétricas - luminotecnica	25	2,25
6084	40	Instalações elétricas - projeto de iluminação interior	25	2,25
6042	41	Postos de transformação de energia elétrica	25	2,25
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito:</b>			1050	94,50

Para obter a qualificação de Técnico/a de Instalações Elétricas, para além das UFCD pré-definidas, **terão também de ser realizadas 150 horas da Bolsa de UFCD**

Bolsa de UFCD

Código		Bolsa UFCD	Horas	Pontos de crédito
6013	42	Amplificadores com transístores	25	2,25
6015	43	Transistor de efeito de campo	25	2,25
6016	44	Amplificadores operacionais	25	2,25
6020	45	Eletrónica de potência - aplicações	25	2,25
6023	46	Eletrónica industrial	25	2,25
6037	47	Metrologia e controlo de qualidade	25	2,25
6038	48	Organização laboral	25	2,25
6047	49	Tecnologia dos materiais elétricos industriais	25	2,25
6048	50	Produção de um equipamento eletromecânico	25	2,25
6060	51	Autómatos programáveis - linguagens de programação	25	2,25
6061	52	Autómatos programáveis - aplicações industriais	25	2,25
6080	53	Instalações elétricas coletivas e recebendo público - implementação de um projeto	25	2,25
6091	54	Domótica - generalidades	25	2,25
6092	55	Instalações ITED - Domótica - projeto integrado de comunicações	25	2,25
8721	56	ITED – generalidades - atualização	25	2,25
8722	57	ITED – análise do projeto e execução da instalação - atualização	25	2,25
8723	58	ITED – elaboração de projeto - atualização	25	2,25

8724	59	ITUR – generalidades - atualização	25	2,25
8725	60	ITUR – análise do projeto e execução da instalação de uma ITUR privada - atualização	25	2,25
6104	61	Desenho assistido por Computador - aplicações 2D	25	2,25
6096	62	Instalações ITUR - generalidades	25	2,25
6097	63	Instalações ITUR - aplicações - execução de uma instalação ITUR privada	25	2,25
7852	64	Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento	25	2,25
7853	65	Ideias e oportunidades de negócio	50	4,50
7854	66	Plano de negócio – criação de micronegócios	25	2,25
7855	67	Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios	50	4,50
8598	68	Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8599	69	Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8600	70	Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego	25	2,25

Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica 1200 108

<b>Formação em Contexto de Trabalho</b>	Horas	Pontos de crédito
A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais está integrada na componente de formação tecnológica. A formação em contexto de trabalho visa a aquisição e desenvolvimento de competências técnicas, relacionais e organizacionais relevantes para a qualificação profissional a adquirir e é objeto de regulamentação própria.	600 a 840	20,00

<sup>1</sup> Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

#### 4. Desenvolvimento das Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD) - Formação Tecnológica

<b>6007</b>	<b>Corrente contínua</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Objetivo(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as principais grandezas de um circuito elétrico e respetiva simbologia.</li> <li>• Enunciar e aplicar a Lei de Ohm.</li> <li>• Identificar os vários métodos de medida usados em eletrotecnia.</li> <li>• Utilizar corretamente os aparelhos de medida.</li> <li>• Calcular erros de medida.</li> <li>• Enunciar e aplicar a lei de Joule.</li> <li>• Identificar as grandezas energia e potência elétrica e respetivas unidades SI e práticas.</li> <li>• Relacionar as grandezas: características de um gerador em vazio e em carga.</li> </ul>	
<b>Conteúdos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• As grandezas mais importantes do circuito eléctrico</li> <li>• A lei de Ohm</li> <li>• A lei de Joule</li> <li>• Os aparelhos e técnicas de medida</li> <li>• Associação de resistências</li> <li>• Energia e potência eléctrica. Rendimento</li> <li>• Geradores e receptores</li> </ul>		

<b>6008</b>	<b>Análise de circuitos em corrente contínua</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Objetivo(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir ligações em série de ligações em paralelo.</li> <li>• Analisar um circuito recorrendo à lei de Ohm generalizada, fazendo os cálculos necessários para determinar as grandezas elétricas essenciais.</li> <li>• Determinar tensões e correntes num circuito recorrendo às leis de Kirchoff.</li> <li>• Montar pequenos circuitos usando placas de ensaio ou <i>kits</i> didáticos adequados.</li> <li>• Dimensionar pequenos circuitos, atendendo às principais características tecnológicas dos componentes a usar.</li> <li>• Analisar as medidas efetuadas num circuito, no sentido de detetar algum tipo de anomalia.</li> <li>• Fazer uma estimativa dos valores a medir usando os conhecimentos teóricos adquiridos.</li> <li>• Enunciar e aplicar os teoremas de Thevenin e de sobreposição.</li> <li>• Identificar a constituição de um condensador.</li> </ul>	
<b>Conteúdos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei de Ohm generalizada</li> <li>• Leis de Kirchoff para análise de circuitos com resistência</li> <li>• Métodos de simplificação de circuitos</li> <li>• Divisor de tensão e divisor de corrente</li> <li>• Teorema de Thevenin e teorema da sobreposição</li> <li>• O condensador em corrente contínua (c.c.)</li> </ul>		

6009

Magnetismo e eletromagnetismo - N3

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Definir campo magnético e espectro magnético.
- Identificar e explicar o espectro magnético de um íman permanente.
- Descrever os campos magnéticos criados pelas correntes elétricas.
- Descrever as interações entre campos magnéticos e correntes elétricas.
- Explicar o fenómeno da histerese magnética.
- Interpretar os circuitos magnéticos e o seu funcionamento.
- Descrever a indução eletromagnética e os fenómenos associados.

**Conteúdos**

- O campo magnético
- Campos magnéticos produzidos pela corrente eléctrica
- Forças electromagnéticas
- Magnetização dos materiais ferrosos
- Circuito magnético
- Indução electromagnética
- Associação de bobines
- Energia na bobine

6010

Corrente alternada

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Definir os conceitos de corrente alternada, período, frequência e fase.
- Identificar os diferentes tipos de formas de onda.
- Analisar circuitos com diagramas vectoriais para cargas resistivas capacitivas e indutivas.
- Analisar circuitos RLC série e paralelo, atendendo ao fator de potência, energias ativa e reativa.
- Determinar as potências num circuito.
- Calcular capacidades para compensação do fator de potência.
- Reconhecer as principais grandezas do sistema trifásico de tensões.

**Conteúdos**

- Corrente alternada sinusoidal
- Período, frequência e fase
- Comportamento do condensador e da bobina em corrente alternada
- Lei de Ohm para corrente alternada
- Diagramas vectoriais
- Circuito RLC série e paralelo; impedância em circuitos RLC série e paralelo
- Potência em a.c.
- Compensação do fator de potência
- Cálculo do somatório das potências em corrente alternada
- Introdução à corrente alternada trifásica
- Tensões simples e compostas

6011

Semicondutores

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Descrever as características dos semicondutores.
- Distinguir semicondutores tipo P e tipo N.
- Explicar as características da junção "PN".
- Efectuar cálculos para a polarização de díodos.
- Realizar montagens com díodos e proceder à análise dos circuitos.
- Descrever as aplicações dos semicondutores, atendendo às suas principais características.
- Explicar os tipos de circuitos usados na retificação e as suas características.
- Dimensionar uma fonte de alimentação de corrente contínua simples.
- Descrever os díodos Zéner quanto à sua constituição, características e aplicações.
- Identificar os díodos para aplicações especiais quanto às suas características e aplicações.

**Conteúdos**

- Materiais semicondutores
- Condução no silício e germânico
- Semicondutores do tipo P e do tipo N
- Díodos semicondutores
- Junção PN
- Polarização direta e inversa
- Circuito equivalente de um díodo
- Rectificação de meia onda e onda completa
- Filtragem
- Dimensionamento de uma fonte de alimentação c.c. com filtragem por condensador
- Circuitos multiplicadores e limitadores de tensão
- Díodos de Zéner
- Díodos para aplicações especiais

6012

## Transistor bipolar

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer a constituição, tipos e simbologia do transistor bipolar.
- Polarizar o transistor e compreender o seu funcionamento.
- Relacionar as correntes e tensões no transistor.
- Reconhecer o transistor como amplificador de corrente.
- Identificar os parâmetros ( $\alpha$  e  $\beta$ ).
- Identificar as montagens fundamentais: EC, BC, CC.
- Analisar as curvas características do transistor em EC.
- Traçar a reta de carga estática.
- Identificar zonas de funcionamento do transistor.
- Interpretar o funcionamento do transistor como comutador.
- Verificar o funcionamento do transistor como amplificador.
- Interpretar os vários tipos de circuitos de polarização, vantagens e desvantagens de cada um.
- Interpretar o funcionamento do transistor em regime dinâmico.
- Identificar um esquema equivalente simplificado para sinais, e respetivas equações, com parâmetros híbridos.
- Analisar o amplificador para sinais em EC, BC e CC.
- Comparar as características das três montagens.

### Conteúdos

- Transistor bipolar
  - Constituição e funcionamento
- Funcionamento estático
  - Montagens EC, BC, CC
  - Análise da montagem EC
  - Curvas características
  - Zonas de funcionamento
  - Recta de carga
- Funcionamento como comutador e amplificador
  - Polarização
    - Fixa
    - Com resistência de emissor
    - Por divisor de tensão
- Funcionamento dinâmico
  - Esquema equivalente para sinais
  - Montagens: EC, BC, CC

6019

## Eletrónica de potência - dispositivos

**Carga horária**

25 horas

### Objetivo(s)

- Descrever as características dos componentes de eletrónica de potência.
- Relacionar os componentes de um sistema de disparo.
- Interpretar o funcionamento e aplicações dos *triacs*, tirístores, *diacs*, transistor bipolar e MOSFET.
- Analisar um circuito simples de variação de corrente e potência.
- Traçar os gráficos temporais de funcionamento dos circuitos eletrónicos estudados.
- Dimensionar e montar um circuito simples de variação de potência por controlo de variação de tensão.
- Distinguir os diferentes tipos de circuitos de disparo (*chopper*), apontando as suas aplicações.

### Conteúdos

- Tecnologia da eletrónica de potência
  - Estudo dos semicondutores para controlo de potência
  - Díodo retificador de potência
  - Reguladores de potência
  - Transistor como interruptor de potência
  - Estudo do SCR – tiristor
    - Natureza construtiva do tiristor – junção PNP
    - Princípio de funcionamento do tiristor. Zonas funcionais – curvas características de funcionamento
    - Características técnicas funcionais
  - *Diac*, *triac*
  - Dispositivos de comando de *gate* – UJT
  - Relé do estado sólido – conceito e aplicações
- Conversão da corrente eléctrica
  - Tensão contínua regulável – conversor c.c./c.c. (*chopper*)
  - Corrente alternada em corrente contínua – rectificação
  - Corrente contínua em corrente alternada – ondulação
  - Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. – (motor, lâmpada)
- Projecto de eletrónica de potência

6024

## Circuitos lógicos

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Caracterizar as diferentes bases de numeração.
- Representar números nas bases decimal, binário e hexadecimal.
- Efectuar a conversão entre decimal e as outras bases e vice-versa, de números inteiros e fraccionários.
- Efectuar operações aritméticas em binário.
- Calcular o complemento a dois e a um de um número binário.
- Representar números binários com *bit* de sinal.
- Representar conversões entre o código BCD e o sistema decimal.
- Reconhecer a utilização do código ASCII.
- Interpretar o sistema de deteção de erros por *bit* de paridade.
- Álgebra de Boole e funções lógicas:
  - Reconhecer o estado lógico e identificar variável lógica e nível lógico.
  - Representar as funções lógicas através de tabelas de verdade.
  - Desenhar o logigrama a partir da expressão lógica e vice-versa.
  - Descrever os postulados e teoremas da álgebra de Boole.
  - Simplificar funções lógicas através dos teoremas e postulados da álgebra de Boole e pelo método de Karnaugh.
  - Desenhar circuitos de lógica combinatória a partir da tabela de verdade ou da expressão de saída.
- Portas lógicas:
  - Identificar os símbolos das portas lógicas.
  - Descrever o funcionamento das portas lógicas básicas.
  - Reconhecer a universalidade das portas *nand* e *nor*.
  - Utilizar portas *nand* e *nor* para implementar qualquer função lógica.
- Famílias lógicas:
  - Descrever as características das famílias lógicas mais usadas nos circuitos digitais (TTL e CMOS).

### Conteúdos

- Sistemas de numeração
  - Sistema decimal
  - Sistema binário
  - Sistema hexadecimal
  - Conversão entre sistemas
- Aritmética binária
  - Adição e subtração binárias
  - Complemento a dois e a um
  - Representação de um número binário com *bit* de sinal
- Códigos binários
  - BCD
  - Paridade
  - Gray
  - ASCII
- Deteção de erros através do *bit* de paridade
- Álgebra de Boole
- Funções lógicas
- Portas lógicas
- Famílias lógicas

6025

## Circuitos combinatórios

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Relativamente a codificadores/descodificadores, *multiplexers/demultiplexers*, comparadores e somadores/subtratores os alunos devem:
  - Interpretar o seu funcionamento e aplicações.
  - Obter a tabela de verdade.
  - Implementar os respetivos circuitos com portas elementares ou CI.

### Conteúdos

- Codificadores e descodificadores
- *Multiplexers* e *demultiplexers*
- Circuitos comparadores
- Somadores e subtratores

6026

## Circuitos sequenciais - assíncronos

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- *Flip-flops* (biestáveis):
  - Distinguir circuito sequencial de circuito combinatório.
  - Descrever o funcionamento do FF com portas lógicas *nand* e/ou *nor*.
  - Representar o FF pela sua tabela da verdade e diagrama temporal.
  - Reconhecer biestáveis síncronos e assíncronos.
  - Identificar os biestáveis pelos seus símbolos.
  - Descrever o funcionamento de circuitos sequenciais através de diagramas de estado.
- Contadores e divisores de frequência:
  - Identificar os vários tipos de contadores, as suas características e funcionamento.
  - Implementar um contador a partir da sua tabela da verdade.
  - Utilizar contadores como divisores de frequência.
- Registos de deslocamento:
  - Interpretar o princípio de funcionamento de um registo de deslocamento, as suas características e aplicações.
  - Interpretar os diferentes modos de funcionamento de um registo de deslocamento quanto à entrada/saída de dados.
  - Identificar os registos de deslocamento quanto ao modo de deslocamento (à direita e à esquerda).

### Conteúdos

- *Flip-flops* (biestáveis)
- Registos de deslocamento
- Contadores e divisores de frequência

6029

**Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os materiais, ferramentas e acessórios utilizados no processo de soldadura.
- Identificar as características de uma boa soldadura.
- Manipular, corretamente, as ferramentas usadas na soldadura.
- Desenhar circuitos impressos, tendo em conta as regras do mesmo, com e sem recurso a *software* adequado.
- Montar corretamente os componentes na placa de circuito impresso.
- Soldar corretamente os componentes e condutores de cablagem.
- Ensaiar o circuito e efetuar os ajustes necessários ao seu correto funcionamento.
- Operar com ferramentas, materiais e equipamentos relacionadas com a realização de circuitos impressos.
- Projectar placas de circuito impresso.
- Executar placas de circuito impresso.
- Identificar os processos de realização de placas de circuito impresso.
- Executar placas de circuito impresso utilizando diferentes processos de fabrico.
- Montar e soldar componentes em placas de circuito impresso.
- Proceder a verificações e ensaios de circuitos e tratamentos.
- Aplicar regras de Higiene e Segurança no Trabalho, de acordo com a legislação em vigor.

**Conteúdos**

- Técnica de soldadura manual
- Cablagens
- Tecnologia de circuitos impressos
- Técnica de soldadura
  - Ferros de soldar
  - Ferramentas de apoio
  - Conservação das ferramentas
  - Prática de soldadura e dessoldadura
- Constituição de uma placa de circuito impresso
- Técnicas de fabrico de circuitos impressos
  - Técnicas de fabrico manual
  - Técnicas de fabrico pelo processo fotográfico
- Técnicas para realização de circuitos impressos
  - Desenho de um circuito
  - Tratamento das superfícies
  - Furação das placas
  - Soldadura dos componentes
  - Tratamento anti-oxidante
- Projecto e execução de trabalho prático aplicativo (fonte de alimentação ou outro)

6031

## Sistemas trifásicos

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Distinguir os diferentes tipos de ligação das cargas trifásicas.
- Reconhecer a necessidade de utilização da corrente trifásica em instalações elétricas.
- Reconhecer as situações de indispensabilidade do neutro.
- Identificar recetores trifásicos e os diferentes tipos de ligação.
- Estabelecer os diagramas vectoriais de correntes e tensões das fases e do neutro.
- Calcular correntes e tensões em sistemas trifásicos.
- Efectuar cálculo de potências em sistemas trifásicos.
- Aplicar os vários métodos de medida de potência trifásica.
- Identificar/compensar o fator de potência das instalações.
- Reconhecer as vantagens da utilização da corrente trifásica.

### Conteúdos

- Produção de tensões alternadas trifásicas
- Representação matemática/vectorial de sistemas trifásicos
- Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões
  - Sistemas em estrela
  - Sistemas em triângulo
- Tensões simples e compostas
- Ligação de recetores trifásicos
  - Ligações em estrela
    - Estrela equilibrada
    - Estrela desequilibrada (com e sem neutro)
    - Conclusões sobre sistemas de ligações em estrela
  - Ligações em triângulo
    - Triângulo equilibrado
    - Triângulo desequilibrado
    - Conclusões sobre sistemas de ligações em triângulo
- Cálculo vectorial da corrente no neutro de sistemas em estrela
  - Sistemas equilibrados
  - Sistemas desequilibrados
- Cálculo vectorial das correntes de linha e de fase nos sistemas em triângulo
  - Sistemas equilibrados
  - Sistemas desequilibrados
- Potência em sistemas trifásicos
  - Potência por carga de sistemas em estrela
  - Potência por carga de sistemas em triângulo
  - Potência trifásica
    - Expressões gerais para as potências ativa reativa e aparente
  - Expressões particulares para potência trifásica em sistemas equilibrados
    - Estrela
    - Triângulo
- Medida de potências trifásicas
  - Método de um wattímetro
  - Método do wattímetro trifásico
  - Método dos três wattímetros
  - Método de Aron
- Cálculo de correntes pelo método de Boucherot
- Fator de potência das instalações trifásicas
  - Análise do problema
  - Compensação do fator de potência
- Vantagens no uso de sistemas trifásicos

6033

Transformadores

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar transformadores.
- Identificar as partes constituintes dos transformadores.
- Identificar através de esquemas o tipo de transformador.
- Ligar e proteger corretamente transformadores.
- Dimensionar transformadores.
- Construir transformadores.

**Conteúdos**

- Transformador monofásico
  - Bobina de núcleo magnético
  - Transformador ideal
  - Transformador real
  - Esquema equivalente do transformador
  - Transformador adaptador de impedâncias
  - Esquema simplificado pela aproximação de Kapp
  - Ensaio do transformador em curto-circuito
  - Corrente de curto-circuito em regime normal
  - Queda de tensão
  - Rendimento
  - Paralelo de transformadores monofásicos
- Transformador trifásico
  - Constituição
  - Ligação dos enrolamentos
  - Índice horário
  - Grandezas nominais
  - Relação de transformação trifásica
  - Paralelo de transformadores trifásicos
  - Refrigeração de transformadores
- Transformadores especiais
  - Auto-transformador
  - Transformadores de medida
    - Transformadores de tensão
    - Transformadores de intensidade
  - Transformadores de número de fases
- Protecção de transformadores
  - Protecção diferencial
  - Protecção de máxima corrente
  - Protecção de massa
  - Protecção térmica
- Dimensionamento e construção de transformadores

6034

**Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.)**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Distinguir as características da máquina assíncrona.
- Relacionar o funcionamento desta máquina com a corrente alternada sinusoidal.
- Apreender o conceito de campo girante.
- Identificar/aplicar os diversos tipos de arranque do motor trifásico.
- Identificar a placa de terminais, reconhecendo as convenções.
- Distinguir as características da máquina síncrona.
- Relacionar o funcionamento da máquina síncrona com a corrente alternada sinusoidal.
- Identificar a expressão da força eletromotriz.
- Calcular potência e rendimento das máquinas rotativas.
- Reconhecer a reversibilidade da máquina síncrona.
- Relacionar o motor síncrono com a compensação do fator de potência.

**Conteúdos**

- Máquina assíncrona
  - Constituição do motor assíncrono
  - Campo girante motor trifásico
  - O escorregamento do motor assíncrono trifásico
  - Rotor em curto-circuito e rotor bobinado
  - Placa de bornes
    - Ligações em estrela
    - Ligações em triângulo
  - Binário motor e potência mecânica
  - Balanço energético do motor assíncrono
  - Ensaio em vazio, em carga e em curto-circuito
- Binário resistente. Arranque dos motores assíncronos trifásicos
  - Principais sistemas de arranque
    - Em função da potência
    - Em função do tipo de motor
    - Outros tipos de arranque
- Regulação de velocidade dos motores assíncronos trifásicos
  - Motores de rotor em curto-circuito
  - Conversor de frequência
  - Motor de rotor bobinado
- Motor assíncrono monofásico
  - Princípio de funcionamento
  - Motor monofásico de fase auxiliar
  - Motor de indução de espira em curto-circuito
- Motores especiais
  - Motor bifásico
  - Motor de relutância e motor de histerese
  - Motor universal
  - Motor de repulsão
  - Motor passo-a-passo
- Máquina síncrona
  - Estudo do alternador
  - Alternador monofásico
  - Alternador polifásico
  - Expressão
  - Arranque do alternador
  - Curvas características
  - Diagrama de carga
  - Potência e rendimento dos alternadores
  - Estudo do motor síncrono

6035

## Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.)

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Descrever a constituição da máquina de corrente contínua.
- Estabelecer a expressão da força eletromotriz.
- Classificar as máquinas c.c., quanto ao tipo de excitação.
- Reconhecer as características dos diferentes tipos de máquina c.c..
- Identificar a simbologia, a partir da placa de terminais.
- Calcular potências, rendimento e perdas.

### Conteúdos

- Recapitulação das leis do electromagnetismo
- Estudo da máquina c.c., enquanto dínamo
  - Constituição
  - Princípio de funcionamento
  - Força electromotriz
  - Classificação quanto aos tipos de excitação
  - Simbologia e placa de terminais
  - Potência rendimento e perdas
  - Associação de dínamos.
- Estudo da máquina c.c., enquanto motor
  - A reversibilidade da máquina c.c.
  - Princípio de funcionamento
  - Tensão aplicada e força contra-electromotriz
  - Binário motor *versus* binário resistente
  - Potência mecânica, rendimento e perdas
  - Classificação e curvas características

6036

## Sistemas e técnicas de medida

**Carga horária**

25 horas

### Objetivo(s)

- Utilizar diferentes métodos de medida.
- Classificar e analisar erros de medida.
- Caracterizar as partes constituintes de diversos aparelhos de medida.
- Calibrar instrumentos de medida.
- Utilizar, corretamente, diversos aparelhos de medida, em função das grandezas a medir.

### Conteúdos

- Medidas nos sistemas físicos
  - Noção de medida e métodos de medida
    - Método directo
    - Método indirecto
  - Análise de erros
    - Classificação dos erros
    - Classe de precisão
  - Instrumentos de medida
    - Partes constituintes dos instrumentos de medida
    - As especificações dos instrumentos
    - Sobrecargas admissíveis
    - Simbologia
  - Sistema internacional de unidades (S.I.)
  - Calibração dos instrumentos
- Instrumentos de medição de bobina móvel
  - Princípio de funcionamento
  - Detalhes construtivos dos instrumentos de bobina móvel
  - Tipos de sistemas de bobina móvel
  - Consumo próprio
  - Sobrecargas
- Aplicação dos instrumentos de bobina móvel
- Instrumentos de medição de ferro móvel
  - Princípio de funcionamento
  - Tipos de sistemas
  - Detalhes construtivos
  - Características eléctricas
- Aplicação dos instrumentos de ferro móvel
- O osciloscópio
  - Tubo de raios catódicos
  - Focagem electrostática
  - Deflexão electrostática
  - Ecran
  - Ligações do TRC
  - Base de tempo
- Transdutores
  - Transdutores de movimento
  - Transdutores de temperatura

4564

## Gestão da manutenção - introdução

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Definir manutenção e os vários tipos de manutenção.
- Reconhecer os custos diretos e indiretos da manutenção.
- Planear trabalhos com todos elementos necessários.
- Estabelecer prioridades nas ordens de trabalho.
- Interpretar ordens de trabalho e elaborar relatórios de trabalho.
- Elaborar o arquivo técnico.
- Classificar os DMM (Dispositivos de Monitorização e Medição) e reconhecer a importância da calibração.
- Relacionar qualidade e manutenção.
- Definir TPM (Manutenção Produtiva Total).
- Utilizar *software* específico para gestão da manutenção.
- Descodificar o sistema organizacional da empresa e contribuir para o seu melhoramento e otimização.

### Conteúdos

- Introdução à manutenção (conceitos, campo de ação, custo/benefício)
- Tipos de manutenção
  - Generalidades
  - Manutenção correctiva
  - Manutenção preventiva
  - Manutenção condicional
  - Manutenção melhorativa
- Custos da manutenção (icebergue de custos)
  - Generalidades
  - Custos directos
  - Custos indirectos
- Grau de criticidade dos equipamentos, prioridades
- Indicadores de produtividade (MTBF, MTTR e disponibilidade)
- Organização do parque de equipamentos; do arquivo técnico; da codificação e normalização; do histórico de avarias e intervenções
- Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas), aplicada à manutenção
  - Generalidades
  - Técnicas: PERT, GANTT e CPM
  - Ordens de trabalho
  - Gestão dos materiais
- Relatórios de intervenção e registo histórico
- Filosofias utilizadas na gestão da manutenção
  - Generalidades
  - TPM (manutenção produtiva total)
  - RCM (manutenção baseada na fiabilidade)
- *Software* utilizado na gestão da manutenção – aplicações

6040

**Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e eletrónica**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Organização industrial e profissional.
  - Identificar os ramos das atividades da indústria elétrica e eletrónica.
  - Descrever as profissões e níveis de qualificação inseridas na indústria elétrica e eletrónica.
  - Reconhecer regulamentos e normas aplicáveis à indústria elétrica e eletrónica (RSIUUE, NP, etc.).
- Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho (HSST).
  - Identificar legislação referente a HSST.
  - Identificar tipos de riscos.
  - Reconhecer os riscos de contacto com a corrente elétrica.
  - Identificar medidas práticas de proteção contra contactos diretos e indiretos.
  - Aplicar regras de prevenção.
  - Identificar e utilizar equipamentos de proteção individual (EPI).
  - Identificar sinalização de segurança.
  - Manipular corretamente ferramentas e aparelhos de medida.
  - Reconhecer princípios gerais de socorrismo.
- A Qualidade.
  - Interpretar o conceito de Qualidade.
  - Descrever as principais características do sistema de garantia de qualidade ISO.
  - Identificar os principais requisitos das normas de qualidade.
  - Indicar os itens do manual da qualidade.
  - Interpretar o significado da certificação e os procedimentos necessários à sua obtenção.

**Conteúdos**

- Organização industrial e profissional
  - Ramos da indústria elétrica e eletrónica
  - Atividades profissionais na indústria elétrica e eletrónica
  - Regulamentos e normas
- Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho
  - Regras de higiene e segurança, de acordo com a legislação
  - Tipos de risco
  - Equipamentos de proteção individual
  - Segurança no local de trabalho
  - Ferramentas e aparelhos de medida
  - Iluminação
  - Ruído
  - Riscos elétricos
  - Noções de socorrismo
- A Qualidade
  - O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO
  - Os sistemas de normalização
  - O manual da qualidade
  - Os procedimentos do sistema
  - Os planos de qualidade
  - A certificação. Atribuição de Q

6043

## Circuitos de protecção

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Distinguir os diversos dispositivos de protecção eléctrica.
- Utilizar as especificações de segurança e protecção.
- Consultar quadros de características.
- Escolher material de protecção através de catálogos.
- Classificar fusíveis e disjuntores.
- Dimensionar proteções de circuitos e de máquinas eléctricas.

### Conteúdos

- Protecção de canalizações e máquinas eléctricas
  - A importância dos sistemas de protecção
  - Organização de um sistema de protecção
  - Elementos de protecção
  - Características dos fusíveis
  - Características dos disjuntores
  - Protecção de canalizações contra sobrecargas
  - Protecção de canalizações contra curto – circuitos
  - Protecção de máquinas eléctricas
    - Protecção de transformadores
    - Protecção de alternadores
    - Protecção de motores
  - Quadros de características
- Relés de protecção
  - Descrição e funcionamento de relés de protecção
  - Características dos relés de protecção
  - Classificação dos relés de protecção
    - Relés térmicos
    - Relés magnetotérmicos

6046

## Tecnologia dos materiais eléctricos

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e classificar materiais.
- Escolher materiais para aplicações eléctricas.
- Identificar os principais materiais condutores e isoladores.
- Caracterizar condutores e cabos eléctricos.
- Referenciar condutores e cabos eléctricos.
- Aplicar corretamente normas e regulamentos na utilização de condutores e cabos eléctricos.

### Conteúdos

- Materiais eléctricos e sua utilização
  - Classificação geral dos materiais
  - A forma e a função dos materiais e aparelhagem
  - A escolha dos materiais
  - Propriedades e grandezas características dos materiais eléctricos
  - Principais materiais condutores
  - Principais materiais isoladores
  - Materiais magnéticos
  - Materiais semicondutores
    - Bandas de energia
    - Junção P-N
- Especificação geral dos condutores e cabos eléctricos
  - Indicações para a escolha correta da especificação
  - Regulamentação e normas
  - Constituição dos condutores e cabos
  - Características particulares dos condutores e cabos
  - Nomenclatura de condutores e cabos eléctricos
  - Identificação e utilização dos condutores e cabos eléctricos

6051

**Programação - algorítmia**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar e dominar a utilização dos diferentes tipos de variáveis.
- Elaborar o algoritmo de resolução para um dado um problema.
- Descrever a estrutura de um algoritmo identificando as palavras-chave, variáveis e funções.
- Elaborar algoritmos, sem ambiguidades, eficazes e eficientes.

**Conteúdos**

- Conceitos introdutórios
  - Linguagens de programação
  - Programas
  - Linguagens de baixo nível
  - Linguagens de alto nível
  - Compiladores/interpretadores
  - Gerações das linguagens
- Fases de desenvolvimento de um programa
  - Análise de problemas
    - Compreensão do problema
    - Dados de entrada
    - Dados de saída
    - Relações
  - Formulação de um algoritmo
  - Codificação
  - Detecção de erros
  - Testes
  - Optimização
- Algoritmos
  - Noção de algoritmo
  - Formas de representação
    - Narrativa
    - Fluxograma
    - Formal
  - Características
  - Formato geral e notação
  - Regras de sintaxe
- Abordagem estruturada
  - Dados/instruções
  - Concepção descendente
  - Refinamento sucessivos
- Variáveis
  - Armazenamento
  - Declaração
- Constantes
  - Conceito
  - Declaração
- Tipos de dados
  - Simples
    - Inteiro
    - Real
    - Carácter
    - Booleano
  - *String*
- Expressões
  - Conceito
  - Operadores
    - Matemáticos
    - Relacionais
    - Lógicos
  - Funções
- Estruturas de decisão
  - Conceito: se, então, senão
  - Seleccionar caso
- Ciclos
  - Enquanto
  - Para
- Noções de array
  - Entrada/saída de dados

6056

## Automatismos eletromecânicos - contactores

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Explicar a necessidade e o funcionamento do arranque estrela-triângulo, fazendo a respetiva montagem em aula prática.
- Utilizar os contactos auxiliares e sua aplicação em encravamentos.
- Proceder à escolha dos componentes consoante as aplicações a que se destinam.
- Escolher e dimensionar proteções para os automatismos estudados.
- Seleccionar e aplicar os diferentes tipos de sensores, detetores ou actuadores.
- Interpretar esquemas elétricos de comando, sinalização e potência.
- Descrever as características elétricas e mecânicas de contactores e relés.
- Descrever as funções e a forma de utilização dos vários acessórios dos contactores.
- Implementar técnicas simples de automação por contactores, aplicando-as a situações práticas.
- Utilizar corretamente temporizadores eletrónicos e eletromecânicos na elaboração de circuitos de comutação sequencial.

### Conteúdos

- Contactores e relés – constituição e funcionamento
- Contactos principais e auxiliares
- Temporizadores eletrónicos e electromecânicos
- Controlo e arranque de máquinas eléctricas
- Sensores e detetores
- Acessórios de marcação e ligação
- Protecções térmicas e magneto-térmicas
- Sinalização de defeito e funcionamento
- Montagem de automatismos electromecânicos

6075

## Instalações elétricas - generalidades

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Materiais utilizados na industria elétrica e eletrónica:
  - Identificar os materiais mais usados na indústria elétrica e eletrónica e respetivas aplicações.
  - Caracterizar os diversos tipos de materiais mais usados na I.E.E. pelas suas propriedades elétricas e mecânicas.
  - Relacionar as características dos materiais com as suas aplicações.
- Representação esquemática:
  - Identificar os diversos tipos de esquemas.
  - Interpretar e desenhar esquemas elétricos, respeitando as normas do desenho esquemático.
- Instalações elétricas:
  - Escolher o tipo de canalização em função do local.
  - Interpretar o conceito de potência instalada.
  - Reconhecer da necessidade na subdivisão das instalações de utilização.
  - Descrever uma canalização a partir da sua designação simbólica pela consulta de tabelas.
- Protecção de instalações e pessoas:
  - Identificar anomalias de funcionamento dos circuitos e os efeitos que produzem.
  - Identificar os diferentes tipos de aparelhos de protecção e suas aplicações.
- Circuitos de iluminação, sinalização e alarme:
  - Interpretar esquemas elétricos de circuitos de iluminação, sinalização e alarme.
  - Aplicar regras e normas na execução dos trabalhos, ligando corretamente a aparelhagem no circuito.

### Conteúdos

- Materiais utilizados na industria elétrica e electrónica
  - Propriedades gerais dos metais
  - Metais ferrosos
  - Materiais não ferrosos (condutores, ligas resistentes, isolantes, semicondutores)
- Representação esquemática
  - Esquemas unifilares e multifilares
  - Realização de esquemas
- Instalações elétricas
  - Instalações de utilização elétrica e telecomunicações (potência instalada, subdivisão das instalações, canalizações)
  - Protecção de instalações e pessoas
  - Circuitos de iluminação, sinalização e alarme

6076

## Instalações elétricas residenciais individuais - projeto

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Seleccionar adequadamente a localização do quadro elétrico de alimentação.
- Escolher, criteriosamente, os tipos de circuito a implementar em cada divisão da habitação.
- Executar o traçado dos circuitos de iluminação e tomadas, respeitando o estipulado no R.S.I.U.E.E.
- Dimensionar e desenhar o quadro elétrico, com observância da legislação.
- Interpretar e executar instalações no âmbito do projeto ITED.
- Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações.
- Conceber uma instalação elétrica simples.
- Elaborar documentos de projeto (peças desenhadas e peças escritas).
- Dimensionamento simples.
- Executar a montagem de componentes da instalação.
- Aplicar as normas e regulamentos de segurança para as instalações elétricas.
- Avaliar as necessidades de fornecimento de energia elétrica em termos de potências.
- Seleccionar, dimensionar e proteger cabos elétricos.
- Interpretar projetos eletrotécnicos.
- Elaborar um projeto de instalações elétricas para um edifício residencial.

### Conteúdos

- Localização do contador de energia e do quadro elétrico da habitação
- Circuito de iluminação e tomadas, obedecendo ao R.I.U.E.E.
- Circuito de terra de proteção
- Quadro elétrico
- Circuitos no âmbito do projeto ITED
- Concepção da instalação elétrica de uma moradia
- Elaborar esquemas de circuitos elétricos: distribuição iluminação e tomadas e esquemas unifilares
- Elaborar memória descritiva simples
- Preenchimento de documentos de licenciamento: ficha de identificação do projeto, ficha electrotécnica
- Dimensionar o quadro geral de entrada e alimentação de equipamento específico (p. ex.: forno; bomba)
- Montagem de pelo menos uma das seguintes componentes de uma instalação
  - Quadro geral de entrada
  - Circuitos de iluminação e tomadas de uma divisão da moradia
- Circuito com automatismos (p. ex.: controlo da iluminação exterior; controlo horário de cargas)
- Projeto de instalações elétricas
  - Memória descritiva
  - Caderno de encargos
  - Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
  - Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
- Desenho esquemático de quadros elétricos
  - Memória descritiva
  - Caderno de encargos
  - Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
  - Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
  - Desenho esquemático de quadros elétricos
  - Elaboração do projeto final

6077

### Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a cabo

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar a diversa aparelhagem elétrica.
- Ligar, corretamente, os vários componentes de uma instalação elétrica.
- Utilizar a aparelhagem elétrica correta, de modo a conseguir os objetivos da instalação.
- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Implementar circuitos de iluminação e tomadas.

#### Conteúdos

- Montagem e ligação de circuitos eléctricos
  - Técnicas, normas e regras a usar na montagem das instalações elétricas
  - Instalações elétricas simples, à vista ou embebidas, realizadas com cabo PT-N05VV-U e/ou fio H05V-U em tubo VD
    - Circuitos de iluminação compreendendo
      - Derivação simples
      - Comutação de lustre
      - Comutação de escada
      - Inversor
      - Telerruptor
      - Detector de movimento
      - Interruptor crepuscular
      - Lâmpada fluorescente
    - Circuito de tomadas
    - Circuito de automático de escada

6079

### Instalações elétricas coletivas e recebendo público - projeto

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Seleccionar, adequadamente, a localização do quadro de colunas e alimentação do edifício.
- Dimensionar e desenhar o quadro de colunas, o quadro de serviços comuns, o quadro de entrada das habitações e a coluna montante, com observância da legislação.
- Interpretar e executar instalações no âmbito do projeto ITED.
- Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações.
- Interpretar e executar circuitos de emergência e deteção de incêndio.

#### Conteúdos

- Instalações eléctricas
  - Localização da portinhola de entrada
  - Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
  - Coluna montante
  - Circuito de terra de protecção
  - Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
  - Circuitos no âmbito do projeto ITED
- Edifícios recebendo público
  - Localização dos quadros eléctricos
  - Circuito de iluminação e tomadas
  - Circuito de terra de protecção
  - Quadro eléctrico
  - Circuito de iluminação de emergência
  - Circuito de deteção de incêndio
  - Circuitos no âmbito do projeto ITED

6085

## Instalações ITED - generalidades

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar a legislação aplicável às ITED.
- Caracterizar as ITED.
- Identificar a simbologia utilizada.
- Identificar materiais, dispositivos e equipamentos.
- Distinguir dispositivos de ligação, distribuição e terminais.
- Identificar os órgãos de proteção e explicar a sua necessidade.
- Explicar a função dos armários, caixas e bastidores.
- Distinguir os diferentes tipos de tubagem.
- Distinguir e caracterizar os vários serviços de telecomunicações suportados por uma ITED.
- Identificar os vários tipos de redes e arquitetura das ITED.
- Interpretar um projeto já elaborado.

### Conteúdos

- Legislação, normas e regulamentos em vigor (manual ITED)
- Simbologia utilizada nas ITED
- Sistemas de cablagem em par de cobre, cabo coaxial e fibra ótica
  - Classes de ligação
  - Categoria dos componentes
- Caracterização das ITED
  - Rede coletiva e individual de tubos
  - Rede coletiva e Individual de cabos
  - Entrada de cabos num edifício
  - Fronteiras das ITED
- Materiais, dispositivos e equipamentos (constituição e características)
  - Generalidades
  - Cabos de pares de cobre, coaxiais, fibra ótica e híbridos
  - Repartidores gerais
  - Dispositivos de ligação, distribuição e terminais
    - Repartidores e derivadores
    - Conectores
    - Amplificadores
    - Comutadores
    - Tomadas
    - Outros
  - Tubagem da rede coletiva e individual
  - Caixas, armários e bastidores
    - Tubos, calhas e caminhos de cabos
  - Equipamento terminal
  - Órgãos de proteção utilizados nas ITED
- Classificações ambientais – regras MICE
- Protecções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITED
- Serviços de telecomunicações suportados numa instalação (ITED)
  - Recepção de sinais sonoros e televisivos
  - Distribuição por cabos de pares de cobre
  - Distribuição por cabo coaxial
  - Distribuição por fibra ótica
  - Telecomunicações em ascensores
  - Videoproteiro
  - Videovigilância
- Técnicas para o preenchimento das fichas técnicas para uma ITED
- Elaboração do termo de responsabilidade pela execução da instalação
- Análise de um projeto já elaborado

6086

**Instalações ITED - aplicações - execução de instalação em moradia unifamiliar**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer as regras de elaboração dos projetos ITED.
- Ler e interpretar projetos de ITED, de acordo com as prescrições e especificações técnicas (manual ITED).
- Interpretar as regras técnicas de instalação das infra-estruturas de telecomunicações.
- Instalar sistemas ITED.
- Manuseamento de cabos de FO, cabos de pares de cobre e coaxiais.
- Identificar erros de execução da instalação.
- Executar um projeto já elaborado.
- Verificar as características da instalação e equipamentos através de ensaios.
- Elaborar o relatório de ensaios de funcionalidade
- Identificar os procedimentos de avaliação das ITED.
- Interpretar as técnicas de orçamentação de uma ITED.

**Conteúdos**

- Projeto ITED; modelo de projeto de uma moradia unifamiliar
- Instalação
  - Rede de tubagem
  - Rede de cabos
  - Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
  - Protecção, segurança e alimentação e elétrica das ITED
- Ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, segundo o manual ITED
- Simulação de falhas e deteção das mesmas
- Manutenção e conservação das ITED
- Procedimentos de avaliação das ITED
- Realização do relatório de ensaios de funcionalidade
- Técnicas de orçamentação

6087

## Instalações ITED - fibras óticas - aplicações

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Definir o processo de instalação de um sinal ótico.
- Distinguir os diferentes tipos de fibras óticas, emissores, recetores e juntas.
- Dimensionar um canal ótico.

### Conteúdos

- Optoelectrónica
  - Conceitos fundamentais
  - A natureza da luz
  - A ótica geométrica
  - Lei de Snell
  - Difracção da luz
  - Abertura numérica (ângulo de abertura)
- Fontes de luz
  - Díodos emissores de luz, LED e LASER
  - Díodos recetores/detetores de luz
  - Fotodíodo de junção, díodo PIN e APD fotodíodo de avalanche
  - Acopladores ligados
  - Orçamento de potência
  - Ligação ponto a ponto, multiponto
  - Hierarquias óticas, aplicações
  - Outras aplicações de fontes óticas
  - Sistema de multiplexagem WDM (*Wavelength Division Multiplex*)
- A fibra ótica
  - Tipos e características da fibra ótica. Cabo de fibras óticas
  - Princípios da transmissão da luz na fibra ótica
  - Modos de propagação. Atenuação, dispersão e largura de banda nas fibras óticas
  - Ligação ponto a ponto, multiponto
  - Descrição e interpretação de esquemas e plantas
- Trabalhos práticos
  - Descrição da designação dos cabos. Identificação das fibras óticas. vantagens e desvantagens
  - Cadastro da rede, ferramentas, gestão de condutas, instalação e manutenção
  - Medição da potência ótica
  - Descrição e princípio de funcionamento da máquina de fusão
  - Descrição e utilização da máquina de corte e alicates de desnudar fibras
  - Preparação do cabo para fusão de duas fibras
  - Descrição e princípio de funcionamento do OTDR
  - Execução de medidas (atenuações, comprimentos e perdas) com OTDS
  - Instalação de ONT no ATI e em bastidores
  - Terminação de fibras com fichas ST, SC, LC e FC sistema 3m
  - Execução de uma junta. Medição das perdas
  - Cabos de fibra ótica: execução de juntas e ligação de conectores

6088

## Instalações ITED - leitura, interpretação e execução de projetos de comunicações

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Definir e interpretar conceitos de:
  - Sinal analógico.
  - Sinal digital.
  - Microondas.
- Definir comunicações: FM, feixes hertzianos, digitais e óticas.
- Definir e caracterizar o equipamento necessário para uma instalação ITED (manual ITED).
- Identificar e caracterizar os elementos de uma rede de TV para o sistema CATV e SMATV.
- Caracterizar: antenas para canais nacionais, antenas de rádio (FM) e parabólicas.
- Interpretar um projeto ITED, simples (moradia unifamiliar).
- Integrar outros circuitos de prevenção e segurança no projeto elaborado.
- Preenchimento da documentação técnica para o projeto elaborado.
- Fazer o orçamento para o projeto elaborado.
- Interpretar a memória descritiva para o projeto elaborado.
- Distinguir os vários equipamentos de medida necessários.
- Simular uma instalação para o projeto elaborado.
- Descrever os ensaios obrigatórios como estabelecido no manual ITED.
- Realizar a montagem de componentes da instalação.
- Efectuar os ensaios obrigatórios adequados aos níveis de qualidade.
- Elaborar o relatório dos ensaios de funcionalidade como estabelecido no manual ITED.

### Conteúdos

- Noções sobre
  - Sinais analógicos
  - Sinais digitais
  - Comunicações FM, feixes hertzianos, digitais e óticas
- Noções sobre microondas
  - As microondas no sistema SMATV e no FWA
- Rede de cabo coaxial para um sistema CATV e SMATV
  - Constituição de uma rede
  - Níveis de sinal
- Definição e características dos vários tipos de comunicação
- Constituição e características das várias antenas
- Projeto ITED – interpretação dos seguintes pontos de um projeto apresentado
  - Equipamento utilizado
  - Planta de localização e distribuição de equipamentos terminais
  - Esquema do circuito de proteção e alimentação eléctrica das ITED
  - Diâmetros da tubagem
  - Dimensões de caixas e armários
  - Características dos conectores, tomadas, cabos, repartidores, antenas e outro equipamento
- Análise da documentação técnica do projeto apresentado
- Análise da memória descritiva do projeto apresentado
- Análise do orçamento do projeto apresentado
- Com base em esquemas existentes executar a montagem de partes de algumas das principais instalações existentes num edifício, com pelo menos 4 frações autónomas, nomeadamente montar duas a três das seguintes instalações
  - Infra-estruturas de telecomunicações
    - Rede de tubagem
    - Rede de cabos
    - Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
    - Proteção, segurança e alimentação eléctrica das ITED
  - Sistema de videoporteiro/porteiro eléctrico
  - Instalações SADI/SADIR
  - Sistemas de intercomunicadores
- Execução dos ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, definidos no manual ITED
- Simulação de falhas e deteção das mesmas
- Manutenção e conservação das ITED
- Procedimentos de avaliação das ITED
- Realização do relatório de ensaios de funcionalidade
- Técnicas de orçamentação
- Relatório dos ensaios efetuados, segundo o manual ITED
- Nota: Fica à consideração, a escolha das montagens a realizar em função das especificidades regionais, dos equipamentos disponíveis ou outras, das quais as infra-estruturas de telecomunicações é obrigatória

6098

### Desenho esquemático de circuitos elétricos

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Interpretar regras básicas do desenho, promovendo a aquisição de uma postura correta e o desenvolvimento das capacidades de traçar livremente ou com o auxílio de material de desenho.
- Exercitar a visualização no espaço, transpondo para o papel as correspondentes projeções, usando os métodos convencionais.
- Utilizar a diversa simbologia eletrotécnica, aplicando-a aos diversos tipos de esquemas elétricos.

#### Conteúdos

- Introdução ao desenho técnico
- Normalização no desenho técnico
- Estudo de projeções
- Simbologia eletrotécnica e esquemas elétricos (unifilar, multifilar e de princípio)

6102

### Desenho Assistido por Computador - conceitos gerais (CAD) - 2D

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Reconhecer a importância do desenho assistido por computador e as suas potencialidades.
- Interpretar as normas e as recomendações técnicas específicas aplicáveis à execução de desenhos de construções mecânicas.
- Executar desenhos em projeções ortogonais utilizando ferramentas de CAD.
- Aplicar os diferentes métodos construtivos dos elementos geométricos, utilizando sistemas de CAD.
- Realizar desenhos de conjunto em duas dimensões.
- Imprimir os trabalhos elaborados.
- Realizar cortes em desenhos a duas dimensões.
- Criar bibliotecas.

#### Conteúdos

- Introdução ao CAD
  - Equipamentos relacionados com sistemas CAD
  - Instalação e configuração
  - Sistemas de unidades
  - Sistemas de coordenadas
- Desenho assistido por computador:
  - Comandos de desenho (linhas, figuras geométricas, etc.)
  - Comandos de visualização
  - Comandos de edição (eliminar, copiar, mover, rodar, etc.)
  - Noção de *layer*
  - Impressão
  - Bibliotecas
  - Dimensionamento

6041

## Produção transporte e distribuição de energia elétrica

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Interpretar o conceito do diagrama de carga.
- Identificar os vários tipos de centrais de produção de energia elétrica.
- Analisar as características de cada um dos tipos, reconhecendo as suas vantagens e inconvenientes.
- Identificar a importância da REN na interligação do sistema elétrico.
- Reconhecer a estrutura geral dos subsistemas de transporte e distribuição de energia.
- Identificar/constatar a importância das energias renováveis.

### Conteúdos

- A produção
  - As centrais
    - Hidroelétricas, termoelétricas (*diesel*, gás natural, carvão) e nucleares
    - Distribuição nacional das principais centrais
    - Princípios de funcionamento – tecnologias
    - Diagramas de carga
    - Interligação dos sistemas de produção
- O transporte
  - As linhas de transporte – tecnologias: postes, cabos e condutores
  - Subestações – transformação, seccionamento
  - Níveis de tensão em MT e AT
  - A rede elétrica nacional – REN
  - Interligação das linhas de transporte da REN ao sistema internacional
- A distribuição
  - As redes de distribuição em MT e BT – aéreas, subterrâneas
  - Postos de transformação
  - A eletrificação rural. Sistema de cabo torçada
  - As energias alternativas: Solar, eólica, marés, biogás, etc.

6044

## Segurança elétrica

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Estabelecer as técnicas de instalação de proteções e ligações de terra.
- Medir a resistência de terra de proteção de uma instalação.
- Relacionar os regimes de neutro na rede.
- Classificar tipos de estruturas de proteção contra descargas atmosféricas.
- Identificar e caracterizar tipos de para-raios.

### Conteúdos

- Perigos da eletricidade
  - Acção da eletricidade no corpo humano
  - Socorro a prestar ao sinistrado
  - Contactos directos
  - Contactos indirectos
  - Ligações à terra
    - Distribuição das quedas de tensão nos eléctrodos de terra
    - Tensão de passo
    - Tipos de eléctrodos de terra
  - Regimes de neutro na rede
    - Sistema TT
    - Sistema TN
    - Sistema IT
- Proteção contra descargas atmosféricas
  - Definições
  - Classificação dos edifícios e estruturas
  - Necessidade de proteção contra descargas atmosféricas
  - Concepção e execução dos sistemas de proteção
    - Captores
    - Condutores de descida
    - Ligação à terra
    - Prevenção das descargas laterais
    - Fixação e ligação dos condutores
    - Características dos componentes dos SPDA
    - Regras inerentes à proteção de estruturas especiais
    - Conservação e exploração

6057

**Automatismos eletromecânicos - contactores- aplicações**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Definir e utilizar critérios de escolha e de dimensionamento de contactores e relés.
- Seleccionar a aparelhagem e seus acessórios em função de um problema específico.
- Aplicar os princípios da lógica cableada à execução de um esquema elétrico de um automatismo.
- Implementar circuitos elétricos de comando e de potência para controlo de motores.
- Interligar comandos locais com comandos à distância.
- Ligar e comandar motores elétricos monofásicos e trifásicos.
- Executar pequenos projetos de comando, usando dispositivos eletromecânicos.
- Montar circuitos de arranque direto com e sem inversão.
- Realizar montagens de maior grau de complexidade que incluam outro tipo de componentes utilizados na elaboração de automatismos industriais.
- Implementar circuitos com temporizadores.
- Ligar sistemas de controlo de níveis de líquidos através de bombas.

**Conteúdos**

- Interpretação de esquemas de comando, sinalização e potência
- Execução de sistemas de comando e potência baseados em lógica cableada
- Seleção de componentes de um automatismo electromecânico
- Sistemas de comando
  - Contactores
  - Relés
  - Focélulas
  - Detectores indutivos
  - Detectores capacitivos
  - Temporizadores
- Sistemas de realimentação
  - Simbologia
  - Esquemas eléctricos
- Motores
  - Motor trifásico
  - Motor monofásico
  - Aplicação de fins de curso
- Comando do motor inversor
- Implementação de sistemas de arranque de motores
- Projecto e construção de um automatismo simples
- Sistemas de controlo de níveis de líquidos
  - Bóias de nível
  - Relés de nível

6078

### Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a calha técnica

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar a diversa aparelhagem elétrica.
- Ligar, corretamente, os vários componentes de uma instalação elétrica.
- Utilizar a aparelhagem elétrica correta, de modo a conseguir os objetivos da instalação.
- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Implementar circuitos de iluminação e tomadas.

#### Conteúdos

- Montagem e ligação de circuitos eléctricos
  - Técnicas, normas e regras a usar na montagem das instalações elétricas
  - Instalações elétricas simples, à vista, realizadas em calha técnica com cabo PT-N05VV-U e/ou fio H05V-U
    - Circuitos de iluminação compreendendo
      - Derivação simples
      - Comutação de lustre
      - Comutação de escada
      - Inversor
      - Telerruptor
      - Detector de movimento
      - Interruptor crepuscular
      - Lâmpada fluorescente
    - Circuito de tomadas
    - Circuito de automático de escada

6081

### Instalações elétricas industriais - projeto

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Estabelecer uma visão integrada da conceção geral da instalação elétrica industrial.
- Executar pequenos projetos, integrantes de uma instalação industrial.

#### Conteúdos

- Estabelecimento da visão integrada duma instalação elétrica industrial, com base em esquemas existentes (apresentação de um caso de estudo)
- Montagem de partes de algumas das principais instalações existentes numa instalação industrial, nomeadamente, duas ou três das seguintes instalações
  - Quadro de distribuição tipo industrial
  - Sistemas de terras
  - Quadro de arranque de motores com contactores
  - Controle de velocidade de motores
  - Quadro de comando, integrando autómato programável

6082

## Instalações elétricas industriais - implementação de um projeto

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Materiais e elementos utilizados nas instalações elétricas industriais:
  - Identificar os materiais e elementos mais usados nas instalações elétricas industriais.
  - Caracterizar os diversos tipos de materiais e elementos mais usados nas instalações elétricas industriais.
  - Relacionar as características dos materiais e elementos com as suas aplicações.
- Instalações industriais:
  - Escolher o tipo de canalização em função do local.
  - Dimensionar os cabos e condutores de energia elétrica da instalação.
  - Dimensionar o quadro geral de entrada e parciais.
  - Reconhecer a necessidade da subdivisão das instalações de acordo com a utilização.
  - Escolher o tipo de iluminação em função do local.
  - Interpretar esquemas elétricos de circuitos utilizados nas instalações elétricas industriais.
  - Identificar os circuitos iluminação de emergência e sinalização de saídas.
  - Interpretar o controlo do fator de potência.
  - Executar o sistema de terras e para-raios.
  - Analisar o projeto de instalações industriais.
- Representação esquemática:
  - Identificar os diversos tipos de esquemas.
  - Interpretar e desenhar esquemas elétricos, respeitando as normas do desenho esquemático.

### Conteúdos

- Materiais e elementos utilizados nas instalações elétricas industriais
  - Tipo de canalizações
  - Aparelhagem de corte, comando e protecção
  - Quadros elétricos e acessórios
  - Tipos de iluminação
  - Iluminação de emergência e sinalização de saídas
  - Controlo do fator de potência
  - Sistema de terra (protecção e serviço)
  - Para-raios
- Representação esquemática
  - Esquemas unifilares e multifilares
  - Realização de esquemas
- Instalações elétricas industriais
  - Execução do quadro geral de entrada e quadro parcial
  - Execução da instalação de um circuito de terras de serviço e protecção
  - Instalação de um para-raios
  - Montagem de um sistema de controlo de fator de potência
  - Execução de um sistema de iluminação de emergência e sinalização de saídas

6083

### Instalações elétricas - luminotecnia

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Interpretar as diversas formas de radiação da luz.
- Definir grandezas luminotécnicas.
- Interpretar manuais e catálogos técnicos.
- Identificar equipamentos utilizados nas instalações de iluminação.

#### Conteúdos

- Grandezas luminotécnicas
  - Fluxo luminoso
  - Intensidade luminosa
  - Iluminância
  - Luminância
  - Lei fundamental da iluminação
  - Relação entre intensidade e fluxo emitido
  - Relação entre iluminância e fluxo emitido
  - Relação entre iluminância e luminância para uma superfície reflectora
- Tabela internacional de iluminância
- Cálculo de iluminação interior, usando lâmpadas dicróicas
  - Diâmetro iluminado
  - Iluminância média
- Estudo comparativo entre lâmpadas incandescentes e lâmpadas economizadoras
  - Custos de funcionamento
  - Custos de substituição

6084

### Instalações elétricas - projeto de iluminação interior

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar as características de vários tipos de lâmpadas.
- Utilizar *software* específico para cálculos luminotécnicos.
- Interpretar e executar projetos de iluminação.
- Seleccionar equipamentos utilizados em projetos elétricos.
- Identificar as técnicas utilizadas na iluminação de interiores.

#### Conteúdos

- Características de uma lâmpada
  - Tensão de funcionamento
  - Consumo de energia
  - Fluxo luminoso
  - Eficácia ou rendimento luminoso
  - A distribuição luminosa
- Produção de radiação nas lâmpadas incandescentes e nas lâmpadas de descarga
  - Elementos constitutivos de uma lâmpada de incandescência
  - Princípio da lâmpada de descarga
  - Lâmpadas de vapor de mercúrio de baixa pressão - lâmpadas fluorescentes
  - Lâmpadas de vapor de mercúrio de alta pressão
  - Lâmpadas de vapor de mercúrio com iodetos metálicos
  - Lâmpadas de vapor de sódio de baixa pressão
  - Lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão
- Projecto de iluminação interior
  - Sistemas de iluminação
  - Cálculo da iluminância
  - Índice do local
  - O rendimento da iluminação – fator de utilização
  - Fator de depreciação
  - Fator de manutenção
  - Utilização de *software* específico para cálculos luminotécnicos
  - Projecto de iluminação interior

6042

**Postos de transformação de energia elétrica**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Definir um PT.
- Interpretar as características gerais de um PT.
- Caracterizar as regras de segurança na manutenção de um PT.

**Conteúdos**

- Características gerais
  - Regulamentação (regulamento de segurança dos postos de transformação)
  - Funções
  - Características gerais de um PT
  - Tipos de PT
  - Rede de alimentação
  - Aparelhagem de média tensão
  - Aparelhagem de baixa tensão
  - Terras de proteção e serviço
  - Segurança do PT
- Constituição
  - Isoladores de apoio
  - Isoladores de passagem
  - Condutores para barramentos
  - Órgãos de proteção
    - Equipamento de proteção
    - Quadro do PT
  - Órgãos de seccionamento
  - Interruptores de MT
  - Interruptor selecionador ruptor-fusível
  - Blocos de corte tipo hermético
    - Corte de SF6
    - Corte em vácuo
  - Transformador
    - Características
    - Potência de C.C.
    - Poder de corte dos aparelhos de proteção
    - Instalação
    - Refrigeração
    - Grupos de ligação
- Tipos
  - Aéreo – A, AS e AI
  - Cabine
    - Cabine alta – CA1 e CA2
    - Cabine baixa – CBL e CBU
- Manutenção Preventiva
  - Condições de acesso a um PT
  - Observação geral da instalação
  - Verificação das ligações
  - Verificação dos dispositivos de manobra
  - Medição dos eléctrodos de terra (proteção e serviço)
  - Verificação e ensaio dos sistemas de proteção
  - Verificação das condições de funcionamento do transformador
- Termovisão
  - Princípios e aplicações
  - Imagem termográfica
  - Utilização da termografia nas instalações eléctricas

6013

### Amplificadores com transístores

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Caracterizar classes de funcionamento.
- Caracterizar o amplificador de potência áudio.
- Identificar tipos de acoplamento.
- Dimensionar amplificadores.
- Caracterizar o circuito amplificador diferencial.

#### Conteúdos

- Amplificadores em classe A, B, C e AB
- Amplificadores de potência áudio
- Montagens em cascata
- Amplificador diferencial

6015

### Transístor de efeito de campo

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Interpretar a estrutura e o funcionamento do JFET.
- Identificar tipos de polarização de um JFET.
- Dimensionar amplificadores com JFET.
- Identificar tipos de polarização de um MOSFET.
- Dimensionar amplificadores com MOSFET.
- Caracterizar a estrutura e o princípio de funcionamento do tiristor.
- Identificar as variantes dos tiristores.
- Implementar circuitos com JFET, MOSFET e tiristores.

#### Conteúdos

- Transístor de efeito de campo: JFET
- Transístor de efeito de campo: MOSFET
- Tiristores

6016

Amplificadores operacionais

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar as características do AO ideal.
- Caracterizar o AO real quanto a:
  - Curva de resposta de frequência.
  - Largura de banda.
  - Tensão *off-set*.
  - *Slew-rate*.
- Identificar as montagens básicas com realimentação negativa.
- Calcular correntes, tensões e ganhos.
- Identificar outros AOs lineares.

**Conteúdos**

- O amplificador operacional
  - Amplificador operacional (AO) ideal
  - Amplificador operacional real
- Características do AO
  - Tensão *off-set*
  - *Slew-rate*
  - Curva de resposta de frequência
  - Largura de banda
- Montagens básicas com realimentação negativa
  - Amplificador inversor – seguidor de tensão
  - Amplificador não inversor – somador – subtrator
  - Outros AOs lineares

6020

Eletrónica de potência - aplicações

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Dimensionar e montar um circuito simples de variação de potência por controlo de variação de tensão.
- Distinguir os diferentes tipos de circuitos de disparo (*chopper*), indicando as suas aplicações.

**Conteúdos**

- Conversão da corrente eléctrica
  - Tensão contínua regulável – conversor c.c./c.c. (*chopper*)
  - Conversor corrente alternada em corrente contínua – rectificação
  - Corrente contínua em corrente alternada – ondulação
  - Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. – (motor, lâmpada)
- Projecto de eletrónica de potência

6023

**Eletrónica industrial**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Sintetizar em diagrama de blocos os circuitos de potência, utilizados no controlo de equipamentos industriais.
- Selecionar dispositivos atendendo à função a desempenhar.
- Analisar os circuitos de potência, de comando e de modulação dos conversores comutados fundamentais.
- Escolher e aplicar arrancadores *soft-start* no arranque de motores de potência.
- Utilizar variadores de frequência, fazendo a respetiva configuração, de acordo com as especificações requeridas (rampas de aceleração, rampas de desaceleração, etc.).
- Ligar variadores de frequência a elementos de controlo externo.
- Explicar sucintamente o controlo PID no processo de controlo de uma grandeza.
- Utilizar e programar controladores eletrónicos de temperatura.
- Analisar circuitos industriais de controlo de processos, diagnosticando possíveis falhas, apondo a respetiva solução.

**Conteúdos**

- Motor DC (excitação independente)
  - Características para a regulação
  - Regulação de velocidade
- Motor de indução trifásico
  - Características para a regulação
  - Regulação de velocidade – variadores
- Motores passo-a-passo
  - Características
  - Comando
- Conversores de frequência
- Controladores de temperatura PID
- Contadores eletrónicos
- Temporizadores eletrónicos

6037

**Metrologia e controlo de qualidade**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os principais conceitos, princípios, métodos, técnicas e procedimentos intrínsecos à utilização de equipamentos e ferramentas de bancada.
- Identificar os principais sistemas de medidas.
- Efectuar conversões entre sistemas de medida.
- Identificar e caracterizar princípios sobre medição e verificação.
- Identificar e caracterizar os principais aparelhos de medida.
- Identificar e caracterizar os principais equipamentos de verificação.
- Identificar e caracterizar os principais equipamentos de traçagem.
- Identificar e caracterizar os principais sistemas de apoio.

**Conteúdos**

- Unidades
- Sistemas de unidades
  - Unidades fundamentais
  - Conversão de unidades
- Equipamentos
  - Aparelhos de medida
  - Equipamentos de verificação
  - Equipamentos de traçagem
  - Equipamento de apoio

6038

## Organização laboral

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer as realidades do mundo do trabalho e das empresas.
  - A diferenciação das áreas empresariais.
  - A organização na empresa.
  - A empresa e a sociedade.
- Identificar a legislação laboral – e as relações entre empresa/trabalhador.
- Demonstrar sensibilidade da organização do trabalho, através dos sistemas de planeamento.
- Reconhecer o processo de qualidade na empresa.
  - Os sistemas de normalização.
  - Os sistemas ISO.

### Conteúdos

- A empresa e a sua realidade
  - O mundo do trabalho
    - A diferenciação das áreas empresariais e a sua relação com o mercado
    - O trabalho e as suas profissões
    - A globalização
  - A empresa
    - A organização empresarial
    - A definição da empresa face ao mercado e ao produto
    - Estudo de um caso prático da organização de uma empresa
- A profissão
  - A empregabilidade e o emprego. As novas realidades profissionais
  - A diferenciação profissional e a polivalência
  - As relações laborais
  - As responsabilidades, os deveres, os direitos do profissional
- A legislação laboral
- A organização do trabalho
  - A definição de funções e responsabilidades de um técnico
  - Enquadramento de um técnico
    - Perante o trabalho, perante a equipa
  - A organização da produção
    - A definição das tarefas
    - A organização dos procedimentos
    - A definição dos processos
    - A execução da obra
- A Qualidade
  - O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO
  - Os sistemas de normalização
  - O manual da qualidade
  - Os procedimentos do sistema
  - Os planos da qualidade
  - A certificação – atribuição de Q

6047

## Tecnologia dos materiais elétricos industriais

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar as tecnologias e os aspetos práticos de manuseamento dos equipamentos normalmente utilizados nos sistemas de terra de proteção.
- Identificar os diversos tipos de eléctrodos de terra e os aspetos práticos da sua instalação.
- Identificar os diversos tipos de para-raios e os aspetos práticos da sua instalação.
- Consultar e escolher os equipamentos e as suas características, através de catálogos de fabricante.
- Executar um pequeno projeto calculando o melhor valor de terra de proteção.
- Escolher e dimensionar os aparelhos de corte diferencial associado.
- Dimensionar um conjunto de dispositivos de comutação, comando e proteção de cargas elétricas.
- Escolher e dimensionar o conjunto de comando e proteção (típico) de um motor elétrico – contactor, relé térmico, fusíveis ou disjuntor motor.
- Escolher e dimensionar equipamentos de comando variável ou progressivo de motores elétricos (variadores de velocidade, arrancadores progressivos).
- Escolher e aplicar aparelhos de medição.

### Conteúdos

- Sistemas de terras e para-raios
  - Tecnologia dos dispositivos – designação, princípio e características de funcionamento de
    - Sistema de terra de serviço
    - Sistema de terra de proteção
    - Sistema de para-raios
    - Equipamento e aparelhos de proteção homopolar – disjuntores diferenciais, interruptores diferenciais, relés diferenciais
  - Tecnologia e aspetos práticos dos equipamentos
    - Eléctrodos de terra, cabos e condutores de terra, caixas de leitura
  - Conceção de um pequeno projeto de um sistema de terra de proteção compreendendo
    - Dimensionamento e escolha dos equipamentos
    - Execução de esquemas elétricos do sistema
- Dispositivos industriais
  - Tecnologia dos dispositivos – designação, princípio e características de funcionamento de aparelhagem de comando e proteção
    - Contactores; relés térmicos; disjuntores motores
    - Botoneiras; relés; sinalizadores
    - Discontactor
    - Arrancador estrela/triângulo
    - Arrancadores progressivos
    - Variadores de velocidade
    - Fins-de-curso; detetores fotoelétricos; detetores de proximidade
  - Equipamento e aparelhos de leitura e medida
    - Aparelhos de medida portáteis
    - Aparelhos de leitura e medida de painel – ex. termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, etc.
    - Instrumentação
  - Tecnologia e aspetos práticos de montagem dos equipamentos
  - Equipamentos de MT e AT
    - Linhas de transporte e distribuição de energia eléctrica
    - Cabos e condutores; postes; cadeias de isoladores; seccionadores; para-raios
  - Subestações e postos de transformação

6048

## Produção de um equipamento eletromecânico

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Classificar e identificar os materiais utilizados nas indústrias de eletricidade e eletrônica, de acordo com as propriedades mais importantes e as utilizações mais comuns.
- Manipular, corretamente, as máquinas-ferramenta existentes em oficina.
- Utilizar corretamente os aparelhos de medida e de teste.
- Desenvolver destrezas motoras, posturas ergonômicas e atitudes que conduzam ao trabalho eficiente e de qualidade.
- Aplicar processos tecnológicos básicos estudados nas disciplinas da área técnica.
- Pesquisar informações, em diferentes suportes (catálogos, revistas, enciclopédias, bases de dados, Internet, etc.).
- Utilizar ferramentas informáticas, em funções básicas (tratamento de texto, folha de cálculo, desenho básico, pesquisa de informação) na conceção de manuais e relatórios e ainda em funções técnicas (desenho e projeto de circuitos).
- Desenvolver capacidades de análise, de síntese e de avaliação.
- Aplicar as regras de higiene e segurança no trabalho.

### Conteúdos

- Elaboração de um ante-projeto para aprovação
- Estruturação de um projeto, contemplando a orçamentação, recursos e exequibilidade
- Recolha, e estruturação de documentação técnica
- Utilização de materiais, ferramentas e equipamentos em oficina
- Elaboração de documentação técnica

6060

## Autómatos programáveis - linguagens de programação

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer a evolução dos automatismos industriais.
- Selecionar o autómato em função do automatismo.
- Descrever as vantagens e desvantagens de um automatismo controlado por autómato e os outros sistemas estudados.
- Fazer a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes.
- Identificar e utilizar os diferentes tipos de cartas especiais.
- Identificar as linguagens de programação "lista de instruções" e "diagrama de contactos – ladder".
- Efectuar programas de aplicações com operações lógicas, temporizadores e contadores.
- Efectuar a descrição do funcionamento de um automatismo recorrendo ao *grafcet*.
- Aplicar a equação geral da etapa na conversão do *grafcet* ou utilizar outro método.
- Identificar as vantagens da automatização e em particular a utilização do autómato programável.
- Utilizar um autómato programável e compreender o seu funcionamento.
- Interpretar as diferentes linguagens de programação.
- Utilizar *software* específico de programação de autómatos.

### Conteúdos

- Métodos de implementação de um automatismo
  - Lógica cablada
  - Lógica programada através da integração de um autómato programável, suas vantagens e desvantagens
- Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável
- Ciclo de funcionamento de um autómato programável
- Linguagens de programação
  - Lista de instruções
  - Diagrama de contactos (*ladder*)
- Endereçamento de entradas/saídas
- Funções de programação básicas
  - Contactos (*NA/NF/dif up/dif down*)
  - Bobines (*normal/set/reset*)
  - Ligações
  - Memórias (*bits/flags*)
  - Temporizadores
  - Contadores
- Funções de programação especiais
- Periféricos
- Cartas especiais
- Linguagem de programação com o método *grafcet*
- Apresentação de autómatos de gama baixa
- Ligações externas de um autómato
  - Alimentação do autómato
  - Ligação das entradas
  - Ligação das saídas
- *Software* de programação
  - Comunicação com o autómato
  - Linguagem de programação em *ladder*
  - Programação em lista de instruções
- Instruções de programação
- Aplicações práticas

6061

### **Autómatos programáveis - aplicações industriais**

**Carga horária**  
25 horas

#### **Objetivo(s)**

- Desenvolver os conceitos da lógica binária, sistemas de numeração e álgebra de Boole.
- Identificar as diferentes soluções de aplicação da tecnologia dos controladores lógicos programáveis (CLP) – autómatos programáveis.
- Realizar sistemas baseados em autómatos programáveis (AP).
- Desenvolver programas para AP.
- Testar e ensaiar programas para AP.
- Estruturar programas.
- Utilizar linguagens de programação de AP.
- Definir a estrutura de uma instalação industrial.
- Executar um pequeno projeto de comando de uma máquina elétrica, usando um CLP.

#### **Conteúdos**

- Domínios de aplicação e vantagens da utilização de AP
- Sistemas cablados, programados
- Desenvolvimento de programas para AP
- Automatismo e cadernos de encargos
- Programação de autómatos
- Estrutura de uma instalação
- Projecto e realização de sistemas baseados em AP

6080

### **Instalações elétricas coletivas e recebendo público - implementação de um projeto**

**Carga horária**  
25 horas

#### **Objetivo(s)**

- Identificar a diversa aparelhagem elétrica utilizada em circuitos de sinalização e de emergência.
- Ligar corretamente os vários componentes de circuitos de iluminação e de emergência.
- Utilizar a aparelhagem elétrica correta de modo a conseguir os objetivos da instalação.
- Interpretar esquemas de circuitos elétricos.
- Proceder à montagem de quadros elétricos com as respetivas proteções dos circuitos.
- Executar as ligações equipotenciais.

#### **Conteúdos**

- Sinalização
  - Circuitos de sinalização e chamada
  - Circuito de campainha
  - Circuito de quadro de alvos electrónico
  - Circuito de alarme com utilização de relés
  - Circuitos de sinalização e iluminação de emergência
- Quadros elétricos
  - Montagem de um quadro de colunas compreendendo
    - Montagem das caixas ou quadros
    - Montagem dos equipamentos e dispositivos – seccionadores, corta circuitos fusíveis, etc.
    - Montagem do contador
    - Ligações e testes de funcionamento
  - Montagem de um quadro elétrico de uma instalação de utilização de residência
    - Montagem da estrutura do quadro
    - Montagem dos dispositivos de comando e protecção
      - Aparelho de corte de entrada
      - Interruptores/seccionadores
  - Disjuntores
    - Ligação dos dispositivos e testes de funcionamento
    - Ligação equipotencial – caixa de leitura, eléctrodo e barramento de terras

6091

**Domótica - generalidades**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar as principais funcionalidades de um edifício inteligente.
- Identificar os pontos de interligação com as ITED.
- Enumerar os diferentes serviços existentes num edifício inteligente.
- Explicar as principais diferenças entre inmótica e domótica.
- Identificar os diferentes tipos de arquitetura, meios de transmissão e protocolos de comunicação de um sistema domótico.
- Enumerar os diferentes tipos de módulos X10 disponíveis no mercado.
- Programar cenários para uma rede X10.
- Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia EIB/KNX.
- Utilizar com destreza o software de programação ETS *starter* e *professional*.
- Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10.

**Conteúdos**

- Edifício inteligente (EI)
  - Conceito de EI
  - Serviços para EI
  - Interligação e utilização das ITED
  - Interações entre serviços
  - Áreas de intervenção e principais benefícios
  - Casas inteligentes
    - Conceito de casa inteligente
    - Evolução histórica
    - Áreas de intervenção
- Arquitetura técnica
  - Tipos de arquitetura
  - Meios de transmissão
  - Velocidades de transmissão
  - Protocolos
- Análise dos diversos protocolos existentes
  - X10
  - EIB – *European InstalationBbus*
  - CEBus (*Consumer Electronics Bus*) - EIA600 / EIA721
  - *LonWorks*
  - BACNet
  - EHS
  - Associação *konnex*
- Protocolo X10
  - Análise dos principais elementos X10 (sensores/atuadores)
  - Meio de comunicação
  - Teoria da transmissão do sinal sobre a rede elétrica
  - Telegramas
  - Modo de endereçamento
- Protocolo EIB
  - Meios de comunicação
  - Modos de endereçamento
  - Telegramas
  - Composição de um elemento de barramento EIB
  - ETS *starter*
- Programação com o ETS *professional*
- Execução de uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10

6092

**Instalações ITED - Domótica - projeto integrado de comunicações**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer da necessidade para o conhecimento e aplicação das novas tecnologias de comando e controlo.
- Desenvolver o conceito de domótica como solução do futuro do comando e controlo das cargas elétricas domésticas.
- Identificar, caracterizar e escolher materiais e equipamentos mais usados nos sistemas de comando e controlo de instalações elétricas especiais.
- Identificar e escolher as canalizações adequadas a este tipo de tecnologia.
- Identificar, interpretar e desenhar os diversos esquemas elétricos de instalações elétricas especiais, respeitando as normas de desenho esquemático.
- Elaborar um pequeno projeto de domótica, aplicado a uma pequena instalação elétrica.
- Executar o projeto elaborado.
- Aplicar regras e normas na execução dos trabalhos, ligando corretamente os elementos constituintes do circuito.

**Conteúdos**

- Instalações elétricas automáticas em edifícios
  - O conceito de Domótica – casa inteligente
  - Os materiais e equipamentos na domótica
    - Controladores programáveis
    - Sensores e actuadores
    - Centrais digitais e analógicas
    - Dispositivos de vídeo gravação
    - Canalizações – cabos e condutas
    - Quadros de controlo e comando
  - Elaboração de um pequeno projeto, contendo
    - Indicação e características dos materiais utilizados
    - Esquemas unifilares e multifilares dos vários circuitos
    - Memória descritiva
  - Execução de um pequeno projeto de Domótica, aplicado a uma moradia unifamiliar para controlo de – Exemplos
    - Luz acesa sem presença de pessoas
    - Detecção de incêndio, de monóxido de carbono e de gás, com alarme aos bombeiros e possível atuação de extinção automática
    - Detecção de casa inundada
    - Detecção de intrusão com alarme à polícia

8721

**ITED – generalidades - atualização**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar as ITED em função do tipo de edifício.
- Identificar e avaliar as características de materiais, dispositivos e equipamentos.
- Adequar as características dos materiais em função das condições ambientais do local de instalação.
- Identificar os tipos de redes e as arquiteturas das ITED.
- Distinguir e adequar os diferentes tipos de tubagens ao local de instalação.
- Identificar as prescrições e especificações técnicas aplicáveis às redes de cabos e rede de tubagens.
- Identificar a metodologia de ensaios previstos no Manual ITED.
- Identificar os vários serviços de comunicações eletrónicas suportados pelas ITED.
- Interligar os sistemas de uso exclusivo dos edifícios às ITED.
- Identificar os procedimentos de avaliação das ITED.

**Conteúdos**

- Legislação, normas e regulamentos em vigor (Manual ITED)
- Sistemas de cablagem em par de cobre, cabo coaxial e fibra ótica
  - Classes de ligação
  - Categoria dos componentes
- Características das ITED em função do tipo de edifício
  - Arquiteturas de rede
  - Rede coletiva e individual de tubagens
  - Rede coletiva e individual de cabos
  - Fronteiras das ITED
    - PAT e CVM
- Constituição e características dos materiais e dispositivos
  - Cablagem
    - Cabos de pares de cobre, coaxiais e fibra ótica
    - Repartidores gerais (RG) e repartidores de cliente (RC)
    - Repartidores e derivadores
    - Conectores
    - Amplificadores
    - Tomadas
    - Antenas
    - Órgãos de proteção
  - Tubagem
    - Caixas, armários, e bastidores
    - ATE e ATI
    - PCS e PTI
    - Tubos, calhas e caminhos de cabos
  - Equipamento terminal
  - Características técnicas dos materiais de acordo com os requisitos do Manual ITED
- Classificações ambientais – MICE
  - Características do local de instalação
  - Tipo de materiais adequados ao local
- Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITED
- Regras para a elaboração de projeto e execução das redes de cabos e tubagens
  - Edifícios novos
  - Edifícios construídos
  - Edifícios classificados
  - Adaptação de edifícios construídos a uma tecnologia
- Sistemas de uso exclusivo do edifício e sistemas inteligentes
  - Interligação com as ITED
- Ensaio das redes de cabos
  - Métodos de ensaio para as redes de cabos de pares de cobre, coaxiais e fibra ótica
  - Medidas corretivas
- Serviços de comunicações eletrónicas suportados pelas ITED
  - Receção e distribuição de sinais sonoros e televisivos
  - Distribuição por cabos de pares de cobre
  - Distribuição por cabo coaxial
  - Distribuição por fibra ótica
- Procedimentos de avaliação das ITED

8722

**ITED – análise do projeto e execução da instalação -  
atualização**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Analisar projetos.
- Executar as ITED com base no projeto.
- Efetuar os ensaios e analisar os resultados obtidos.
- Identificar falhas nas ITED.
- Efetuar a correção da instalação com base no resultado dos ensaios, tendo em conta as medidas corretivas contempladas no Manual ITED.
- Elaborar o relatório dos ensaios de funcionalidade (REF) de acordo com os procedimentos de avaliação das ITED.
- Configurar as ITED com vista ao fornecimento dos serviços de comunicações eletrónicas, nas diferentes tecnologias de acesso (cobre, cabo, satélite, móveis, fibra, etc.).
- Elaborar o orçamento para a instalação de uma ITED.

**Conteúdos**

- Análise do projeto de um edifício misto com dois ou mais fogos e de um edifício especial
  - Posicionamento dos vários elementos das ITED, previsto nas plantas do projeto
  - Esquemas das redes de cabos, rede de tubagens, de terras e alimentação elétrica
  - Lista de materiais e do orçamento de execução
- Instalação com base nos projetos referidos
  - Rede de tubagens
  - Redes de cabos
  - Proteção, segurança e alimentação elétrica
- Simulação de falhas, deteção e correção das mesmas
- Ensaio obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre, cabo coaxial e fibra ótica
  - Medidas corretivas contempladas no Manual ITED
- REF de acordo com os procedimentos de avaliação das ITED
- Ligação e configuração de equipamentos ativos para o fornecimento de serviços de comunicações eletrónicas, nas diferentes tecnologias
  - ADSL, Cabo, satélite, TDT, FTTH
- Termo de responsabilidade de execução da instalação
- Manutenção e conservação das ITED
- Orçamento para a instalação

8723

**ITED – elaboração de projeto - atualização**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Elaborar um projeto.
- Cumprir com as obrigações previstas no âmbito da elaboração de um projeto ITED.
- Identificar e caracterizar os materiais, dispositivos e equipamentos.
- Elaborar orçamento e lista de materiais.

**Conteúdos**

- Materiais, dispositivos e equipamentos envolvidos nas ITED e respetivas características
- Técnicas para elaboração da memória descritiva
- Técnicas para orçamentar uma ITED
- Funções e obrigações do projetista
- Informações necessárias à elaboração do projeto
  - Características do edifício
    - Edifício novo, construído, adaptação de edifício construído a uma tecnologia
    - Tipo e constituição do edifício
  - Planta do edifício
  - Requisitos de cliente
  - Dados e requisitos funcionais do edifício
  - Funcionalidade da solução
  - Análise de condicionantes
  - Serviços suportados por uma ITED disponíveis no mercado
  - Informação sobre o projeto de eletricidade do edifício
  - Classes de ligação dos diversos tipos de cablagem a projetar
- Projetos ITED (edifício misto de dois ou mais fogos e de alteração de moradia unifamiliar construída)
  - Regras para o dimensionamento das redes cabos e rede de tubagens
  - Regras para a elaboração dos esquemas e respetiva simbologia
  - Encaminhamento de tubagens, incluindo o esquema em CAD
  - Cálculos relativos ao dimensionamento da rede de tubagens
  - Cálculos relativos ao dimensionamento das redes de pares de cobre, cabos coaxiais e fibra ótica
  - Diagramas das redes de pares de cobre, cabos coaxiais e fibra ótica em Excel e CAD
  - Memória descritiva
  - Características técnicas dos materiais
  - Lista de materiais, plano de trabalhos e orçamento
  - Documentação técnica para o projeto elaborado
  - Termo de responsabilidade de execução do projeto

8724

**ITUR – generalidades - atualização**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar as ITUR em função do loteamento, urbanização e conjunto de edifícios.
- Identificar e avaliar as características de materiais, dispositivos e equipamentos.
- Adequar as características dos materiais em função das condições ambientais do local de instalação.
- Distinguir e adequar os diferentes tipos de tubagem e cablagem ao local de instalação.
- Identificar as prescrições e especificações técnicas aplicáveis às redes de cabos e rede de tubagens.
- Identificar os tipos de redes e as arquiteturas das ITUR.
- Identificar a metodologia de ensaios previstos no Manual ITUR.
- Identificar os vários serviços de comunicações eletrónicas suportados pelas ITUR privadas.
- Identificar os procedimentos de avaliação das ITUR.

**Conteúdos**

- Legislação, normas e regulamentos em vigor (Manual ITUR)
- Características das ITUR
  - Rede de tubagens
  - Rede de cabos
  - Fronteiras das ITUR
    - Ligação das ITUR às ITED
    - Ligação das ITUR à rede pública
- Constituição e características dos materiais e dispositivos
  - Cablagem
    - Cabos de pares de cobre, coaxiais e fibra ótica
    - Repartidores de Urbanização (RU)
    - Repartidores e derivadores
    - Conectores
    - Amplificadores
  - Tubagem
    - Salas técnicas
    - Câmaras de visita, armários
    - ATU
    - Tubos, calhas, caminhos de cabos e galerias
  - Avaliação das características técnicas dos materiais de acordo com os requisitos do Manual ITED
- Classificações ambientais –MICE
  - Características do local de instalação
  - Tipos de materiais adequados ao local
- Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITUR
- Regras para a elaboração de projeto e execução das redes de cabos e tubagens
  - ITUR pública
  - ITUR privada
- Ensaios das redes de cabos
  - Métodos de ensaio para as redes de tubagens, cabos de pares de cobre, coaxiais e fibra ótica
  - Medidas corretivas
- Serviços de comunicações eletrónicas suportados pelas ITUR Privadas
  - Receção e distribuição de sinais sonoros e televisivos
  - Distribuição por cabos de pares de cobre
  - Distribuição por cabo coaxial
  - Distribuição por fibra ótica
- Condições técnicas para a execução dos trabalhos
- Regras de segurança
- Procedimentos de avaliação das ITUR

8725

**ITUR – análise do projeto e execução da instalação de uma ITUR privada - atualização**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Analisar projetos.
- Identificar as fases de execução das redes de tubagens da ITUR privada.
- Executar as redes de cabos de uma ITUR privada com base no projeto.
- Efetuar os ensaios e analisar os resultados obtidos.
- Identificar falhas nas ITUR.
- Aplicar as medidas corretivas.
- Elaborar o relatório dos ensaios de funcionalidade (REF) de acordo com os procedimentos de avaliação das ITUR.
- Interligar a ITUR a uma ITED.
- Elaborar o orçamento para a instalação de uma ITUR.

**Conteúdos**

- Análise do projeto de uma ITUR privada
  - Posicionamento dos vários elementos das ITUR, previsto nas plantas do projeto
  - Esquemas das redes de cabos, rede de tubagens, de terras e alimentação elétrica
    - Topologia da rede de tubagens
    - Formação de tubagem
  - Cálculos das redes de cabos e tubagens
  - Lista de materiais e orçamento de execução
- Instalação com base no projeto referido
  - Redes de cabos
  - Proteção, segurança e alimentação elétrica
- Simulação de falhas, deteção e correção das mesmas
- Ensaio obrigatório em redes de cabos de pares de cobre, cabo coaxial e fibra ótica
- REF de acordo com os procedimentos de avaliação das ITUR
- Ligação e configuração de equipamentos ativos para o fornecimento de serviços de comunicações eletrónicas, nas diferentes tecnologias
- Termo de responsabilidade de execução da instalação
- Manutenção e conservação das ITUR
- Orçamento para a instalação

6104

**Desenho assistido por Computador - aplicações 2D**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Manipular corretamente os elementos básicos que compõem a linguagem visual.
- Efectuar projeções ortogonais.
- Distinguir os tipos de linhas utilizadas em desenho esquemático.
- Executar o desenho esquemático, por meios manuais, de um circuito elétrico elementar.
- Ler e interpretar um esquema de um circuito elétrico simples.
- Identificar os diferentes esquemas elétricos.
- Identificar e aplicar simbologia dos diferentes equipamentos elétricos.
- Seleccionar adequadamente a localização dos quadros elétricos necessários na instalação industrial.
- Aplicar *software* específico para desenho esquemático por computador.
- Executar de forma correta desenho de esquemas elétricos, utilizando simbologia e normalização adequadas, aplicando diferentes ferramentas: desenho manual e assistido por computador (CAD).
- Executar o desenho dos circuitos de alimentação e quadros das máquinas.
- Dimensionar e desenhar os quadros elétricos, com observância da legislação.
- Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações.
- Elaborar desenhos de projeto de instalações simples.
- Interpretar circuitos de comando e de potência, associados aos automatismos.
- Conceber e executar circuitos de automatismos em situações propostas de pequena e média complexidade.

**Conteúdos**

- Desenho assistido por computador
  - Sistemas, coordenadas absolutas/relativas
  - Comandos básicos (ponto, linha, polilinha, círculo, etc.)
  - Comandos de edição básicos
  - Trabalho com *layers*
  - Criação/modificação de blocos
- CAD aplicado à electrotecnia
  - Localizar os quadros elétricos necessários a uma instalação industrial
  - Circuitos de alimentação e quadros das máquinas
  - Circuitos de protecção
  - Elaborar a composição dos quadros elétricos
  - Circuitos de terras de protecção
  - Esquemas de comando e potência de máquinas
    - Arranque directo
    - Inversão de marcha
    - Arranque estrela/triângulo
    - Outros esquemas

6096

## Instalações ITUR - generalidades

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Ler e interpretar projetos de ITUR.
- Distinguir e caracterizar os vários serviços de telecomunicações suportados por uma ITUR.
- Identificar os vários tipos de redes e a arquitetura das ITUR.
- Ler e interpretar a planta da arquitetura de uma ITUR.
- Caracterizar os materiais, dispositivos e equipamentos constituintes duma ITUR e interpretar a sua simbologia.

### Conteúdos

- Legislação, normas e regulamentos em vigor (manual ITUR)
- Conceitos de ITUR pública e privada
- Simbologia utilizada nas ITUR
- Caracterização das ITUR
  - Rede tubagem
  - Rede de cabos
  - Ligação das ITUR às ITED
  - Fronteiras das ITUR
- Materiais, dispositivos e equipamentos (constituição e características)
  - Generalidades
  - Cabos de pares de cobre, coaxiais, fibra óptica
  - Repartidores gerais
  - Dispositivos de ligação, distribuição
    - Repartidores e derivadores
    - Conectores
    - Amplificadores
    - Outros
  - Tubagem da rede coletiva e individual
    - Câmaras de visita permanente (CVP)
    - Caixas, armários, bastidores
    - Tubos
  - Órgãos de proteção utilizados nas ITUR
- Classificações ambientais – regras MICE
- Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITUR
- Serviços de telecomunicações suportados numa instalação ITUR
  - Recepção de sinais sonoros e televisivos
  - Distribuição por cabos de pares de cobre
  - Distribuição por cabo coaxial
  - Distribuição por fibra óptica
- Análise das condições técnicas para a execução dos trabalhos
- Regras de segurança
- Técnicas para o preenchimento das fichas técnicas para uma ITUR
- Elaboração do termo de responsabilidade pela execução da instalação
- Análise de um projeto já elaborado

6097

**Instalações ITUR - aplicações - execução de uma instalação ITUR privada**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Ler e interpretar projetos de ITUR, de acordo com as prescrições e especificações técnicas (manual ITUR).
- Interpretar as regras técnicas de instalação das infra-estruturas de telecomunicações.
- Executar redes de tubagens e cabos de uma ITUR.
- Manuseamento de cabos de fibra ótica, cabos de pares de cobre e coaxiais.
- Identificar erros de execução da instalação.
- Executar um projeto já elaborado.
- Verificar as características da instalação e equipamentos através de ensaios.
- Elaboração do relatório de ensaios de funcionalidade.
- Interpretar os procedimentos de avaliação das ITUR.

**Conteúdos**

- Projeto ITUR; utilização de um modelo de projeto de uma ITUR privada
- Instalação
  - Rede de tubagem
  - Rede de cabos
  - Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
  - Protecção, segurança e alimentação elétrica das ITUR
- Ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica
- Manutenção e conservação das ITUR
- Avaliação das ITUR
- Realização do relatório de ensaios de funcionalidade

7852

**Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Explicar o conceito de empreendedorismo.
- Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor.
- Aplicar instrumentos de diagnóstico e de autodiagnóstico de competências empreendedoras.
- Analisar o perfil pessoal e o potencial como empreendedor.
- Identificar as necessidades de desenvolvimento técnico e comportamental, de forma a favorecer o potencial empreendedor.

**Conteúdos**

- Empreendedorismo
  - Conceito de empreendedorismo
  - Vantagens de ser empreendedor
  - Espírito empreendedor versus espírito empresarial
- Autodiagnóstico de competências empreendedoras
  - Diagnóstico da experiência de vida
  - Diagnóstico de conhecimento das “realidades profissionais”
  - Determinação do “perfil próprio” e autoconhecimento
  - Autodiagnóstico das motivações pessoais para se tornar empreendedor
- Características e competências-chave do perfil empreendedor
  - Pessoais
    - Autoconfiança e automotivação
    - Capacidade de decisão e de assumir riscos
    - Persistência e resiliência
    - Persuasão
    - Concretização
  - Técnicas
    - Área de negócio e de orientação para o cliente
    - Planeamento, organização e domínio das TIC
    - Liderança e trabalho em equipa
- Fatores que inibem o empreendedorismo
- Diagnóstico de necessidades do empreendedor
  - Necessidades de carácter pessoal
  - Necessidades de carácter técnico
- Empreendedor - autoavaliação
  - Questionário de autoavaliação e respetiva verificação da sua adequação ao perfil comportamental do empreendedor

7853

**Ideias e oportunidades de negócio**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os desafios e problemas como oportunidades.
- Identificar ideias de criação de pequenos negócios, reconhecendo as necessidades do público-alvo e do mercado.
- Descrever, analisar e avaliar uma ideia de negócio capaz de satisfazer necessidades.
- Identificar e aplicar as diferentes formas de recolha de informação necessária à criação e orientação de um negócio.
- Reconhecer a viabilidade de uma proposta de negócio, identificando os diferentes fatores de sucesso e insucesso.
- Reconhecer as características de um negócio e as atividades inerentes à sua prossecução.
- Identificar os financiamentos, apoios e incentivos ao desenvolvimento de um negócio, em função da sua natureza e plano operacional.

**Conteúdos**

- Criação e desenvolvimento de ideias/opportunidades de negócio
  - Noção de negócio sustentável
  - Identificação e satisfação das necessidades
    - Formas de identificação de necessidades de produtos/serviços para potenciais clientes/consumidores
    - Formas de satisfação de necessidades de potenciais clientes/consumidores, tendo presente as normas de qualidade, ambiente e inovação
- Sistematização, análise e avaliação de ideias de negócio
  - Conceito básico de negócio
    - Como resposta às necessidades da sociedade
  - Das oportunidades às ideias de negócio
    - Estudo e análise de bancos/bolsas de ideias
    - Análise de uma ideia de negócio - potenciais clientes e mercado (target)
    - Descrição de uma ideia de negócio
  - Noção de oportunidade relacionada com o serviço a clientes
- Recolha de informação sobre ideias e oportunidades de negócio/mercado
  - Formas de recolha de informação
    - Direta – junto de clientes, da concorrência, de eventuais parceiros ou promotores
    - Indireta – através de associações ou serviços especializados - públicos ou privados, com recurso a estudos de mercado/viabilidade e informação disponível on-line ou noutros suportes
  - Tipo de informação a recolher
    - O negócio, o mercado (nacional, europeu e internacional) e a concorrência
    - Os produtos ou serviços
    - O local, as instalações e os equipamentos
    - A logística – transporte, armazenamento e gestão de stocks
    - Os meios de promoção e os clientes
    - O financiamento, os custos, as vendas, os lucros e os impostos
- Análise de experiências de criação de negócios
  - Contacto com diferentes experiências de empreendedorismo
    - Por setor de atividade/mercado
    - Por negócio
  - Modelos de negócio
    - Benchmarking
    - Criação/diferenciação de produto/serviço, conceito, marca e segmentação de clientes
    - Parceria de outsourcing
    - Franchising
    - Estruturação de raiz
    - Outras modalidades
- Definição do negócio e do target
  - Definição sumária do negócio
  - Descrição sumária das atividades
  - Target a atingir
- Financiamento, apoios e incentivos à criação de negócios
  - Meios e recursos de apoio à criação de negócios
  - Serviços e apoios públicos – programas e medidas
  - Banca, apoios privados e capitais próprios
  - Parcerias
- Desenvolvimento e validação da ideia de negócio
  - Análise do negócio a criar e sua validação prévia
  - Análise crítica do mercado
    - Estudos de mercado
    - Segmentação de mercado
  - Análise crítica do negócio e/ou produto
    - Vantagens e desvantagens
    - Mercado e concorrência
    - Potencial de desenvolvimento
    - Instalação de arranque

- Economia de mercado e economia social – empreendedorismo comercial e empreendedorismo social
  - Tipos de negócio
    - Natureza e constituição jurídica do negócio
      - Atividade liberal
      - Empresário em nome individual
      - Sociedade por quotas
    - Contacto com entidades e recolha de informação no terreno
      - Contactos com diferentes tipologias de entidades (municípios, entidades financiadoras, assessorias técnicas, parceiros, ...)
      - Documentos a recolher (faturas pró-forma; plantas de localização e de instalações, catálogos técnicos, material de promoção de empresas ou de negócios, etc...)
-

7854

**Plano de negócio – criação de micronegócios**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os principais métodos e técnicas de gestão do tempo e do trabalho.
- Identificar fatores de êxito e de falência, pontos fortes e fracos de um negócio.
- Elaborar um plano de ação para a apresentação do projeto de negócio a desenvolver.
- Elaborar um orçamento para apoio à apresentação de um projeto com viabilidade económica/financeira.
- Elaborar um plano de negócio.

**Conteúdos**

- Planeamento e organização do trabalho
  - Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
  - Atitude, trabalho e orientação para os resultados
- Conceito de plano de ação e de negócio
  - Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
  - Análise de experiências de negócio
    - Negócios de sucesso
    - Insucesso nos negócios
  - Análise SWOT do negócio
    - Pontos fortes e fracos
    - Oportunidades e ameaças ou riscos
  - Segmentação do mercado
    - Abordagem e estudo do mercado
    - Mercado concorrencial
    - Estratégias de penetração no mercado
    - Perspetivas futuras de mercado
- Plano de ação
  - Elaboração do plano individual de ação
    - Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio
    - Processo de angariação de clientes e negociação contratual
- Estratégia empresarial
  - Análise, formulação e posicionamento estratégico
  - Formulação estratégica
  - Planeamento, implementação e controlo de estratégias
  - Negócios de base tecnológica | Start-up
  - Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures
  - Estratégias de internacionalização
  - Qualidade e inovação na empresa
- Plano de negócio
  - Principais características de um plano de negócio
    - Objetivos
    - Mercado, interno e externo, e política comercial
    - Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa
    - Etapas e atividades
    - Recursos humanos
    - Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)
  - Formas de análise do próprio negócio de médio e longo prazo
    - Elaboração do plano de ação
    - Elaboração do plano de marketing
    - Desvios ao plano
  - Avaliação do potencial de rendimento do negócio
  - Elaboração do plano de aquisições e orçamento
  - Definição da necessidade de empréstimo financeiro
  - Acompanhamento do plano de negócio
- Negociação com os financiadores

7855

**Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os principais métodos e técnicas de gestão do tempo e do trabalho.
- Identificar fatores de êxito e de falência, pontos fortes e fracos de um negócio.
- Elaborar um plano de ação para a apresentação do projeto de negócio a desenvolver.
- Elaborar um orçamento para apoio à apresentação de um projeto com viabilidade económica/financeira.
- Reconhecer a estratégia geral e comercial de uma empresa.
- Reconhecer a estratégia de I&D de uma empresa.
- Reconhecer os tipos de financiamento e os produtos financeiros.
- Elaborar um plano de marketing, de acordo com a estratégia definida.
- Elaborar um plano de negócio.

## Conteúdos

- Planeamento e organização do trabalho
  - Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
  - Atitude, trabalho e orientação para os resultados
- Conceito de plano de ação e de negócio
  - Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
  - Análise de experiências de negócio
    - Negócios de sucesso
    - Insucesso nos negócios
  - Análise SWOT do negócio
    - Pontos fortes e fracos
    - Oportunidades e ameaças ou riscos
  - Segmentação do mercado
    - Abordagem e estudo do mercado
    - Mercado concorrencial
    - Estratégias de penetração no mercado
    - Perspetivas futuras de mercado
- Plano de ação
  - Elaboração do plano individual de ação
    - Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio
    - Processo de angariação de clientes e negociação contratual
- Estratégia empresarial
  - Análise, formulação e posicionamento estratégico
  - Formulação estratégica
  - Planeamento, implementação e controlo de estratégias
  - Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures
  - Estratégias de internacionalização
  - Qualidade e inovação na empresa
- Estratégia comercial e planeamento de marketing
  - Planeamento estratégico de marketing
  - Planeamento operacional de marketing (marketing mix)
  - Meios tradicionais e meios de base tecnológica (e-marketing)
  - Marketing internacional | Plataformas multiculturais de negócio (da organização ao consumidor)
  - Contacto com os clientes | Hábitos de consumo
  - Elaboração do plano de marketing
    - Projeto de promoção e publicidade
    - Execução de materiais de promoção e divulgação
- Estratégia de I&D
  - Incubação de empresas
    - Estrutura de incubação
    - Tipologias de serviço
  - Negócios de base tecnológica | Start-up
  - Patentes internacionais
  - Transferência de tecnologia
- Financiamento
  - Tipos de abordagem ao financiador
  - Tipos de financiamento (capital próprio, capital de risco, crédito, incentivos nacionais e internacionais)
  - Produtos financeiros mais específicos (leasing, renting, factoring, ...)
- Plano de negócio
  - Principais características de um plano de negócio
    - Objetivos
    - Mercado, interno e externo, e política comercial
    - Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa
    - Etapas e atividades
    - Recursos humanos
    - Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)
  - Desenvolvimento do conceito de negócio
  - Proposta de valor
  - Processo de tomada de decisão
  - Reformulação do produto/serviço
  - Orientação estratégica (plano de médio e longo prazo)
    - Desenvolvimento estratégico de comercialização
  - Estratégia de controlo de negócio
  - Planeamento financeiro
    - Elaboração do plano de aquisições e orçamento
    - Definição da necessidade de empréstimo financeiro
    - Estimativa dos juros e amortizações
    - Avaliação do potencial de rendimento do negócio
  - Acompanhamento da consecução do plano de negócio

8598

**Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Definir os conceitos de competência, transferibilidade e contextos de aprendizagem.
- Identificar competências adquiridas ao longo da vida.
- Explicar a importância da adoção de uma atitude empreendedora como estratégia de empregabilidade.
- Identificar as competências transversais valorizadas pelos empregadores.
- Reconhecer a importância das principais competências de desenvolvimento pessoal na procura e manutenção do emprego.
- Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.
- Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.
- Identificar e selecionar anúncios de emprego.
- Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.
- Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.

**Conteúdos**

- Conceitos de competência, transferibilidade e contextos de aprendizagem (formal e informal) – aplicação destes conceitos na compreensão da sua história de vida, identificação e valorização das competências adquiridas
- Atitude empreendedora/proactiva
- Competências valorizadas pelos empregadores - transferíveis entre os diferentes contextos laborais
  - Competências relacionais
  - Competências criativas
  - Competências de gestão do tempo
  - Competências de gestão da informação
  - Competências de tomada de decisão
  - Competências de aprendizagem (aprendizagem ao longo da vida)
- Modalidades de trabalho
- Mercado de trabalho visível e encoberto
- Pesquisa de informação para procura de emprego
- Medidas ativas de emprego e formação
- Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
- Rede de contactos (sociais ou relacionais)
- Curriculum vitae
- Anúncios de emprego
- Candidatura espontânea
- Entrevista de emprego

8599

## Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Explicar o conceito de assertividade.
- Identificar e desenvolver tipos de comportamento assertivo.
- Aplicar técnicas de assertividade em contexto socioprofissional.
- Reconhecer as formas de conflito na relação interpessoal.
- Definir o conceito de inteligência emocional.
- Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.
- Aplicar as principais estratégias de procura de emprego.
- Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.
- Identificar e selecionar anúncios de emprego.
- Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.
- Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.

### Conteúdos

- Comunicação assertiva
- Assertividade no relacionamento interpessoal
- Assertividade no contexto socioprofissional
- Técnicas de assertividade em contexto profissional
- Origens e fontes de conflito na empresa
- Impacto da comunicação no relacionamento humano
- Comportamentos que facilitam e dificultam a comunicação e o entendimento
- Atitude tranquila numa situação de conflito
- Inteligência emocional e gestão de comportamentos
- Modalidades de trabalho
- Mercado de trabalho visível e encoberto
- Pesquisa de informação para procura de emprego
- Medidas ativas de emprego e formação
- Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
- Rede de contactos
- Curriculum vitae
- Anúncios de emprego
- Candidatura espontânea
- Entrevista de emprego

8600

**Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Definir o conceito de empreendedorismo.
- Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor.
- Identificar o perfil do empreendedor.
- Reconhecer a ideia de negócio.
- Definir as fases de um projeto.
- Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.
- Aplicar as principais estratégias de procura de emprego.
- Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.
- Identificar e selecionar anúncios de emprego.
- Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.
- Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.

**Conteúdos**

- Conceito de empreendedorismo – múltiplos contextos e perfis de intervenção
- Perfil do empreendedor
- Fatores que inibem o empreendedorismo
- Ideia de negócio e projet
- Coerência do projeto pessoal / projeto empresarial
- Fases da definição do projeto
- Modalidades de trabalho
- Mercado de trabalho visível e encoberto
- Pesquisa de informação para procura de emprego
- Medidas ativas de emprego e formação
- Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
- Rede de contactos
- Curriculum vitae
- Anúncios de emprego
- Candidatura espontânea
- Entrevista de emprego

## 5. Sugestão de Recursos Didáticos

- ALMEIDA, Adriano; OLIVEIRA, Anibal; MAGOS, Eurico, Autómatos Programáveis, Tecnologias e Esquemas de Electricidade. Edições ASA. 1993.
- BOSSI, António; EZIO, Sesta, Instalações Eléctricas. Hemus Editora. (s.d.).
- CAMPOS, Ana Paula e outros, Organização e Gestão Empresarial. Plátano Editora. (s.d.).
- CAMPOS, J. Freitas; SANTOS, Serafim, Instalações Eléctricas. Plátano Edições Técnicas. (s.d.).
- CAZENEUVE, J. E. Victoroff, Dicionário de Sociologia. Editorial Verbo, 1982.
- CUNHA, Luís Veiga, Desenho Técnico. Lisboa, Serviços da Educação. F. C. Gulbenkian. 1994.
- FILHO, Domingos Leite Lima, Projecto de Instalações Eléctricas Prediais. Editora Érica. (s.d.).
- FRANCISCO, António, Autómatos Programáveis. ETEP. (s.d.).
- FRANCOIS, A.R., Organização de Empresa. Rés Editora. (s.d.).
- FREITAS, Coelho; FREITAS, Castro, Aplicações Tecnológicas de Electrotecnia e Electrónica, 10.º Ano. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica. Edições ASA. (s.d.).
- MALVINO, Electrónica no Laboratório. McGrawHill. (s.d.).
- MALVINO, Princípios de Electrónica. McGrawHill, Vol. 1. (s.d.).
- Manual de CADdy++/SEE Electrical.
- Manual ITED, (Anacom). (s.d.).
- MATIAS, José V. Carreira, Máquinas Eléctricas. Corrente Alternada. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José Vagos Carreira, Tecnologia de Electricidade. Plátano Editora. 1990.
- MATIAS, José Vagos Carreira; LEOTE, Ludgero Paula Nobre, Automatismos Industrias. Comando e Regulação. Didáctica Editora. 1991.
- MATIAS, José Vagos Carreira; LEOTE, Ludgero, Paula Nobre, Produção Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José, Aplicações Tecnológicas de Electrotecnia e Electrónica, 10º Ano. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José, Electrotecnia. Didáctica Editora, Vol. 1,2 E 3. (s.d.).
- MATIAS, José, Práticas Laboratoriais de Electrotecnia e Electrónica, 10.º Ano. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José, Sistemas Analógicos e Digitais, Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica, 10.º Ano. Didáctica Editora, Vol. 1. (s.d.).
- MATIAS, José, Tecnologia da Electricidade, 10.º Ano. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José; LEOTE, Ludgero, Automatismos Industrias. Comando e Regulação. Didáctica Editora. 1991.
- MILTON, Gussow, Electricidade Básica. McGrawHill. (s.d.).
- NISKIES, Júlio; MACINTYRE, A. J., Instalações Eléctricas. Livros Técnicos e Científicos. Hemus. (s.d.).
- NOVAIS José, Programação de Autómatos, Método Grafcet. Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª Edição. 1994.
- PADILHA, António e outros, Electrónica Digital. McGrawHill. (s.d.).
- PADILHA, António, Sistemas Digitais. McGrawHill. (s.d.).
- PEREIRA, A. Silva e outros, Sistemas Analógicos e Digitais. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica, 10.º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PEREIRA, A. Silva e outros. Electricidade, Curso Tecnológico, 10.º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PEREIRA, A. Silva e outros. Práticas Laboratoriais de Electrotecnia e Electrónica, 10.º Ano. Curso Tecnológico de Electricidade e Electrónica. Porto Editora. (s.d.).
- PEREIRA, A. Silva; ÁGUA, Mário; BALDAIA, Rogério, Sistemas Analógicos e Digitais. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica, 11º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PEREIRA, A. Silva; ÁGUA, Mário; BALDAIA, Rogério, Sistemas Digitais. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica, 11º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; ALVES, Vítor, Práticas Oficiais e Laboratoriais, 11º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; ALVES, Vítor, Tecnologias, 11.º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; CALDEIRA José, Práticas Oficiais e Laboratoriais 12.º Ano, Porto Editora Lda, 1999.
- PINTO, António; CALDEIRA, José, Tecnologias, 12.º Ano. Curso Tecnológico de Electrotecnia e Electrónica. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, L.M. Vilela, Install Express. Instalações Eléctricas em locais de habitação. Editora Certiel. (s.d.).
- PINTO, L.M. Vilela, Técnica e Tecnologias em Instalações Eléctricas. Porto. CERTIEL. 2000.
- PIRES, A. Ramos, Qualidade. Sistemas de Gestão da Qualidade. Edições Silabo. (s.d.).
- Profissões. Guia de Caracterização Profissional, Vol. IV. Direcção Geral do Emprego e Formação Profissional. (s.d.).
- Regulamento de Segurança de Instalações de Energia Eléctrica e Telefones. Porto Editora. (s.d.).
- RODRIGUES, José; MATIAS, José, Máquinas Eléctricas. Transformadores. Didáctica Editora. (s.d.).

- ROLDÁN, José, Manual de Automatização por Contactores. Plátano Edições Técnicas. 1990.
- SERRA, F.Nunes, Implementação de Projectos Industriais. Monitor Projectos e Edições. (s.d.).
- SILVA, Arlindo; DIAS, João; SOUSA, Luís, Desenho Técnico Moderno. Lisboa. Grupo LIDEL, 2001.
- TORREIRA, Raul Peragallo, Instrumentos de Medição Eléctrica. Hemus Editora. (s.d.).
- VARANDA, Joaquim, Tecnologias da Electricidade, 11.º Ano, Vol. 2. Didáctica Editora. (s.d.).
- VASQUEZ, José Ramirez, (tradução de José António F. Campos), Instalações Eléctricas 1. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. 1991.
- WORSLEY, P., Introdução à Sociologia. Publicações D. Quixote, 1983.