

# REFERENCIAL DE FORMAÇÃO



EM VIGOR



Nível de Qualificação: **4**

**Área de Educação e Formação**

**522 . Eletricidade e Energia**

**Código e Designação do Referencial de Formação**

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

**Modalidades de Educação e Formação**

**Cursos Profissionais**

**Total de pontos de crédito**

**198,00  
(inclui 20 pontos de crédito da Formação Prática em Contexto de Trabalho)**

**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 e 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 e 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 e 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 e 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 e Trabalho do Emprego (BTE) n.º 19 de 22 de maio de 2016 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2016.

6ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

7ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) n.º 27 de 22 de julho de 2017 com entrada em vigor a 22 de julho de 2017.

8ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) n.º 39 de 22 de outubro de 2017 com entrada em vigor a 22 de outubro de 2017.

9ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) n.º 41 de 08 de novembro de 2019 com entrada em vigor a 08 de novembro de 2019.

10ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) n.º 9 de 08 de março de 2020 com entrada em vigor a 08 de março de 2020.

11ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) n.º 19 de 22 de maio de 2020 com entrada em vigor a 22 de maio de 2020.

12ª Actualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) n.º 27 de 22 de julho de 2020 com entrada em vigor a 22 de julho de 2020.

**Observações**

- 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 (Direcção-Geral de Energia e Geologia) como Técnico responsável pela execução e pela exploração de instalações elétricas de serviço particular. [A Lei n.º 14/2015 de fevereiro de 2015]. A qualificação de Técnico/a de Instalações Elétricas a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial, desde que realizadas as UFCD 10527, 10528, 10529 e 10530, possibilita também: - A obtenção do Título Profissional, emitido pela entidade reguladora setorial – ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações, como Instalador de ITED, em função das condições estabelecidas no Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho. As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITED, utilizando as UFCD da formação qualificante ITED, deverão cumprir os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras, constantes da Portaria n.º 377/2015, de 21 de outubro. O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional. As entidades formadoras privadas deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do art.º 78º, do Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho. As UFCD 10678, 10679 e 10680 (atualização ITED) apenas deverão ser seleccionadas da Bolsa de UFCD quando se trate de formação contínua de atualização prevista como obrigatória para os Instaladores e Projetistas de ITED no âmbito do Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho. A qualificação de Técnico/a de Instalações Elétricas a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial, desde que realizadas as UFCD 10531 e 10532 possibilita: - A obtenção do Título Profissional, emitido pela entidade reguladora setorial – ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações, como Instalador de ITUR, em função das condições estabelecidas no Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho. As entidades formadoras do Sistema Nacional de Qualificações que pretendam ministrar a formação ITUR, utilizando as UFCD da formação qualificante ITUR, deverão cumprir os requisitos específicos de certificação de entidades formadoras, constantes da Portaria n.º 377/2015, de 21 de outubro. O incumprimento dos referidos requisitos impossibilita a obtenção do referido Título Profissional. As entidades formadoras privadas deverão estar previamente certificadas pela ANACOM, nos termos do art.º 45º, do Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho. As UFCD 10681 e 10682 (atualização ITUR) apenas deverão ser seleccionadas 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 n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 92/2017, de 31 de julho.

## 1. Referencial de Formação Global

### Formação Sociocultural

#### Português e PLNM

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0010S20	Português	320	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP00A1S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A1		<input type="checkbox"/>	
DACP00A2S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Iniciação/A2		<input type="checkbox"/>	
DACP00B1S00	Português Língua Não Materna (PLNM) - Nível Intermédio/B1		<input type="checkbox"/>	
DACP0PL1S00	Língua Gestual Portuguesa (PL1)			
DACP0PL2S00	Português Língua Segunda (PL2) para Alunos Surdos			

#### Língua Estrangeira I, II ou III

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0LE001S00	LE I - Inglês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE002S00	LE II - Inglês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE003S00	LE III - Inglês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE004S00	LE I - Francês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE005S00	LE II - Francês - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE006S00	LE III - Francês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE007S00	LE I - Alemão - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE008S00	LE II - Alemão - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE009S00	LE III - Alemão - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE010S00	LE I - Espanhol - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Formação Sociocultural**

DACP0LE011S00	LE II - Espanhol - Nível de continuação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE012S00	LE III - Espanhol - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE013S00	LE II - Inglês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE014S00	LE II - Francês - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE015S00	LE II - Alemão - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0LE016S00	LE II - Espanhol - Nível de iniciação	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Notas:**

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 apenas os seis primeiros módulos do respetivo Programa.

**Área de Integração**

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0011S00	Área de Integração	220	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Notas:**

Cada módulo deve ser constituído por três Temas-problema, um de cada Área

**Educação Física**

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0013S00	Educação Física	140	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TIC ou Oferta de Escola**

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0012S00	Tecnologias da Informação e Comunicação	100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DACP0038000	Oferta de Escola	100		

**Cidadania e Desenvolvimento**

Cidadania e Desenvolvimento

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
--------	------------	-------	--------------------------	----------

**Cidadania e Desenvolvimento**

DACP0081000 Cidadania e Desenvolvimento

**Formação Científica**

Física e Química

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0028C30	Física e Química	200	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Matemática

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0032C30	Matemática	300	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Educação Moral e Religiosa**

Educação Moral e Religiosa

Código	Disciplina	Horas	Aprendizagens Essenciais	Programa
DACP0151000	Educação Moral e Religiosa	81		

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

Formação Tecnológica

Código <sup>1</sup>	Nº	UFCD obrigatórias	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	25	2,25
6010	4	Corrente alternada	25	2,25
6011	5	Semicondutores	25	2,25
6012	6	Transístor 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

Formação Tecnológica

Código <sup>1</sup>	Nº	UFCD obrigatórias	Horas	Pontos de crédito
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
6098	27	Desenho esquemático de circuitos elétricos	25	2,25
6102	28	Desenho Assistido por Computador - conceitos gerais (CAD) - 2D	25	2,25
6041	29	Produção transporte e distribuição de energia elétrica	25	2,25
6044	30	Segurança elétrica	25	2,25
6057	31	Automatismos eletromecânicos - contactores- aplicações	50	4,50
6078	32	Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a calha técnica	25	2,25
6081	33	Instalações elétricas industriais - projeto	25	2,25
6082	34	Instalações elétricas industriais - implementação de um projeto	25	2,25
6083	35	Instalações elétricas - luminotecnica	25	2,25
6084	36	Instalações elétricas - projeto de iluminação interior	25	2,25
6042	37	Postos de transformação de energia elétrica	25	2,25
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito:</b>			<b>950</b>	<b>85,50</b>

Para obter a qualificação de Técnico/a de Instalações Elétricas, para além das UFCD obrigatórias, **terão também de ser realizadas 250 horas das UFCD opcionais**



UFCD opcionais

Bolsa

Código	Nº	UFCD	Horas	Pontos de crédito
6013	1	Amplificadores com transístores	25	2,25
6015	2	Transístor de efeito de campo	25	2,25
6016	3	Amplificadores operacionais	25	2,25
6020	4	Eletrónica de potência - aplicações	25	2,25
6023	5	Eletrónica industrial	25	2,25
6037	6	Metrologia e controlo de qualidade	25	2,25
6038	7	Organização laboral	25	2,25
6047	8	Tecnologia dos materiais elétricos industriais	25	2,25
6048	9	Produção de um equipamento eletromecânico	25	2,25
6060	10	Autómatos programáveis - linguagens de programação	25	2,25
6061	11	Autómatos programáveis - aplicações industriais	25	2,25
6080	12	Instalações elétricas coletivas e recebendo público - implementação de um projeto	25	2,25
6091	13	Domótica - generalidades	25	2,25
10527	14	Instalações ITED - introdução	25	2,25
10528	15	Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar	25	2,25
10529	16	Instalações ITED - fibras óticas	25	2,25
10530	17	Instalações ITED - execução de projetos de comunicações	25	2,25
10678	18	ITED – aspetos genéricos - atualização	25	2,25
10679	19	ITED – análise do projeto e execução da infraestrutura - atualização	25	2,25

UFCD opcionais

Bolsa

Código	Nº	UFCD	Horas	Pontos de crédito
10680	20	ITED – regras para elaboração de projeto - atualização	25	2,25
10681	21	ITUR – aspetos genéricos - atualização	25	2,25
10682	22	ITUR – análise do projeto e execução da instalação de uma ITUR privada – atualização	25	2,25
6104	23	Desenho assistido por Computador - aplicações 2D	25	2,25
10531	24	Instalações ITUR - introdução	25	2,25
10532	25	Instalações ITUR - execução de uma instalação ITUR privada	25	2,25
6092	26	Domótica - projeto integrado de comunicações	25	2,25
9816	27	Sistemas solares fotovoltaicos	25	2,25
9817	28	Sistemas eólicos	25	2,25
9818	29	Luminotecnia aplicada	25	2,25
7852	30	Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento	25	2,25
7853	31	Ideias e oportunidades de negócio	50	4,50
7854	32	Plano de negócio – criação de micronegócios	25	2,25
7855	33	Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios	50	4,50
8598	34	Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8599	35	Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8600	36	Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego	25	2,25
9820	37	Planeamento e gestão do orçamento familiar	25	2,25

UFCD opcionais

Bolsa

Código	Nº	UFCD	Horas	Pontos de crédito
9821	38	Produtos financeiros básicos	50	4,50
9822	39	Poupança – conceitos básicos	25	2,25
9823	40	Crédito e endividamento	50	4,50
9824	41	Funcionamento do sistema financeiro	25	2,25
9825	42	Poupança e suas aplicações	50	4,50
10746	43	Segurança e Saúde no Trabalho – situações epidémicas/pandémicas	25	2,25
10759	44	Teletrabalho	25	2,25
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica:</b>			<b>1200</b>	<b>108,00</b>

Formação em Contexto de Trabalho

Horas

Pontos de crédito

A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais constitui-se como uma componente autónoma. 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 /840

20

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

## 2. Desenvolvimento das Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD)

### 2.1. Formação Tecnológica

6007	Corrente contínua	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as principais grandezas de um circuito elétrico e respetiva simbologia.</li> <li>2. Enunciar e aplicar a Lei de Ohm.</li> <li>3. Identificar os vários métodos de medida usados em eletrotecnia.</li> <li>4. Utilizar corretamente os aparelhos de medida.</li> <li>5. Calcular erros de medida.</li> <li>6. Enunciar e aplicar a lei de Joule.</li> <li>7. Identificar as grandezas energia e potência elétrica e respetivas unidades SI e práticas.</li> <li>8. Relacionar as grandezas: características de um gerador em vazio e em carga.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. As grandezas mais importantes do circuito elétrico
2. A lei de Ohm
3. A lei de Joule
4. Os aparelhos e técnicas de medida
5. Associação de resistências
6. Energia e potência elétrica. Rendimento
7. Geradores e receptores

6008	Análise de circuitos em corrente contínua	25 horas
------	---	----------

**Objetivos**

1. Distinguir ligações em série de ligações em paralelo.
2. Analisar um circuito recorrendo à lei de Ohm generalizada, fazendo os cálculos necessários para determinar as grandezas elétricas essenciais.
3. Determinar tensões e correntes num circuito recorrendo às leis de Kirchoff.
4. Montar pequenos circuitos usando placas de ensaio ou kits didáticos adequados.
5. Dimensionar pequenos circuitos, atendendo às principais características tecnológicas dos componentes a usar.
6. Analisar as medidas efetuadas num circuito, no sentido de detetar algum tipo de anomalia.
7. Fazer uma estimativa dos valores a medir usando os conhecimentos teóricos adquiridos.
8. Enunciar e aplicar os teoremas de Thevenin e de sobreposição.
9. Identificar a constituição de um condensador.

**Conteúdos**

1. Lei de Ohm generalizada
2. Leis de Kirchoff para análise de circuitos com resistência
3. Métodos de simplificação de circuitos
4. Divisor de tensão e divisor de corrente
5. Teorema de Thevenin e teorema da sobreposição
6. O condensador em corrente contínua (c.c.)

6009

**Magnetismo e eletromagnetismo**

25 horas

**Objetivos**

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

**Conteúdos**

1. O campo magnético
2. Campos magnéticos produzidos pela corrente eléctrica
3. Forças electromagnéticas
4. Magnetização dos materiais ferrosos
5. Circuito magnético
6. Indução electromagnética
7. Associação de bobines

## 8. Energia na bobine

6010	Corrente alternada	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir os conceitos de corrente alternada, período, frequência e fase.</li> <li>2. Identificar os diferentes tipos de formas de onda.</li> <li>3. Analisar circuitos com diagramas vectoriais para cargas resistivas capacitivas e indutivas.</li> <li>4. Analisar circuitos RLC série e paralelo, atendendo ao fator de potência, energias ativa e reativa.</li> <li>5. Determinar as potências num circuito.</li> <li>6. Calcular capacidades para compensação do fator de potência.</li> <li>7. Reconhecer as principais grandezas do sistema trifásico de tensões.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Corrente alternada sinusoidal
2. Período, frequência e fase
3. Comportamento do condensador e da bobina em corrente alternada
4. Lei de Ohm para corrente alternada
5. Diagramas vectoriais
6. Circuito RLC série e paralelo; impedância em circuitos RLC série e paralelo
7. Potência em a.c.
8. Compensação do fator de potência
9. Cálculo do somatório das potências em corrente alternada
10. Introdução à corrente alternada trifásica
11. Tensões simples e compostas

6011	Semicondutores	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrever as características dos semicondutores.</li> <li>2. Distinguir semicondutores tipo P e tipo N.</li> <li>3. Explicar as características da junção "PN".</li> <li>4. Efectuar cálculos para a polarização de díodos.</li> <li>5. Realizar montagens com díodos e proceder à análise dos circuitos.</li> <li>6. Descrever as aplicações dos semicondutores, atendendo às suas principais características.</li> <li>7. Explicar os tipos de circuitos usados na retificação e as suas características.</li> <li>8. Dimensionar e montar uma fonte de alimentação de corrente contínua simples.</li> <li>9. Descrever os díodos Zéner quanto à sua constituição, características e aplicações.</li> <li>10. Identificar os díodos para aplicações especiais quanto às suas características e aplicações.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Materiais semicondutores
2. Condução no silício e germânico
3. Semicondutores do tipo P e do tipo N
4. Díodos semicondutores
5. Junção PN
6. Polarização direta e inversa
7. Circuito equivalente de um diodo
8. Rectificação de meia onda e onda completa
9. Filtragem
10. Dimensionamento e montagem de uma fonte de alimentação c.c. com filtragem por condensador
11. Circuitos multiplicadores e limitadores de tensão
12. Díodos de Zéner
13. Díodos para aplicações especiais

6012	Transístor bipolar	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer a constituição, tipos e simbologia do transístor bipolar.</li> <li>2. Polarizar o transístor e compreender o seu funcionamento.</li> <li>3. Relacionar as correntes e tensões no transístor.</li> <li>4. Reconhecer o transístor como amplificador de corrente.</li> <li>5. Identificar os parâmetros (<math>\alpha</math> e <math>\beta</math>).</li> <li>6. Identificar as montagens fundamentais: EC, BC, CC.</li> <li>7. Analisar as curvas características do transístor em EC.</li> <li>8. Traçar a reta de carga estática.</li> <li>9. Identificar zonas de funcionamento do transístor.</li> <li>10. Interpretar o funcionamento do transístor como comutador.</li> <li>11. Verificar o funcionamento do transístor como amplificador.</li> <li>12. Interpretar os vários tipos de circuitos de polarização, vantagens e desvantagens de cada um.</li> <li>13. Interpretar o funcionamento do transístor em regime dinâmico.</li> <li>14. Identificar um esquema equivalente simplificado para sinais, e respetivas equações, com parâmetros híbridos.</li> <li>15. Analisar o amplificador para sinais em EC, BC e CC.</li> <li>16. Comparar as características das três montagens.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Transístor bipolar
  - 1.1. Constituição e funcionamento

2. Funcionamento estático
  - 2.1. Montagens EC, BC, CC
  - 2.2. Análise da montagem EC
  - 2.3. Curvas características
  - 2.4. Zonas de funcionamento
  - 2.5. Recta de carga
3. Funcionamento como comutador e amplificador
  - 3.1. Polarização
    - 3.1.1. Fixa
    - 3.1.2. Com resistência de emissor
    - 3.1.3. Por divisor de tensão
      - 3.1.3.1. Tipos de circuitos de polarização (vantagens e desvantagens)
4. Funcionamento dinâmico
  - 4.1. Esquema equivalente para sinais
  - 4.2. Montagens: EC, BC, CC

6019	Eletrónica de potência - dispositivos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrever as características dos componentes de eletrónica de potência.</li> <li>2. Relacionar os componentes de um sistema de disparo.</li> <li>3. Interpretar o funcionamento e aplicações dos <i>triacs</i>, tirístores, <i>diacs</i>, transistor bipolar e MOSFET.</li> <li>4. Analisar um circuito simples de variação de corrente e potência.</li> <li>5. Traçar os gráficos temporais de funcionamento dos circuitos eletrónicos estudados.</li> <li>6. Dimensionar e montar um circuito simples de variação de potência por controlo de variação de tensão.</li> <li>7. Distinguir os diferentes tipos de circuitos de disparo (<i>chopper</i>), apontando as suas aplicações.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Tecnologia da eletrónica de potência
  - 1.1. Estudo dos semicondutores para controlo de potência
  - 1.2. Díodo retificador de potência
  - 1.3. Reguladores de potência
  - 1.4. Transistor como interruptor de potência
  - 1.5. Estudo do SCR – tiristor
    - 1.5.1. Natureza construtiva do tiristor – junção PNPN
    - 1.5.2. Princípio de funcionamento do tiristor. Zonas funcionais – curvas características de funcionamento
    - 1.5.3. Características técnicas funcionais
  - 1.6. *Diac, triac*
  - 1.7. Dispositivos de comando de *gate* – UJT
  - 1.8. Relé do estado sólido – conceito e aplicações
2. Conversão da corrente eléctrica



- 2.1. Tensão contínua regulável – conversor c.c./c.c. (*chopper*)
- 2.2. Corrente alternada em corrente contínua – rectificação
- 2.3. Corrente contínua em corrente alternada – ondulação
- 2.4. Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. – (motor, lâmpada)
3. Projecto de eletrónica de potência

6024	Circuitos lógicos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar as diferentes bases de numeração.</li> <li>2. Representar números nas bases decimal, binário e hexadecimal.</li> <li>3. Efectuar a conversão entre decimal e as outras bases e vice-versa, de números inteiros e fraccionários.</li> <li>4. Efectuar operações aritméticas em binário.</li> <li>5. Calcular o complemento a dois e a um de um número binário.</li> <li>6. Representar números binários com <i>bit</i> de sinal.</li> <li>7. Efectuar conversões entre o código BCD e o sistema decimal.</li> <li>8. Reconhecer a utilização do código ASCII.</li> <li>9. Interpretar o sistema de deteção de erros por <i>bit</i> de paridade.</li> <li>10. Álgebra de Boole e funções lógicas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1. Reconhecer o estado lógico e identificar variável lógica e nível lógico.</li> <li>10.2. Representar as funções lógicas através de tabelas de verdade.</li> <li>10.3. Desenhar o logigrama a partir da expressão lógica e vice-versa.</li> <li>10.4. Descrever os postulados e teoremas da álgebra de Boole.</li> <li>10.5. Simplificar funções lógicas através dos teoremas e postulados da álgebra de Boole e pelo método de Karnaugh.</li> <li>10.6. Desenhar circuitos de lógica combinatória a partir da tabela de verdade ou da expressão de saída.</li> </ol> </li> <li>11. Portas lógicas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>11.1. Identificar os símbolos das portas lógicas.</li> <li>11.2. Descrever o funcionamento das portas lógicas básicas.</li> <li>11.3. Reconhecer a universalidade das portas <i>nand</i> e <i>nor</i>.</li> <li>11.4. Utilizar portas <i>nand</i> e <i>nor</i> para implementar qualquer função lógica.</li> </ol> </li> <li>12. Famílias lógicas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>12.1. Descrever as características das famílias lógicas mais usadas nos circuitos digitais (TTL e CMOS).</li> </ol> </li> </ol>	

## Conteúdos

1. Sistemas de numeração
  - 1.1. Sistema decimal
  - 1.2. Sistema binário
  - 1.3. Sistema hexadecimal
  - 1.4. Conversão entre sistemas
2. Aritmética binária

- 2.1. Adição e subtração binárias
- 2.2. Complemento a dois e a um
- 2.3. Representação de um número binário com *bit* de sinal
- 3. Códigos binários
  - 3.1. BCD
  - 3.2. Paridade
  - 3.3. Gray
  - 3.4. ASCII
- 4. Detecção de erros através do *bit* de paridade
- 5. Álgebra de Boole
- 6. Funções lógicas
- 7. Portas lógicas
- 8. Famílias lógicas

<b>6025</b>	<b>Circuitos combinatórios</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar o funcionamento e aplicações de codificadores/descodificadores multiplexers/desmultiplexers comparadores e somadores/subtratores.</li> <li>2. Obter a tabela de verdade.</li> <li>3. Montar em breadboard os respetivos circuitos com portas elementares ou CI.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Codificadores e descodificadores
2. *Multiplexers e demultiplexers*
3. Circuitos comparadores
4. Somadores e subtratores

<b>6026</b>	<b>Circuitos sequenciais - assíncronos</b>	<b>25 horas</b>
-------------	--	-----------------

### Objetivos

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

### Conteúdos

1. *Flip-flops* (biestáveis)
2. Registos de deslocamento
3. Contadores e divisores de frequência

6029

Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos

25 horas

### Objetivos

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

### Conteúdos

1. Técnica de soldadura manual
2. Cablagens
3. Tecnologia de circuitos impressos
4. Técnica de soldadura
  - 4.1. Ferros de soldar
  - 4.2. Ferramentas de apoio
  - 4.3. Conservação das ferramentas
  - 4.4. Prática de soldadura e dessoldadura
5. Constituição de uma placa de circuito impresso
6. Técnicas de fabrico de circuitos impressos
  - 6.1. Técnicas de fabrico manual
  - 6.2. Técnicas de fabrico pelo processo fotográfico
7. Técnicas para realização de circuitos impressos
  - 7.1. Desenho de um circuito
  - 7.2. Tratamento das superfícies
  - 7.3. Furação das placas
  - 7.4. Soldadura dos componentes
  - 7.5. Tratamento anti-oxidante
8. Projecto e execução de trabalho prático aplicativo (fonte de alimentação ou outro)

6031

**Sistemas trifásicos**

25 horas

## Objetivos

1. Distinguir os diferentes tipos de ligação das cargas trifásicas.
2. Reconhecer a necessidade de utilização da corrente trifásica em instalações elétricas.
3. Reconhecer as situações de indispensabilidade do neutro.
4. Identificar recetores trifásicos e os diferentes tipos de ligação.
5. Estabelecer os diagramas vetoriais de correntes e tensões das fases e do neutro.
6. Calcular correntes e tensões em sistemas trifásicos.
7. Efectuar cálculo de potências em sistemas trifásicos.
8. Aplicar os vários métodos de medida de potência trifásica.
9. Identificar/compensar o fator de potência das instalações.
10. Reconhecer as vantagens da utilização da corrente trifásica.

## Conteúdos

1. Produção de tensões alternadas trifásicas
2. Representação matemática/vetorial de sistemas trifásicos
3. Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões
  - 3.1. Sistemas em estrela
  - 3.2. Sistemas em triângulo
4. Tensões simples e compostas
5. Ligação de recetores trifásicos
  - 5.1. Ligações em estrela
    - 5.1.1. Estrela equilibrada
    - 5.1.2. Estrela desequilibrada (com e sem neutro)
    - 5.1.3. Conclusões sobre sistemas de ligações em estrela
  - 5.2. Ligações em triângulo
    - 5.2.1. Triângulo equilibrado
    - 5.2.2. Triângulo desequilibrado
    - 5.2.3. Conclusões sobre sistemas de ligações em triângulo
6. Cálculo vetorial da corrente no neutro de sistemas em estrela
  - 6.1. Sistemas equilibrados
  - 6.2. Sistemas desequilibrados
7. Cálculo vetorial das correntes de linha e de fase nos sistemas em triângulo
  - 7.1. Sistemas equilibrados
  - 7.2. Sistemas desequilibrados
8. Potência em sistemas trifásicos
  - 8.1. Potência por carga de sistemas em estrela
  - 8.2. Potência por carga de sistemas em triângulo
  - 8.3. Potência trifásica
    - 8.3.1. Expressões gerais para as potências ativa reativa e aparente
  - 8.4. Expressões particulares para potência trifásica em sistemas equilibrados
    - 8.4.1. Estrela
    - 8.4.2. Triângulo
9. Medida de potências trifásicas

- 9.1. Método de um wattímetro
- 9.2. Método do wattímetro trifásico
- 9.3. Método dos três wattímetros
- 9.4. Método de Aron
- 10. Cálculo de correntes pelo método de Boucherot
- 11. Fator de potência das instalações trifásicas
  - 11.1. Análise do problema
  - 11.2. Compensação do fator de potência
- 12. Vantagens no uso de sistemas trifásicos

6033	Transformadores	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar transformadores.</li> <li>2. Identificar as partes constituintes dos transformadores.</li> <li>3. Identificar através de esquemas o tipo de transformador.</li> <li>4. Ligar e proteger corretamente transformadores.</li> <li>5. Dimensionar transformadores.</li> <li>6. Construir transformadores.</li> </ul>	

## Conteúdos

- 1. Transformador monofásico
  - 1.1. Bobina de núcleo magnético
  - 1.2. Transformador ideal
  - 1.3. Transformador real
  - 1.4. Esquema equivalente do transformador
  - 1.5. Transformador adaptador de impedâncias
  - 1.6. Esquema simplificado pela aproximação de Kapp
  - 1.7. Ensaio do transformador em curto-circuito
  - 1.8. Corrente de curto-circuito em regime normal
  - 1.9. Queda de tensão
  - 1.10. Rendimento
  - 1.11. Paralelo de transformadores monofásicos
- 2. Transformador trifásico
  - 2.1. Constituição
  - 2.2. Ligação dos enrolamentos
  - 2.3. Índice horário
  - 2.4. Grandezas nominais
  - 2.5. Relação de transformação trifásica
  - 2.6. Paralelo de transformadores trifásicos
  - 2.7. Refrigeração de transformadores
- 3. Transformadores especiais

- 3.1. Auto-transformador
- 3.2. Transformadores de medida
  - 3.2.1. Transformadores de tensão
  - 3.2.2. Transformadores de intensidade
- 3.3. Transformadores de número de fases
- 4. Protecção de transformadores
  - 4.1. Protecção diferencial
  - 4.2. Protecção de máxima corrente
  - 4.3. Protecção de massa
  - 4.4. Protecção térmica
- 5. Dimensionamento e construção de transformadores

6034	<b>Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.)</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir as características da máquina assíncrona.</li> <li>2. Relacionar o funcionamento desta máquina com a corrente alternada sinusoidal.</li> <li>3. Apreender o conceito de campo girante.</li> <li>4. Identificar/aplicar os diversos tipos de arranque do motor trifásico.</li> <li>5. Identificar a placa de terminais, reconhecendo as convenções.</li> <li>6. Distinguir as características da máquina síncrona.</li> <li>7. Relacionar o funcionamento da máquina síncrona com a corrente alternada sinusoidal.</li> <li>8. Identificar a expressão da força eletromotriz.</li> <li>9. Calcular potência e rendimento das máquinas rotativas.</li> <li>10. Reconhecer a reversibilidade da máquina síncrona.</li> <li>11. Relacionar o motor síncrono com a compensação do fator de potência.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Máquina assíncrona
  - 1.1. Constituição do motor assíncrono
  - 1.2. Campo girante motor trifásico
  - 1.3. O escorregamento do motor assíncrono trifásico
  - 1.4. Rotor em curto-circuito e rotor bobinado
  - 1.5. Placa de bornes
    - 1.5.1. Ligações em estrela
    - 1.5.2. Ligações em triângulo
  - 1.6. Binário motor e potência mecânica
  - 1.7. Balanço energético do motor assíncrono
  - 1.8. Ensaio em vazio, em carga e em curto-circuito
2. Binário resistente. Arranque dos motores assíncronos trifásicos
  - 2.1. Principais sistemas de arranque
    - 2.1.1. Em função da potência

- 2.1.2. Em função do tipo de motor
- 2.1.3. Outros tipos de arranque
- 3. Regulação de velocidade dos motores assíncronos trifásicos
  - 3.1. Motores de rotor em curto-circuito
  - 3.2. Conversor de frequência
  - 3.3. Motor de rotor bobinado
- 4. Motor assíncrono monofásico
  - 4.1. Princípio de funcionamento
  - 4.2. Motor monofásico de fase auxiliar
  - 4.3. Motor de indução de espira em curto-circuito
- 5. Motores especiais
  - 5.1. Motor bifásico
  - 5.2. Motor de relutância e motor de histerese
  - 5.3. Motor universal
  - 5.4. Motor de repulsão
  - 5.5. Motor passo-a-passo
- 6. Máquina síncrona
  - 6.1. Estudo do alternador
  - 6.2. Alternador monofásico
  - 6.3. Alternador polifásico
  - 6.4. Expressão
  - 6.5. Arranque do alternador
  - 6.6. Curvas características
  - 6.7. Diagrama de carga
  - 6.8. Potência e rendimento dos alternadores
  - 6.9. Estudo do motor síncrono

6035	<b>Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.)</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrever a constituição da máquina de corrente contínua.</li> <li>2. Estabelecer a expressão da força eletromotriz.</li> <li>3. Classificar as máquinas c.c., quanto ao tipo de excitação.</li> <li>4. Reconhecer as características dos diferentes tipos de máquina c.c..</li> <li>5. Identificar a simbologia, a partir da placa de terminais.</li> <li>6. Calcular potências, rendimento e perdas.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Recapitulação das leis do electromagnetismo
2. Estudo da máquina c.c., enquanto dínamo
  - 2.1. Constituição
  - 2.2. Princípio de funcionamento



- 2.3. Força electromotriz
- 2.4. Classificação quanto aos tipos de excitação
- 2.5. Simbologia e placa de terminais
- 2.6. Potência rendimento e perdas
- 2.7. Associação de dínamos.
- 3. Estudo da máquina c.c., enquanto motor
  - 3.1. A reversibilidade da máquina c.c.
  - 3.2. Princípio de funcionamento
  - 3.3. Tensão aplicada e força contra-electromotriz
  - 3.4. Binário motor *versus* binário resistente
  - 3.5. Potência mecânica, rendimento e perdas
  - 3.6. Classificação e curvas características

6036	Sistemas e técnicas de medida	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar diferentes métodos de medida.</li> <li>2. Classificar e analisar erros de medida.</li> <li>3. Caracterizar as partes constituintes de diversos aparelhos de medida.</li> <li>4. Calibrar instrumentos de medida.</li> <li>5. Utilizar, corretamente, diversos aparelhos de medida, em função das grandezas a medir.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Medidas nos sistemas físicos
  - 1.1. Noção de medida e métodos de medida
    - 1.1.1. Método directo
    - 1.1.2. Método indirecto
  - 1.2. Análise de erros
    - 1.2.1. Classificação dos erros
    - 1.2.2. Classe de precisão
  - 1.3. Instrumentos de medida
    - 1.3.1. Partes constituintes dos instrumentos de medida
    - 1.3.2. As especificações dos instrumentos
    - 1.3.3. Sobrecargas admissíveis
    - 1.3.4. Simbologia
  - 1.4. Sistema internacional de unidades (S.I.)
  - 1.5. Calibração dos instrumentos
2. Instrumentos de medição de bobina móvel
  - 2.1. Princípio de funcionamento
  - 2.2. Detalhes construtivos dos instrumentos de bobina móvel
  - 2.3. Tipos de sistemas de bobina móvel
  - 2.4. Consumo próprio

- 2.5. Sobrecargas
- 3. Aplicação dos instrumentos de bobina móvel
- 4. Instrumentos de medição de ferro móvel
  - 4.1. Princípio de funcionamento
  - 4.2. Tipos de sistemas
  - 4.3. Detalhes construtivos
  - 4.4. Características eléctricas
- 5. Aplicação dos instrumentos de ferro móvel
- 6. O osciloscópio
  - 6.1. Tubo de raios catódicos
  - 6.2. Focagem electrostática
  - 6.3. Deflexão electrostática
  - 6.4. Ecran
  - 6.5. Ligações do TRC
  - 6.6. Base de tempo
- 7. Transdutores
  - 7.1. Transdutores de movimento
  - 7.2. Transdutores de temperatura

4564	<b>Gestão da manutenção - introdução</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir manutenção e os vários tipos de manutenção.</li> <li>2. Reconhecer os custos diretos e indiretos da manutenção.</li> <li>3. Planear trabalhos com todos elementos necessários.</li> <li>4. Estabelecer prioridades nas ordens de trabalho.</li> <li>5. Interpretar ordens de trabalho e elaborar relatórios de trabalho.</li> <li>6. Elaborar o arquivo técnico.</li> <li>7. Classificar os DMM (Dispositivos de Monitorização e Medição) e reconhecer a importância da calibração.</li> <li>8. Relacionar qualidade e manutenção.</li> <li>9. Definir TPM (Manutenção Produtiva Total).</li> <li>10. Utilizar <i>software</i> específico para gestão da manutenção.</li> <li>11. Descodificar o sistema organizacional da empresa e contribuir para o seu melhoramento e otimização.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Introdução à manutenção (conceitos, campo de ação, custo/benefício)
2. Tipos de manutenção
  - 2.1. Generalidades
  - 2.2. Manutenção correctiva
  - 2.3. Manutenção preventiva
  - 2.4. Manutenção condicional

- 2.5. Manutenção melhorativa
- 3. Custos da manutenção (icebergue de custos)
  - 3.1. Generalidades
  - 3.2. Custos directos
  - 3.3. Custos indirectos
- 4. Grau de criticidade dos equipamentos, prioridades
- 5. Indicadores de produtividade (MTBF, MTTR e disponibilidade)
- 6. Organização do parque de equipamentos; do arquivo técnico; da codificação e normalização; do histórico de avarias e intervenções
- 7. Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas), aplicada à manutenção
  - 7.1. Generalidades
  - 7.2. Técnicas: PERT, GANTT e CPM
  - 7.3. Ordens de trabalho
  - 7.4. Gestão dos materiais
- 8. Relatórios de intervenção e registo histórico
- 9. Filosofias utilizadas na gestão da manutenção
  - 9.1. Generalidades
  - 9.2. TPM (manutenção produtiva total)
  - 9.3. RCM (manutenção baseada na fiabilidade)
- 10. *Software* utilizado na gestão da manutenção – aplicações

6040

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

25 horas

## Objetivos

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

## Conteúdos

- 1. Organização industrial e profissional**
  - 1.1.** Ramos da indústria elétrica e electrónica
  - 1.2.** Atividades profissionais na indústria elétrica e electrónica
  - 1.3.** Regulamentos e normas
- 2. Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho**
  - 2.1.** Regras de higiene e segurança, de acordo com a legislação
  - 2.2.** Tipos de risco
  - 2.3.** Equipamentos de proteção individual
  - 2.4.** Segurança no local de trabalho
  - 2.5.** Ferramentas e aparelhos de medida
  - 2.6.** Iluminação
  - 2.7.** Ruído
  - 2.8.** Riscos eléctricos
  - 2.9.** Noções de socorrismo
- 3. A Qualidade**
  - 3.1.** O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO
  - 3.2.** Os sistemas de normalização
  - 3.3.** O manual da qualidade

- 3.4. Os procedimentos do sistema
- 3.5. Os planos de qualidade
- 3.6. A certificação. Atribuição de Q

<b>6043</b>	<b>Circuitos de proteção</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir os diversos dispositivos de proteção elétrica.</li> <li>2. Utilizar as especificações de segurança e proteção.</li> <li>3. Consultar quadros de características.</li> <li>4. Escolher material de proteção através de catálogos.</li> <li>5. Classificar fusíveis e disjuntores.</li> <li>6. Dimensionar proteções de circuitos e de máquinas elétricas.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Protecção de canalizações e máquinas eléctricas
  - 1.1. A importância dos sistemas de protecção
  - 1.2. Organização de um sistema de protecção
  - 1.3. Elementos de protecção
  - 1.4. Características dos fusíveis
  - 1.5. Características dos disjuntores
  - 1.6. Protecção de canalizações contra sobrecargas
  - 1.7. Protecção de canalizações contra curto – circuitos
  - 1.8. Protecção de máquinas eléctricas
    - 1.8.1. Protecção de transformadores
    - 1.8.2. Protecção de alternadores
    - 1.8.3. Protecção de motores
  - 1.9. Quadros de características
2. Relés de protecção
  - 2.1. Descrição e funcionamento de relés de protecção
  - 2.2. Características dos relés de protecção
  - 2.3. Classificação dos relés de protecção
    - 2.3.1. Relés térmicos
    - 2.3.2. Relés magnetotérmicos

<b>6046</b>	<b>Tecnologia dos materiais eléctricos</b>	<b>25 horas</b>
-------------	--	-----------------

### Objetivos

1. Identificar e classificar materiais.
2. Escolher materiais para aplicações elétricas.
3. Identificar os principais materiais condutores e isoladores.
4. Caracterizar condutores e cabos elétricos.
5. Referenciar condutores e cabos elétricos.
6. Aplicar corretamente normas e regulamentos na utilização de condutores e cabos elétricos.

## Conteúdos

1. Materiais elétricos e sua utilização
  - 1.1. Classificação geral dos materiais
  - 1.2. A forma e a função dos materiais e aparelhagem
  - 1.3. A escolha dos materiais
  - 1.4. Propriedades e grandezas características dos materiais elétricos
  - 1.5. Principais materiais condutores
  - 1.6. Principais materiais isoladores
  - 1.7. Materiais magnéticos
  - 1.8. Materiais semicondutores
    - 1.8.1. Bandas de energia
    - 1.8.2. Junção P-N
2. Especificação geral dos condutores e cabos elétricos
  - 2.1. Indicações para a escolha correta da especificação
  - 2.2. Regulamentação e normas
  - 2.3. Constituição dos condutores e cabos
  - 2.4. Características particulares dos condutores e cabos
  - 2.5. Nomenclatura de condutores e cabos elétricos
  - 2.6. Identificação e utilização dos condutores e cabos elétricos

6051

### Programação - algoritmia

25 horas

### Objetivos

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

## Conteúdos

1. Conceitos introdutórios
  - 1.1. Linguagens de programação

- 1.2.** Programas
- 1.3.** Linguagens de baixo nível
- 1.4.** Linguagens de alto nível
- 1.5.** Compiladores/interpretadores
- 1.6.** Gerações das linguagens
- 2.** Fases de desenvolvimento de um programa
  - 2.1.** Análise de problemas
    - 2.1.1.** Compreensão do problema
    - 2.1.2.** Dados de entrada
    - 2.1.3.** Dados de saída
    - 2.1.4.** Relações
  - 2.2.** Formulação de um algoritmo
  - 2.3.** Codificação
  - 2.4.** Detecção de erros
  - 2.5.** Testes
  - 2.6.** Optimização
- 3.** Algoritmos
  - 3.1.** Noção de algoritmo
  - 3.2.** Formas de representação
    - 3.2.1.** Narrativa
    - 3.2.2.** Fluxograma
    - 3.2.3.** Formal
  - 3.3.** Características
  - 3.4.** Formato geral e notação
  - 3.5.** Regras de sintaxe
- 4.** Abordagem estruturada
  - 4.1.** Dados/instruções
  - 4.2.** Concepção descendente
  - 4.3.** Refinamento sucessivos
- 5.** Variáveis
  - 5.1.** Armazenamento
  - 5.2.** Declaração
- 6.** Constantes
  - 6.1.** Conceito
  - 6.2.** Declaração
- 7.** Tipos de dados
  - 7.1.** Simples
    - 7.1.1.** Inteiro
    - 7.1.2.** Real
    - 7.1.3.** Caracter
    - 7.1.4.** Booleano
  - 7.2.** *String*
- 8.** Expressões
  - 8.1.** Conceito
  - 8.2.** Operadores

- 8.2.1. Matemáticos
- 8.2.2. Relacionais
- 8.2.3. Lógicos
- 8.3. Funções
- 9. Estruturas de decisão
  - 9.1. Conceito: se, então, senão
  - 9.2. Seleccionar caso
- 10. Ciclos
  - 10.1. Enquanto
  - 10.2. Para
- 11. Noções de array
  - 11.1. Entrada/saída de dados

6056	<b>Automatismos eletromecânicos - contactores</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar a necessidade e o funcionamento do arranque estrela-triângulo, fazendo a respetiva montagem em aula prática.</li> <li>2. Utilizar os contactos auxiliares e sua aplicação em encravamentos.</li> <li>3. Proceder à escolha dos componentes consoante as aplicações a que se destinam.</li> <li>4. Escolher e dimensionar proteções para os automatismos estudados.</li> <li>5. Seleccionar e aplicar os diferentes tipos de sensores, detetores ou actuadores.</li> <li>6. Interpretar esquemas elétricos de comando, sinalização e potência.</li> <li>7. Descrever as características elétricas e mecânicas de contactores e relés.</li> <li>8. Descrever as funções e a forma de utilização dos vários acessórios dos contactores.</li> <li>9. Implementar técnicas simples de automação por contactores, aplicando-as a situações práticas.</li> <li>10. Utilizar corretamente temporizadores eletrónicos e eletromecânicos na elaboração de circuitos de comutação sequencial.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Contactores e relés – constituição e funcionamento
2. Contactos principais e auxiliares
3. Temporizadores eletrónicos e electromecânicos
4. Controlo e arranque de máquinas eléctricas
5. Sensores e detectores
6. Acessórios de marcação e ligação
7. Protecções térmicas e magneto-térmicas
8. Sinalização de defeito e funcionamento
9. Montagem de automatismos electromecânicos



6075

## Instalações elétricas - generalidades

25 horas

### Objetivos

1. Materiais utilizados na industria elétrica e eletrónica:
  - 1.1. Identificar os materiais mais usados na indústria elétrica e eletrónica e respetivas aplicações.
  - 1.2. Caracterizar os diversos tipos de materiais mais usados na I.E.E. pelas suas propriedades elétricas e mecânicas.
  - 1.3. Relacionar as características dos materiais com as suas aplicações.
2. Representação esquemática:
  - 2.1. Identificar os diversos tipos de esquemas de instalações elétricas.
  - 2.2. Interpretar e desenhar esquemas elétricos, respeitando as normas do desenho esquemático.
3. Instalações elétricas:
  - 3.1. Escolher o tipo de canalização em função do local.
  - 3.2. Interpretar o conceito de potência instalada.
  - 3.3. Reconhecer da necessidade na subdivisão das instalações de utilização.
  - 3.4. Descrever uma canalização a partir da sua designação simbólica pela consulta de tabelas.
4. Proteção de instalações e pessoas:
  - 4.1. Anomalias de funcionamento dos circuitos e os efeitos que produzem.
  - 4.2. Identificar os diferentes tipos de aparelhos de proteção e suas aplicações.
5. Circuitos de iluminação, sinalização e alarme:
  - 5.1. Interpretar e montar esquemas elétricos de circuitos de iluminação, sinalização e alarme.
  - 5.2. Aplicar regras e normas na execução dos trabalhos, ligando corretamente a aparelhagem no circuito.

### Conteúdos

1. Materiais utilizados na industria elétrica e electrónica
  - 1.1. Propriedades gerais dos metais
  - 1.2. Metais ferrosos
  - 1.3. Materiais não ferrosos (condutores, ligas resistentes, isolantes, semicondutores)
2. Representação esquemática
  - 2.1. Esquemas unifilares e multifilares
  - 2.2. Realização de esquemas
3. Instalações elétricas
  - 3.1. Instalações de utilização elétrica e telecomunicações (potência instalada, subdivisão das instalações, canalizações)
  - 3.2. Protecção de instalações e pessoas
  - 3.3. Circuitos de iluminação, sinalização e alarme
  - 3.4. Regras e normas na execução dos trabalhos

6076

## Instalações elétricas residenciais individuais - projeto

25 horas

### Objetivos

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

### Conteúdos

1. Localização do contador de energia e do quadro elétrico da habitação
2. Circuito de Iluminação e tomadas, obedecendo ao R.I.U.E.E.
3. Circuito de terra de proteção
4. Quadro elétrico
5. Circuitos no âmbito do projeto ITED
6. Concepção da instalação elétrica de uma moradia
7. Esquemas de circuitos elétricos: distribuição iluminação e tomadas e esquemas unifilares
8. Memória descritiva simples
9. Preenchimento de documentos de licenciamento: ficha de identificação do projeto, ficha electrotécnica
10. Quadro geral de entrada e alimentação de equipamento específico (p. ex.: forno; bomba)
11. Montagem de pelo menos uma das seguintes componentes de uma instalação
  - 11.1. Quadro geral de entrada
  - 11.2. Circuitos de iluminação e tomadas de uma divisão da moradia
12. Circuito com automatismos (p. ex.: controlo da iluminação exterior; controlo horário de cargas)
13. Projeto de instalações elétricas
  - 13.1. Memória descritiva
  - 13.2. Caderno de encargos
  - 13.3. Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
  - 13.4. Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
14. Desenho esquemático de quadros elétricos
  - 14.1. Memória descritiva
  - 14.2. Caderno de encargos
  - 14.3. Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
  - 14.4. Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
  - 14.5. Desenho esquemático de quadros elétricos

#### 14.6. Elaboração do projeto final

<b>6077</b>	<b>Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a cabo</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a diversa aparelhagem elétrica.</li> <li>2. Ligar, corretamente, os vários componentes de uma instalação elétrica.</li> <li>3. Utilizar a aparelhagem elétrica correta, de modo a conseguir os objetivos da instalação.</li> <li>4. Interpretar esquemas de circuitos elétricos.</li> <li>5. Implementar circuitos de iluminação e tomadas.</li> </ol>	

### Conteúdos

#### 1. Montagem e ligação de circuitos eléctricos

##### 1.1. Técnicas, normas e regras a usar na montagem das instalações elétricas

##### 1.2. Instalações elétricas simples, à vista ou embevidas, realizadas com cabo PT-N05VV-U e/ou fio H05V-U em tubo VD

##### 1.2.1. Circuitos de iluminação compreendendo

###### 1.2.1.1. Derivação simples

###### 1.2.1.2. Comutação de lustre

###### 1.2.1.3. Comutação de escada

###### 1.2.1.4. Inversor

###### 1.2.1.5. Telerruptor

###### 1.2.1.6. Detector de movimento

###### 1.2.1.7. Interruptor crepuscular

###### 1.2.1.8. Lâmpada fluorescente

##### 1.2.2. Circuito de tomadas

##### 1.2.3. Circuito de automático de escada

<b>6079</b>	<b>Instalações elétricas coletivas e recebendo público - projeto</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar, adequadamente, a localização do quadro de colunas e alimentação do edifício.</li> <li>2. 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.</li> <li>3. Interpretar e executar instalações no âmbito do projeto ITED.</li> <li>4. Executar o traçado do circuito de terra, associando-o sempre à proteção de pessoas e instalações.</li> <li>5. Interpretar e executar circuitos de emergência e deteção de incêndio.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Instalações eléctricas
  - 1.1. Localização da portinhola de entrada
  - 1.2. Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
  - 1.3. Coluna montante
  - 1.4. Circuito de terra de protecção
  - 1.5. Quadro de colunas e quadro de serviços comuns
  - 1.6. Circuitos no âmbito do projeto ITED
2. Edifícios recebendo público
  - 2.1. Localização dos quadros eléctricos
  - 2.2. Circuito de iluminação e tomadas
  - 2.3. Circuito de terra de protecção
  - 2.4. Quadro eléctrico
  - 2.5. Circuito de iluminação de emergência
  - 2.6. Circuito de deteção de incêndio
  - 2.7. Circuitos no âmbito do projeto ITED

<b>6098</b>	<b>Desenho esquemático de circuitos eléctricos</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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.</li> <li>2. Exercitar a visualização no espaço, transpondo para o papel as correspondentes projeções, usando os métodos convencionais.</li> <li>3. Utilizar a diversa simbologia eletrotécnica, aplicando-a aos diversos tipos de esquemas eléctricos.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Introdução ao desenho técnico
2. Normalização no desenho técnico
3. Estudo de projeções
4. Simbologia eletrotécnica e esquemas eléctricos (unifilar, multifilar e de princípio)

<b>6102</b>	<b>Desenho Assistido por Computador - conceitos gerais (CAD) - 2D</b>	<b>25 horas</b>
-------------	---	-----------------

**Objetivos**

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

**Conteúdos**

1. Introdução ao CAD
  - 1.1. Equipamentos relacionados com sistemas CAD
  - 1.2. Instalação e configuração
  - 1.3. Sistemas de unidades
  - 1.4. Sistemas de coordenadas
2. Desenho assistido por computador:
  - 2.1. Comandos de desenho (linhas, figuras geométricas, etc.)
  - 2.2. Comandos de visualização
  - 2.3. Comandos de edição (eliminar, copiar, mover, rodar, etc.)
  - 2.4. Noção de *layer*
  - 2.5. Impressão
  - 2.6. Bibliotecas
  - 2.7. Dimensionamento

6041

**Produção transporte e distribuição de energia elétrica**

25 horas

**Objetivos**

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

**Conteúdos**

1. A produção
  - 1.1. As centrais

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

<b>6044</b>	<b>Segurança elétrica</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Estabelecer as técnicas de instalação de proteções e ligações de terra.</li> <li>2. Medir a resistência de terra de proteção de uma instalação.</li> <li>3. Relacionar os regimes de neutro na rede.</li> <li>4. Classificar tipos de estruturas de proteção contra descargas atmosféricas.</li> <li>5. Identificar e caracterizar tipos de para-raios.</li> </ul>	

## Conteúdos

- 1. Perigos da eletricidade
  - 1.1. Acção da eletricidade no corpo humano
  - 1.2. Socorro a prestar ao sinistrado
  - 1.3. Contactos directos
  - 1.4. Contactos indirectos
  - 1.5. Ligações à terra
    - 1.5.1. Distribuição das quedas de tensão nos eléctrodos de terra
    - 1.5.2. Tensão de passo
    - 1.5.3. Tipos de eléctrodos de terra
  - 1.6. Regimes de neutro na rede
    - 1.6.1. Sistema TT
    - 1.6.2. Sistema TN
    - 1.6.3. Sistema IT
- 2. Proteção contra descargas atmosféricas
  - 2.1. Definições

- 2.2. Classificação dos edifícios e estruturas
- 2.3. Necessidade de proteção contra descargas atmosféricas
- 2.4. Concepção e execução dos sistemas de proteção
  - 2.4.1. Captores
  - 2.4.2. Condutores de descida
  - 2.4.3. Ligação à terra
  - 2.4.4. Prevenção das descargas laterais
  - 2.4.5. Fixação e ligação dos condutores
  - 2.4.6. Características dos componentes dos SPDA
  - 2.4.7. Regras inerentes à proteção de estruturas especiais
  - 2.4.8. Conservação e exploração

6057	<b>Automatismos eletromecânicos - contactores-aplicações</b>	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir e utilizar critérios de escolha e de dimensionamento de contactores e relés.</li> <li>2. Selecionar a aparelhagem e seus acessórios em função de um problema específico.</li> <li>3. Aplicar os princípios da lógica cableada à execução de um esquema elétrico de um automatismo.</li> <li>4. Implementar circuitos elétricos de comando e de potência para controlo de motores.</li> <li>5. Interligar comandos locais com comandos à distância.</li> <li>6. Ligar e comandar motores elétricos monofásicos e trifásicos.</li> <li>7. Executar pequenos projetos de comando, usando dispositivos eletromecânicos.</li> <li>8. Montar circuitos de arranque direto com e sem inversão.</li> <li>9. Realizar montagens de maior grau de complexidade que incluam outro tipo de componentes utilizados na elaboração de automatismos industriais.</li> <li>10. Implementar circuitos com temporizadores.</li> <li>11. Ligar sistemas de controlo de níveis de líquidos através de bombas.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Interpretação de esquemas de comando, sinalização e potência
2. Execução de sistemas de comando e potência baseados em lógica cableada
3. Seleção de componentes de um automatismo electromecânico
4. Sistemas de comando
  - 4.1. Contactores
  - 4.2. Relés
  - 4.3. Fotocélulas
  - 4.4. Detectores indutivos
  - 4.5. Detectores capacitivos
  - 4.6. Temporizadores
5. Sistemas de realimentação
  - 5.1. Simbologia
  - 5.2. Esquemas eléctricos

- 6. Motores
  - 6.1. Motor trifásico
  - 6.2. Motor monofásico
  - 6.3. Aplicação de fins de curso
- 7. Comando do motor inversor
- 8. Implementação de sistemas de arranque de motores
- 9. Projecto e construção de um automatismo simples
- 10. Sistemas de controlo de níveis de líquidos
  - 10.1. Bóias de nível
  - 10.2. Relés de nível

<b>6078</b>	<b>Instalações elétricas residenciais individuais - implementação de um projeto a calha técnica</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a diversa aparelhagem elétrica.</li> <li>2. Ligar, corretamente, os vários componentes de uma instalação elétrica.</li> <li>3. Utilizar a aparelhagem elétrica correta, de modo a conseguir os objetivos da instalação.</li> <li>4. Interpretar esquemas de circuitos elétricos.</li> <li>5. Implementar circuitos de iluminação e tomadas.</li> </ul>	

## Conteúdos

- 1. Montagem e ligação de circuitos eléctricos
  - 1.1. Técnicas, normas e regras a usar na montagem das instalações elétricas
  - 1.2. Instalações elétricas simples, à vista, realizadas em calha técnica com cabo PT-N05VV-U e/ou fio H05V-U
    - 1.2.1. Circuitos de iluminação compreendendo
      - 1.2.1.1. Derivação simples
      - 1.2.1.2. Comutação de lustre
      - 1.2.1.3. Comutação de escada
      - 1.2.1.4. Inversor
      - 1.2.1.5. Telerruptor
      - 1.2.1.6. Detector de movimento
      - 1.2.1.7. Interruptor crepuscular
      - 1.2.1.8. Lâmpada fluorescente
    - 1.2.2. Circuito de tomadas
    - 1.2.3. Circuito de automático de escada

<b>6081</b>	<b>Instalações elétricas industriais - projeto</b>	25 horas
-------------	--	----------



**Objetivos**

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

**Conteúdos**

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

6082

**Instalações elétricas industriais - implementação de um projeto**

25 horas

**Objetivos**

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

## Conteúdos

1. Materiais e elementos utilizados nas instalações elétricas industriais
  - 1.1. Tipo de canalizações
  - 1.2. Aparelhagem de corte, comando e protecção
  - 1.3. Quadros elétricos e acessórios
  - 1.4. Tipos de iluminação
  - 1.5. Iluminação de emergência e sinalização de saídas
  - 1.6. Controlo do fator de potência
  - 1.7. Sistema de terra (protecção e serviço)
  - 1.8. Para-raios
2. Representação esquemática
  - 2.1. Esquemas unifilares e multifilares
  - 2.2. Realização de esquemas
3. Instalações elétricas industriais
  - 3.1. Execução do quadro geral de entrada e quadro parcial
  - 3.2. Execução da instalação de um circuito de terras de serviço e protecção
  - 3.3. Instalação de um para-raios
  - 3.4. Montagem de um sistema de controlo de fator de potência
  - 3.5. Execução de um sistema de iluminação de emergência e sinalização de saídas

<b>6083</b>	<b>Instalações elétricas - luminotecnia</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar as diversas formas de radiação da luz.</li> <li>2. Definir grandezas luminotécnicas.</li> <li>3. Interpretar manuais e catálogos técnicos.</li> <li>4. Identificar equipamentos utilizados nas instalações de iluminação.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Grandezas luminotécnicas
  - 1.1. Fluxo luminoso
  - 1.2. Intensidade luminosa
  - 1.3. Iluminância
  - 1.4. Luminância
  - 1.5. Lei fundamental da iluminação
  - 1.6. Relação entre intensidade e fluxo emitido
  - 1.7. Relação entre iluminância e fluxo emitido
  - 1.8. Relação entre iluminância e luminância para uma superfície reflectora
2. Tabela internacional de iluminância
3. Cálculo de iluminação interior, usando lâmpadas dicróicas
  - 3.1. Diâmetro iluminado

- 3.2. Iluminância média
- 4. Estudo comparativo entre lâmpadas incandescentes e lâmpadas economizadoras
  - 4.1. Custos de funcionamento
  - 4.2. Custos de substituição

<b>6084</b>	<b>Instalações elétricas - projeto de iluminação interior</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as características de vários tipos de lâmpadas.</li> <li>2. Utilizar <i>software</i> específico para cálculos luminotécnicos.</li> <li>3. Interpretar e executar projetos de iluminação.</li> <li>4. Seleccionar equipamentos utilizados em projetos elétricos.</li> <li>5. Identificar as técnicas utilizadas na iluminação de interiores.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Características de uma lâmpada
  - 1.1. Tensão de funcionamento
  - 1.2. Consumo de energia
  - 1.3. Fluxo luminoso
  - 1.4. Eficácia ou rendimento luminoso
  - 1.5. A distribuição luminosa
2. Produção de radiação nas lâmpadas incandescentes e nas lâmpadas de descarga
  - 2.1. Elementos constitutivos de uma lâmpada de incandescência
  - 2.2. Princípio da lâmpada de descarga
  - 2.3. Lâmpadas de vapor de mercúrio de baixa pressão - lâmpadas fluorescentes
  - 2.4. Lâmpadas de vapor de mercúrio de alta pressão
  - 2.5. Lâmpadas de vapor de mercúrio com iodetos metálicos
  - 2.6. Lâmpadas de vapor de sódio de baixa pressão
  - 2.7. Lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão
3. Projecto de iluminação interior
  - 3.1. Sistemas de iluminação
  - 3.2. Cálculo da iluminância
  - 3.3. Índice do local
  - 3.4. O rendimento da iluminação – fator de utilização
  - 3.5. Fator de depreciação
  - 3.6. Fator de manutenção
  - 3.7. Utilização de *software* específico para cálculos luminotécnicos
  - 3.8. Projecto de iluminação interior

<b>6042</b>	<b>Postos de transformação de energia elétrica</b>	<b>25 horas</b>
-------------	--	-----------------

## Objetivos

1. Definir um PT.
2. Interpretar as características gerais de um PT.
3. Caracterizar as regras de segurança na manutenção de um PT.

## Conteúdos

### 1. Características gerais

- 1.1. Regulamentação (regulamento de segurança dos postos de transformação)
- 1.2. Funções
- 1.3. Características gerais de um PT
- 1.4. Tipos de PT
- 1.5. Rede de alimentação
- 1.6. Aparelhagem de média tensão
- 1.7. Aparelhagem de baixa tensão
- 1.8. Terras de proteção e serviço
- 1.9. Segurança do PT

### 2. Constituição

- 2.1. Isoladores de apoio
- 2.2. Isoladores de passagem
- 2.3. Condutores para barramentos
- 2.4. Órgãos de proteção
  - 2.4.1. Equipamento de proteção
  - 2.4.2. Quadro do PT
- 2.5. Órgãos de seccionamento
- 2.6. Interruptores de MT
- 2.7. Interruptor selecionador ruptor-fusível
- 2.8. Blocos de corte tipo hermético
  - 2.8.1. Corte de SF6
  - 2.8.2. Corte em vácuo
- 2.9. Transformador
  - 2.9.1. Características
  - 2.9.2. Potência de C.C.
  - 2.9.3. Poder de corte dos aparelhos de proteção
  - 2.9.4. Instalação
  - 2.9.5. Refrigeração
  - 2.9.6. Grupos de ligação

### 3. Tipos

- 3.1. Aéreo – A, AS e AI
- 3.2. Cabine
  - 3.2.1. Cabine alta – CA1 e CA2
  - 3.2.2. Cabine baixa – CBL e CBU

### 4. Manutenção Preventiva

- 4.1. Condições de acesso a um PT
- 4.2. Observação geral da instalação
- 4.3. Verificação das ligações
- 4.4. Verificação dos dispositivos de manobra
- 4.5. Medição dos eléctrodos de terra (proteção e serviço)
- 4.6. Verificação e ensaio dos sistemas de protecção
- 4.7. Verificação das condições de funcionamento do transformador
- 5. Termovisão
  - 5.1. Princípios e aplicações
  - 5.2. Imagem termográfica
  - 5.3. Utilização da termografia nas instalações eléctricas

6013	<b>Amplificadores com transístores</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar classes de funcionamento.</li> <li>2. Caracterizar o amplificador de potência áudio.</li> <li>3. Identificar tipos de acoplamento.</li> <li>4. Dimensionar amplificadores.</li> <li>5. Caracterizar o circuito amplificador diferencial.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Amplificadores em classe A, B, C e AB
2. Amplificadores de potência áudio
3. Montagens em cascata
4. Amplificador diferencial

6015	<b>Transístor de efeito de campo</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar a estrutura e o funcionamento do JFET.</li> <li>2. Identificar tipos de polarização de um JFET.</li> <li>3. Dimensionar amplificadores com JFET.</li> <li>4. Identificar tipos de polarização de um MOSFET.</li> <li>5. Dimensionar amplificadores com MOSFET.</li> <li>6. Caracterizar a estrutura e o princípio de funcionamento do tirístor.</li> <li>7. Identificar as variantes dos tirístores.</li> <li>8. Implementar circuitos com JFET, MOSFET e tirístores.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Transístor de efeito de campo: JFET
2. Transístor de efeito de campo: MOSFET
3. Tirístores

6016	Amplificadores operacionais	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as características do AO ideal.</li> <li>2. Caracterizar o AO real quanto a curva de resposta de frequência, largura de banda, tensão off-set e slew-rate.</li> <li>3. Identificar e efetuar as montagens básicas com realimentação negativa.</li> <li>4. Calcular correntes, tensões e ganhos.</li> <li>5. Identificar outros AOs lineares.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. O amplificador operacional
  - 1.1. Amplificador operacional (AO) ideal
  - 1.2. Amplificador operacional real
2. Características do AO
  - 2.1. Tensão *off-set*
  - 2.2. *Slew-rate*
  - 2.3. Curva de resposta de frequência
  - 2.4. Largura de banda
3. Montagens básicas com realimentação negativa
  - 3.1. Amplificador inversor – seguidor de tensão
  - 3.2. Amplificador não inversor – somador – subtrator
  - 3.3. Outros AOs lineares

6020	Eletrónica de potência - aplicações	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dimensionar e montar um circuito simples de variação de potência por controlo de variação de tensão.</li> <li>2. Distinguir os diferentes tipos de circuitos de disparo (<i>chopper</i>), indicando as suas aplicações.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Conversão da corrente eléctrica
  - 1.1. Tensão contínua regulável – conversor c.c./c.c. (*chopper*)

- 1.2. Conversor corrente alternada em corrente contínua – rectificação
- 1.3. Corrente contínua em corrente alternada – ondulação
- 1.4. Circuito para controlo de potência de uma carga a.c. – (motor, lâmpada)
- 2. Projecto de eletrónica de potência

6023	<b>Eletrónica industrial</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sintetizar em diagrama de blocos os circuitos de potência, utilizados no controlo de equipamentos industriais.</li> <li>2. Seleccionar dispositivos atendendo à função a desempenhar.</li> <li>3. Analisar os circuitos de potência, de comando e de modulação dos conversores comutados fundamentais.</li> <li>4. Escolher e aplicar arrancadores <i>soft-start</i> no arranque de motores de potência.</li> <li>5. Utilizar variadores de frequência, fazendo a respetiva configuração, de acordo com as especificações requeridas (rampas de aceleração, rampas de desaceleração, etc.).</li> <li>6. Ligar variadores de frequência a elementos de controlo externo.</li> <li>7. Explicar sucintamente o controlo PID no processo de controlo de uma grandeza.</li> <li>8. Utilizar e programar controladores eletrónicos de temperatura.</li> <li>9. Analisar circuitos industriais de controlo de processos, diagnosticando possíveis falhas, apondo a respetiva solução.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Motor DC (excitação independente)
  - 1.1. Características para a regulação
  - 1.2. Regulação de velocidade
2. Motor de indução trifásico
  - 2.1. Características para a regulação
  - 2.2. Regulação de velocidade – variadores
3. Motores passo-a-passo
  - 3.1. Características
  - 3.2. Comando
4. Conversores de frequência
5. Controladores de temperatura PID
6. Contadores eletrónicos
7. Temporizadores eletrónicos

6037	<b>Metrologia e controlo de qualidade</b>	25 horas
------	---	----------

**Objetivos**

1. Identificar os principais conceitos, princípios, métodos, técnicas e procedimentos intrínsecos à utilização de equipamentos e ferramentas de bancada.
2. Identificar os principais sistemas de medidas.
3. Efectuar conversões entre sistemas de medida.
4. Identificar e caracterizar princípios sobre medição e verificação.
5. Identificar e caracterizar os principais aparelhos de medida.
6. Identificar e caracterizar os principais equipamentos de verificação.
7. Identificar e caracterizar os principais equipamentos de traçagem.
8. Identificar e caracterizar os principais sistemas de apoio.

**Conteúdos**

1. Unidades
2. Sistemas de unidades
  - 2.1. Unidades fundamentais
  - 2.2. Conversão de unidades
3. Equipamentos
  - 3.1. Aparelhos de medida
  - 3.2. Equipamentos de verificação
  - 3.3. Equipamentos de traçagem
  - 3.4. Equipamento de apoio

6038

**Organização laboral**

25 horas

**Objetivos**

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

**Conteúdos**

1. A empresa e a sua realidade
  - 1.1. O mundo do trabalho
    - 1.1.1. A diferenciação das áreas empresariais e a sua relação com o mercado
    - 1.1.2. O trabalho e as suas profissões



- 1.1.3. A globalização
- 1.2. A empresa
  - 1.2.1. A organização empresarial
  - 1.2.2. A definição da empresa face ao mercado e ao produto
  - 1.2.3. Estudo de um caso prático da organização de uma empresa
- 2. A profissão
  - 2.1. A empregabilidade e o emprego. As novas realidades profissionais
  - 2.2. A diferenciação profissional e a polivalência
  - 2.3. As relações laborais
  - 2.4. As responsabilidades, os deveres, os direitos do profissional
- 3. A legislação laboral
- 4. A organização do trabalho
  - 4.1. A definição de funções e responsabilidades de um técnico
  - 4.2. Enquadramento de um técnico
    - 4.2.1. Perante o trabalho, perante a equipa
  - 4.3. A organização da produção
    - 4.3.1. A definição das tarefas
    - 4.3.2. A organização dos procedimentos
    - 4.3.3. A definição dos processos
    - 4.3.4. A execução da obra
- 5. A Qualidade
  - 5.1. O sistema de garantia da qualidade. O sistema ISO
  - 5.2. Os sistemas de normalização
  - 5.3. O manual da qualidade
  - 5.4. Os procedimentos do sistema
  - 5.5. Os planos da qualidade
  - 5.6. A certificação – atribuição de Q

6047	Tecnologia dos materiais elétricos industriais	25 horas
Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as tecnologias e os aspetos práticos de manuseamento dos equipamentos normalmente utilizados nos sistemas de terra de proteção.</li> <li>2. Identificar os diversos tipos de eléktrodos de terra e os aspetos práticos da sua instalação.</li> <li>3. Identificar os diversos tipos de para-raios e os aspetos práticos da sua instalação.</li> <li>4. Consultar e escolher os equipamentos e as suas características, através de catálogos de fabricante.</li> <li>5. Executar um pequeno projeto calculando o melhor valor de terra de proteção.</li> <li>6. Escolher e dimensionar os aparelhos de corte diferencial associado.</li> <li>7. Dimensionar um conjunto de dispositivos de comutação, comando e proteção de cargas elétricas.</li> <li>8. Escolher e dimensionar o conjunto de comando e proteção (típico) de um motor elétrico – contactor, relé térmico, fusíveis ou disjuntor motor.</li> <li>9. Escolher e dimensionar equipamentos de comando variável ou progressivo de motores elétricos (variadores de velocidade, arrancadores progressivos).</li> <li>10. Escolher e aplicar aparelhos de medição.</li> </ol>	

## Conteúdos

### 1. Sistemas de terras e para-raios

- 1.1. Tecnologia dos dispositivos – designação, princípio e características de funcionamento de
  - 1.1.1. Sistema de terra de serviço
  - 1.1.2. Sistema de terra de proteção
  - 1.1.3. Sistema de para-raios
  - 1.1.4. Equipamento e aparelhos de proteção homopolar – disjuntores diferenciais, interruptores diferenciais, relés diferenciais
- 1.2. Tecnologia e aspetos práticos dos equipamentos
  - 1.2.1. Eléctrodos de terra, cabos e condutores de terra, caixas de leitura
- 1.3. Concepção de um pequeno projeto de um sistema de terra de proteção compreendendo
  - 1.3.1. Dimensionamento e escolha dos equipamentos
  - 1.3.2. Execução de esquemas elétricos do sistema

### 2. Dispositivos industriais

- 2.1. Tecnologia dos dispositivos – designação, princípio e características de funcionamento de aparelhagem de comando e proteção
  - 2.1.1. Contactores; relés térmicos; disjuntores motores
  - 2.1.2. Botoneiras; relés; sinalizadores
  - 2.1.3. Discontactor
  - 2.1.4. Arrancador estrela/triângulo
  - 2.1.5. Arranadores progressivos
  - 2.1.6. Variadores de velocidade
  - 2.1.7. Fins-de-curso; detetores fotoelétricos; detetores de proximidade
- 2.2. Equipamento e aparelhos de leitura e medida
  - 2.2.1. Aparelhos de medida portáteis
  - 2.2.2. Aparelhos de leitura e medida de painel – ex. termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, etc.
  - 2.2.3. Instrumentação
- 2.3. Tecnologia e aspetos práticos de montagem dos equipamentos
- 2.4. Equipamentos de MT e AT
  - 2.4.1. Linhas de transporte e distribuição de energia eléctrica
  - 2.4.2. Cabos e condutores; postes; cadeias de isoladores; seccionadores; para-raios
- 2.5. Subestações e postos de transformação

6048

**Produção de um equipamento eletromecânico**

25 horas

**Objetivos**

1. Classificar e identificar os materiais utilizados nas indústrias de eletricidade e eletrónica, de acordo com as propriedades mais importantes e as utilizações mais comuns.
2. Manipular, corretamente, as máquinas-ferramenta existentes em oficina.
3. Utilizar corretamente os aparelhos de medida e de teste.
4. Desenvolver destrezas motoras, posturas ergonómicas e atitudes que conduzam ao trabalho eficiente e de qualidade.
5. Aplicar processos tecnológicos básicos estudados nas disciplinas da área técnica.
6. Pesquisar informações, em diferentes suportes (catálogos, revistas, enciclopédias, bases de dados, Internet, etc.).
7. 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).
8. Desenvolver capacidades de análise, de síntese e de avaliação.
9. Aplicar as regras de higiene e segurança no trabalho.

**Conteúdos**

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

6060

**Autómatos programáveis - linguagens de programação**

25 horas

**Objetivos**

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

## Conteúdos

1. Métodos de implementação de um automatismo
  - 1.1. Lógica cablada
  - 1.2. Lógica programada através da integração de um autómato programável, suas vantagens e desvantagens
2. Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável
3. Ciclo de funcionamento de um autómato programável
4. Linguagens de programação
  - 4.1. Lista de instruções
  - 4.2. Diagrama de contactos (*ladder*)
5. Endereçamento de entradas/saídas
6. Funções de programação básicas
  - 6.1. Contactos (*NA/NF/dif up/dif down*)
  - 6.2. Bobines (*normal/set/reset*)
  - 6.3. Ligações
  - 6.4. Memórias (*bits/flags*)
  - 6.5. Temporizadores
  - 6.6. Contadores
7. Funções de programação especiais
8. Periféricos
9. Cartas especiais
10. Linguagem de programação com o método *grafcet*
11. Apresentação de autómatos de gama baixa
12. Ligações externas de um autómato
  - 12.1. Alimentação do autómato
  - 12.2. Ligação das entradas
  - 12.3. Ligação das saídas
13. *Software* de programação
  - 13.1. Comunicação com o autómato
  - 13.2. Linguagem de programação em *ladder*
  - 13.3. Programação em lista de instruções
14. Instruções de programação
15. Aplicações práticas

6061

**Autómatos programáveis - aplicações industriais**

25 horas

### Objetivos

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

### Conteúdos

1. Domínios de aplicação e vantagens da utilização de AP
2. Sistemas cablados, programados
3. Desenvolvimento de programas para AP
4. Automatismo e cadernos de encargos
5. Programação de autómotos
6. Estrutura de uma instalação
7. Projecto e realização de sistemas baseados em AP

6080

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

25 horas

### Objetivos

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

### Conteúdos

1. Sinalização
  - 1.1. Circuitos de sinalização e chamada
  - 1.2. Circuito de campainha
  - 1.3. Circuito de quadro de alvos electrónico
  - 1.4. Circuito de alarme com utilização de relés
  - 1.5. Circuitos de sinalização e iluminação de emergência
2. Quadros elétricos

- 2.1. Montagem de um quadro de colunas compreendendo
  - 2.1.1. Montagem das caixas ou quadros
  - 2.1.2. Montagem dos equipamentos e dispositivos – seccionadores, corta circuitos fusíveis, etc.
  - 2.1.3. Montagem do contador
  - 2.1.4. Ligações e testes de funcionamento
- 2.2. Montagem de um quadro elétrico de uma instalação de utilização de residência
  - 2.2.1. Montagem da estrutura do quadro
  - 2.2.2. Montagem dos dispositivos de comando e protecção
    - 2.2.2.1. Aparelho de corte de entrada
    - 2.2.2.2. Interruptores/seccionadores
- 2.3. Disjuntores
  - 2.3.1. Ligação dos dispositivos e testes de funcionamento
  - 2.3.2. Ligação equipotencial – caixa de leitura, eléctrodo e barramento de terras

6091	Domótica - generalidades	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as principais funcionalidades de um edifício inteligente.</li> <li>2. Identificar os pontos de interligação com as ITED.</li> <li>3. Enumerar os diferentes serviços existentes num edifício inteligente.</li> <li>4. Explicar as principais diferenças entre inmótica e domótica.</li> <li>5. Identificar os diferentes tipos de arquitetura, meios de transmissão e protocolos de comunicação de um sistema domótico.</li> <li>6. Enumerar os diferentes tipos de módulos X10 disponíveis no mercado.</li> <li>7. Programar cenários para uma rede X10.</li> <li>8. Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia EIB/KNX.</li> <li>9. Utilizar com destreza o software de programação ETS <i>starter e professional</i>.</li> <li>10. Planear e executar uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Edifício inteligente (EI)
  - 1.1. Conceito de EI
  - 1.2. Serviços para EI
  - 1.3. Interligação e utilização das ITED
  - 1.4. Interações entre serviços
  - 1.5. Áreas de intervenção e principais benefícios
  - 1.6. Casas inteligentes
    - 1.6.1. Conceito de casa inteligente
    - 1.6.2. Evolução histórica
    - 1.6.3. Áreas de intervenção
2. Arquitetura técnica
  - 2.1. Tipos de arquitetura

- 2.2. Meios de transmissão
- 2.3. Velocidades de transmissão
- 2.4. Protocolos
- 3. Análise dos diversos protocolos existentes
  - 3.1. X10
  - 3.2. EIB – *European InstalationBbus*
  - 3.3. *LonWorks*
  - 3.4. Associação *konnex (KNX)*
- 4. Protocolo X10
  - 4.1. Análise dos principais elementos X10 (sensores/atuadores)
  - 4.2. Meio de comunicação
  - 4.3. Teoria da transmissão do sinal sobre a rede elétrica
  - 4.4. Telegramas
  - 4.5. Modo de endereçamento
- 5. Protocolo EIB
  - 5.1. Meios de comunicação
  - 5.2. Modos de endereçamento
  - 5.3. Telegramas
  - 5.4. Composição de um elemento de barramento EIB
  - 5.5. *ETS starter*
- 6. Programação com o *ETS professional*
- 7. Execução de uma instalação domótica recorrendo à tecnologia X10 ou KNX

10527	<b>Instalações ITED - introdução</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a legislação aplicável às ITED.</li> <li>2. Caracterizar as ITED.</li> <li>3. Identificar materiais, dispositivos e equipamentos.</li> <li>4. Distinguir dispositivos de amplificação, distribuição e ligação.</li> <li>5. Identificar os órgãos de proteção e explicar a sua necessidade.</li> <li>6. Explicar a função dos armários, caixas e bastidores.</li> <li>7. Distinguir os diferentes tipos e elementos de uma tubagem.</li> <li>8. Distinguir e caracterizar os vários serviços de telecomunicações suportados por uma ITED.</li> <li>9. Identificar os vários tipos de redes e arquiteturas das ITED.</li> <li>10. Interpretar projetos de ITED.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Legislação, normas e regulamentos em vigor
  - 1.1. Manual ITED
2. Sistemas de cablagem em par de cobre, cabo coaxial e fibra ótica
  - 2.1. Ligação permanente

- 2.2.** Classes de ligação
- 2.3.** Categoria dos componentes
- 3.** Caracterização das ITED
  - 3.1.** Pontos de distribuição
  - 3.2.** Rede coletiva e individual de tubos
  - 3.3.** Rede coletiva e individual de cabos
  - 3.4.** Fronteiras das ITED
    - 3.4.1.** Subterrâneas
    - 3.4.2.** Não subterrâneas
- 4.** Materiais, dispositivos e equipamentos (constituição e características)
  - 4.1.** Generalidades
  - 4.2.** Regulamento dos produtos de construção (RPC)
  - 4.3.** Cabos de pares de cobre, coaxiais, fibra ótica e híbridos
  - 4.4.** Repartidores gerais
  - 4.5.** Repartidores de cliente
  - 4.6.** Dispositivos de amplificação, distribuição e ligação
    - 4.6.1.** Amplificadores
    - 4.6.2.** Repartidores e derivadores
    - 4.6.3.** Conectores, acessórios e adaptadores de ligação
    - 4.6.4.** Tomadas
    - 4.6.5.** Outros
  - 4.7.** Caixas, armários e bastidores
  - 4.8.** Tubos, calhas e caminhos de cabos
  - 4.9.** Órgãos de proteção utilizados nas ITED
- 5.** Classificações ambientais – regras MICE
- 6.** Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITED
- 7.** Serviços de telecomunicações suportados numa instalação (ITED)
  - 7.1.** Recepção de sinais sonoros e televisivos
  - 7.2.** Distribuição por cabos de pares de cobre
  - 7.3.** Distribuição por cabo coaxial
  - 7.4.** Distribuição por fibra ótica
  - 7.5.** Telecomunicações em ascensores
- 8.** Projeto ITED
  - 8.1.** Simbologia utilizada
  - 8.2.** Memória descritiva
  - 8.3.** Peças desenhadas

**10528**

**Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar**

**25 horas**



**Objetivos**

1. Reconhecer as regras de elaboração dos projetos ITED.
2. Ler e interpretar projetos de ITED, de acordo com as prescrições e especificações técnicas (manual ITED).
3. Interpretar as regras técnicas de instalação das infraestruturas de telecomunicações.
4. Instalar uma ITED em moradia unifamiliar.
5. Manuseamento de cabos de FO, cabos de pares de cobre e coaxiais.
6. Identificar erros de execução da instalação.
7. Executar um projeto já elaborado.
8. Verificar as características da instalação e equipamentos através de ensaios.
9. Elaborar o relatório de ensaios de funcionalidade
10. Identificar o procedimento de avaliação das ITED.
11. Elaborar o Registo de Ensaios e Funcionalidade (REF) e o termo de responsabilidade de execução.

**Conteúdos**

1. Projeto ITED - modelo de projeto de uma moradia unifamiliar
2. Instalação
  - 2.1. Rede de tubagem
  - 2.2. Rede de cabos
  - 2.3. Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
  - 2.4. Proteção, segurança e alimentação e elétrica das ITED
3. Ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, segundo o manual ITED
4. Interpretação e validação dos resultados dos ensaios às redes de cabos
5. Simulação de falhas e deteção das mesmas
6. Manutenção e conservação das ITED
7. Procedimento de avaliação das ITED
8. Realização do relatório de ensaios de funcionalidade
9. Elaboração do termo de responsabilidade de execução da instalação

10529

**Instalações ITED - fibras óticas**

25 horas

**Objetivos**

1. Definir o processo de instalação de um sinal ótico.
2. Distinguir os diferentes tipos de fibras óticas, emissores, recetores e pontos de distribuição.
3. Dimensionar um canal ótico.
4. Executar a fusão de fibra óticas.
5. Executar a instalação de um ponto de distribuição de fibra ótica.

**Conteúdos**

1. Optoelectrónica
  - 1.1. Conceitos fundamentais
  - 1.2. Natureza da luz
  - 1.3. Ótica geométrica
  - 1.4. Lei de Snell
  - 1.5. Difração da luz
  - 1.6. Abertura numérica (ângulo de abertura)
2. Fontes de luz
  - 2.1. Díodos emissores de luz, LED e LASER
  - 2.2. Díodos recetores/detetores de luz
  - 2.3. Fotodíodo de junção, díodo PIN e APD fotodíodo de avalanche
  - 2.4. Acopladores ligados
  - 2.5. Orçamento de potência
  - 2.6. Ligação ponto a ponto, multiponto
  - 2.7. Hierarquias óticas, aplicações
  - 2.8. Outras aplicações de fontes óticas
  - 2.9. Sistema de multiplexagem WDM (Wavelength Division Multiplex)
3. Fibra ótica
  - 3.1. Tipos e características da fibra ótica. Cabo de fibras óticas
  - 3.2. Princípios da transmissão da luz na fibra ótica
  - 3.3. Modos de propagação. Atenuação, dispersão e largura de banda nas fibras óticas
  - 3.4. Ligação ponto a ponto, multiponto
  - 3.5. Descrição e interpretação de esquemas e plantas
4. Trabalhos práticos
  - 4.1. Descrição da designação dos cabos. Identificação das fibras óticas – vantagens e desvantagens
  - 4.2. Medição da potência ótica
  - 4.3. Descrição e princípio de funcionamento da máquina de fusão
  - 4.4. Descrição e utilização da máquina de corte e alicates de desnudar fibras
  - 4.5. Preparação do cabo para fusão de duas fibras
  - 4.6. Descrição e princípio de funcionamento do OTDR
  - 4.7. Execução de medidas (atenuações, comprimentos e perdas) com equipamento adequado
  - 4.8. Terminação de fibras com fichas ST, SC, LC e FC sistema 3m
  - 4.9. Execução de um ponto de distribuição. Medição das perdas
  - 4.10. Cabos de fibra ótica: execução de pontos de distribuição, repartidores, juntas e ligação de conectores

10530

**Instalações ITED - execução de projetos de comunicações**

25 horas

### Objetivos

1. Definir e interpretar conceitos.
2. Definir comunicações: FM, feixes hertzianos, digitais e óticas.
3. Definir e caracterizar o equipamento necessário para uma instalação ITED (manual ITED).
4. Identificar e caracterizar os elementos de uma rede coaxial para o sistema CATV e S/MATV.
5. Caracterizar: antenas para canais nacionais, antenas de rádio (FM) e parabólicas.
6. Interpretar um projeto ITED, simples (moradia unifamiliar).
7. Elaborar o orçamento para o projeto.
8. Interpretar a memória descritiva de um projeto elaborado.
9. Distinguir os vários equipamentos de medida necessários.
10. Simular uma instalação para o projeto elaborado.
11. Descrever os ensaios obrigatórios como estabelecido no manual ITED.
12. Realizar a montagem de componentes da instalação.
13. Efetuar os ensaios obrigatórios adequados aos níveis de qualidade.
14. Elaborar o relatório dos ensaios e funcionalidade como estabelecido no manual ITED.

### Conteúdos

1. Noções sobre
  - 1.1. Sinais analógicos
  - 1.2. Sinais digitais
  - 1.3. Comunicações FM, feixes hertzianos, digitais e óticas
2. Noções sobre micro-ondas
  - 2.1. As micro-ondas no sistema S/MATV e no FWA
3. Rede de cabo coaxial para um sistema CATV e S/MATV
  - 3.1. Constituição de uma rede
  - 3.2. Níveis de sinal
4. Definição e características dos vários tipos de comunicação
5. Constituição e características das várias antenas
6. Projeto ITED – interpretação dos seguintes pontos de um projeto apresentado
  - 6.1. Equipamento utilizado
  - 6.2. Planta de localização e distribuição de equipamentos terminais
  - 6.3. Esquema do circuito de proteção e alimentação elétrica das ITED
  - 6.4. Diâmetros da tubagem
  - 6.5. Dimensões de caixas e armários
  - 6.6. Características dos conectores, tomadas, cabos, repartidores, antenas e outro equipamento
7. Análise da documentação técnica do projeto apresentado
8. Análise da memória descritiva do projeto apresentado
9. Análise do orçamento do projeto apresentado
10. Com base em esquemas existentes execução da 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
  - 10.1. Infraestruturas de telecomunicações
    - 10.1.1. Rede de tubagem

- 10.1.2. Rede de cabos
- 10.1.3. Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
- 10.1.4. Proteção, segurança e alimentação elétrica das ITED
- 10.2. Sistema de videoporteiro/porteiro elétrico
- 10.3. Instalações SADI/SADIR
- 10.4. Sistemas de intercomunicadores
- 11. Execução dos ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica, definidos no manual ITED
- 12. Interpretação e validação dos resultados dos ensaios às redes de cabos
- 13. Simulação de falhas e deteção das mesmas
- 14. Manutenção e conservação das ITED
- 15. Procedimentos de avaliação das ITED
- 16. Realização do relatório de ensaios e funcionalidade
- 17. Técnicas de orçamentação
- 18. Relatório dos ensaios efetuados, segundo o manual ITED
- 19. Nota: Fica à consideração, a escolha das montagens a realizar em função das especificidades regionais, dos equipamentos disponíveis ou outras, das quais as infraestruturas de telecomunicações é obrigatória

10678	<b>ITED – aspetos genéricos - atualização</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a legislação aplicável às ITED.</li> <li>2. Distinguir os materiais, dispositivos e equipamentos em função das suas características.</li> <li>3. Interpretar as especificações técnicas dos materiais.</li> <li>4. Identificar as características mínimas de reação ao fogo dos cabos de telecomunicações.</li> <li>5. Identificar os limites a considerar na garantia da aptidão das redes de cabos.</li> <li>6. Identificar as fronteiras das ITED.</li> <li>7. Caracterizar os procedimentos de receção e distribuição de sinais sonoros e televisivos.</li> <li>8. Identificar as soluções adequadas à garantia da segurança e sigilo das comunicações.</li> </ul>	

## Conteúdos

- 1. Legislação, normas e regulamentos em vigor
  - 1.1. Decreto-Lei n.º 123/2009 de 21 de maio e subsequentes alterações
  - 1.2. Manual ITED
  - 1.3. Normalização Europeia e Internacional
- 2. Materiais, dispositivos e equipamentos
  - 2.1. Regulamento dos Produtos de Construção (RPC)
  - 2.2. Cablagem (alterações introduzidas pelo manual ITED)
  - 2.3. Tubagem (alterações introduzidas pelo manual ITED)
- 3. Aptidão das ligações permanentes das redes de cabos
  - 3.1. Pares de cobre: limites a considerar na garantia da classe de ligação

- 3.2. Cabo coaxial: limites a considerar na garantia da classe de ligação
- 3.3. Fibra ótica: limites a considerar na garantia da categoria
- 4. Fronteiras das ITED
  - 4.1. CAM
  - 4.2. CVM
  - 4.3. PAT
- 5. Receção e distribuição de sinais sonoros e televisivos
  - 5.1. Antenas de S/MATV
  - 5.2. Filtros RF
  - 5.3. Redes hybrid fiber coaxial (HFC)
  - 5.4. Limites a considerar na garantia da aptidão do sistema de S/MATV
  - 5.5. Questões técnicas específicas sobre sistemas de S/MATV
- 6. Segurança de pessoas e das comunicações
  - 6.1. Sistema de terra
  - 6.2. Imunidade eletromagnética
  - 6.3. Sigilo das comunicações

<b>10679</b>	<b>ITED – análise do projeto e execução da infraestrutura - atualização</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliar projetos de edifícios novos e construídos, incluindo os simplificados.</li> <li>2. Reconhecer as regras de instalação de tubagens e cablagens.</li> <li>3. Determinar os valores expectáveis para as redes de cabos, tendo em conta os cálculos existentes no projeto.</li> <li>4. Executar as ITED com base no projeto.</li> <li>5. Efetuar ensaios às redes de cabos.</li> <li>6. Validar a aptidão das redes de cabos instaladas com base nos resultados dos ensaios.</li> <li>7. Implementar medidas corretivas à instalação, com base no resultado dos ensaios.</li> <li>8. Identificar o procedimento de avaliação das ITED e os elementos de emissão obrigatória.</li> <li>9. Elaborar o relatório dos ensaios e funcionalidade (REF) e o termo de responsabilidade de execução da instalação.</li> <li>10. Configurar as ITED com vista ao fornecimento dos serviços de comunicações eletrónicas, nas diferentes tecnologias de acesso.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Análise do projeto de um edifício misto com dois ou mais fogos e de um edifício de um fogo não residencial (por ex. edifício industrial)
  - 1.1. Posicionamento dos vários elementos das ITED, previsto nas plantas do projeto
  - 1.2. Esquemas das redes de cabos, rede de tubagens, de terras e alimentação elétrica
  - 1.3. Lista de materiais e orçamento de execução
2. Regras para a instalação da tubagem e da cablagem (alterações introduzidas pelo manual ITED)
  - 2.1. Edifícios novos
  - 2.2. Edifícios construídos

- 2.3. Adaptação dos edifícios construídos a uma tecnologia
- 2.4. Questões técnicas específicas
- 3. Instalação com base nos projetos referidos
  - 3.1. Regras e boas práticas de instalação de uma CAM
  - 3.2. Regras e boas práticas de instalação de CVM em domínio privado
  - 3.3. Interligação de pontos de distribuição com recurso a redes híbridas
  - 3.4. Proteção, segurança e alimentação elétrica
  - 3.5. Cuidados a ter no manuseamento e instalação da fibra ótica
- 4. Ensaaios das redes de cabos
  - 4.1. Métodos de ensaio para as redes de cabos de pares de cobre, coaxiais e fibra ótica
  - 4.2. Análise dos resultados dos ensaios
- 5. Simulação de falhas, deteção e correção das mesmas
- 6. Procedimento de avaliação das ITED
  - 6.1. Relatório de ensaios e funcionalidade (REF)
  - 6.2. Termo de responsabilidade de execução da instalação
- 7. Ligação e configuração de equipamentos ativos para o fornecimento de serviços de comunicações eletrónicas, nas diferentes tecnologias
  - 7.1. ADSL, cabo, satélite, TDT, FTTH

<b>10680</b>	<b>ITED – regras para elaboração de projeto - atualização</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer e caracterizar as alterações introduzidas no manual ITED.</li> <li>2. Identificar as obrigações previstas no âmbito da elaboração de um projeto ITED.</li> </ul>	

## Conteúdos

- 1. Regras para elaboração do projeto de uma ITED (alterações introduzidas pelo manual ITED)
  - 1.1. Elementos obrigatórios a incluir no projeto
  - 1.2. Memória descritiva adaptada ao edifício em causa, sem recorrer a transcrições do Manual ITED
  - 1.3. Edifícios novos
  - 1.4. Edifícios construídos
  - 1.5. Adaptação dos edifícios construídos a uma tecnologia (projeto simplificado)
  - 1.6. Edifícios de dois ou mais fogos com entradas independentes
- 2. Dimensionamento das Fronteiras das ITED
  - 2.1. CVM, CAM, PAT
  - 2.2. Conduitas de acesso em zonas de traçado aéreo
  - 2.3. Conduitas de acesso em zonas de traçado em fachada
- 3. Dimensionamento da cablagem (alterações introduzidas pelo manual ITED)
  - 3.1. Identificação das características mínimas de reação ao fogo dos cabos de telecomunicações
- 4. Dimensionamento da tubagem (alterações introduzidas pelo manual ITED)
  - 4.1. A ZAP como elemento obrigatório em todos os edifícios
  - 4.2. O ATE enquanto elemento da rede coletiva

- 4.3. O ATI enquanto elemento da rede individual
- 5. Dimensionamento de um sistema de S/MATV suportado em rede HFC
- 6. Dimensionamento de um sistema WiFi com vários access points
- 7. Responsabilidades e obrigações do projetista
  - 7.1. Termo de responsabilidade de execução do projeto
  - 7.2. Acompanhamento da obra

<b>10681</b>	<b>ITUR – aspetos genéricos - atualização</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a legislação aplicável às ITUR.</li> <li>2. Distinguir os materiais, dispositivos e equipamentos em função das suas características.</li> <li>3. Interpretar as especificações técnicas dos materiais.</li> <li>4. Identificar as características mínimas de reação ao fogo dos cabos de telecomunicações.</li> <li>5. Identificar os limites a considerar na garantia da aptidão das redes de cabos.</li> <li>6. Identificar as fronteiras das ITUR.</li> <li>7. Identificar a rede principal e a rede secundária de uma ITUR privada.</li> <li>8. Identificar as soluções adequadas à garantia da segurança e sigilo das comunicações.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Legislação, normas e regulamentos em vigor
  - 1.1. Decreto-Lei n.º 123/2009 de 21 de maio e subseqüentes alterações
  - 1.2. Manual ITUR
  - 1.3. Normalização Europeia e Internacional
2. Materiais, dispositivos e equipamentos
  - 2.1. Regulamento dos Produtos de Construção (RPC)
  - 2.2. Cablagem (alterações introduzidas pelo manual ITUR)
  - 2.3. Tubagem (alterações introduzidas pelo manual ITUR)
3. Aptidão das ligações permanentes das redes de cabos das ITUR privadas
  - 3.1. Cabo coaxial: limites a considerar na garantia da classe de ligação
  - 3.2. Fibra ótica: limites a considerar na garantia da categoria
4. Fronteiras das ITUR
  - 4.1. CVMU nas ITUR privadas
  - 4.2. Ligação das ITUR às ITED
  - 4.3. Ligação das ITUR à rede pública
5. Rede principal e rede secundária das ITUR Privadas
  - 5.1. Receção e distribuição de sinais sonoros e televisivos (TDT)
  - 5.2. Redes hybrid fiber coaxial (HFC)
6. Segurança de pessoas e das comunicações
  - 6.1. Sistema de terra
  - 6.2. Imunidade eletromagnética

### 6.3. Sigilo das comunicações

<b>10682</b>	<b>ITUR – análise do projeto e execução da instalação de uma ITUR privada – atualização</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliar projetos de ITUR públicas e privadas.</li> <li>2. Determinar os valores expectáveis para as redes de cabos, tendo em conta os cálculos existentes no projeto.</li> <li>3. Executar as ITUR com base no projeto.</li> <li>4. Efetuar ensaios às redes de cabos nas ITUR privadas.</li> <li>5. Validar a aptidão das redes de cabos instaladas com base nos resultados dos ensaios.</li> <li>6. Implementar medidas corretivas à instalação com base no resultado dos ensaios.</li> <li>7. Identificar o procedimento de avaliação das ITUR e os elementos de emissão obrigatória.</li> <li>8. Elaborar o relatório dos ensaios e funcionalidade (REF) e o termo de responsabilidade de execução da instalação.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Regras para a instalação da tubagem e da cablagem (alterações introduzidas pelo manual ITUR)
  - 1.1. ITUR pública
  - 1.2. ITUR privada
  - 1.3. Questões técnicas específicas
2. Análise do projeto de uma ITUR privada
  - 2.1. Posicionamento dos vários elementos das ITUR, previstos nas plantas do projeto
  - 2.2. Esquemas das redes de cabos, rede de tubagens, de terras e alimentação elétrica
  - 2.3. Lista de materiais e orçamento de execução
3. Instalação com base no projeto referido
  - 3.1. Regras e boas práticas de instalação de um ATU
  - 3.2. Regras e boas práticas de instalação da CVMU
  - 3.3. Interligação de pontos de distribuição com recurso a redes híbridas
  - 3.4. Proteção, segurança e alimentação elétrica
  - 3.5. Cuidados a ter no manuseamento e instalação da fibra ótica
4. Ensaio das redes de cabos
  - 4.1. Métodos de ensaio para as redes de cabos de pares de cobre, coaxiais e fibra ótica
  - 4.2. Análise dos resultados dos ensaios
5. Simulação de falhas, deteção e correção das mesmas
6. Procedimento de avaliação das ITUR
  - 6.1. Relatório de ensaios e funcionalidade (REF)
  - 6.2. Termo de responsabilidade de execução da instalação

<b>6104</b>	<b>Desenho assistido por Computador - aplicações 2D</b>	<b>25 horas</b>
-------------	---	-----------------



## Objetivos

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

## Conteúdos

1. Desenho assistido por computador
  - 1.1. Sistemas, coordenadas absolutas/relativas
  - 1.2. Comandos básicos (ponto, linha, polilinha, círculo, etc.)
  - 1.3. Comandos de edição básicos
  - 1.4. Trabalho com *layers*
  - 1.5. Criação/modificação de blocos
2. CAD aplicado à electrotecnia
  - 2.1. Localizar os quadros elétricos necessários a uma instalação industrial
  - 2.2. Circuitos de alimentação e quadros das máquinas
  - 2.3. Circuitos de protecção
  - 2.4. Elaborar a composição dos quadros elétricos
  - 2.5. Circuitos de terras de protecção
  - 2.6. Esquemas de comando e potência de máquinas
    - 2.6.1. Arranque directo
    - 2.6.2. Inversão de marcha
    - 2.6.3. Arranque estrela/triângulo
    - 2.6.4. Outros esquemas

10531

## Instalações ITUR - introdução

25 horas

### Objetivos

1. Identificar a legislação aplicável às ITUR.
2. Caracterizar as ITUR
3. Caracterizar os materiais, dispositivos e equipamentos constituintes duma ITUR.
4. Distinguir e caracterizar os vários serviços de telecomunicações suportados por uma ITUR.
5. Identificar os vários tipos de redes e a arquitetura das ITUR.
6. Ler e interpretar a planta da arquitetura de uma ITUR.
7. Interpretar projetos de ITUR.

## Conteúdos

1. Legislação, normas e regulamentos em vigor
  - 1.1. Decreto-Lei n.º 123/2009 de 21 de maio
  - 1.2. Manual ITUR
2. Conceitos de ITUR publica e privada
3. Caracterização das ITUR
  - 3.1. Rede tubagem
  - 3.2. Rede de cabos
  - 3.3. Ligação das ITUR às ITED
  - 3.4. Fronteiras das ITUR
4. Materiais, dispositivos e equipamentos (constituição e características)
  - 4.1. Generalidades
  - 4.2. Regulamento dos produtos de construção (RPC)
  - 4.3. Cabos de pares de cobre, coaxiais, fibra ótica
  - 4.4. Repartidores gerais de urbanização
  - 4.5. Dispositivos de ligação, distribuição
    - 4.5.1. Repartidores e derivadores
    - 4.5.2. Conectores
    - 4.5.3. Amplificadores
    - 4.5.4. Outros
  - 4.6. Tubagem da rede coletiva e individual
    - 4.6.1. Câmaras de visita (CV)
    - 4.6.2. Caixas, armários, pedestais, bastidores
    - 4.6.3. Tubos
5. Classificações ambientais – regras MICE
6. Proteções, ligações à terra e alimentação elétrica das ITUR
7. Serviços de telecomunicações suportados numa instalação ITUR
  - 7.1. Receção de sinais sonoros e televisivos
  - 7.2. Distribuição por cabos de pares de cobre
  - 7.3. Distribuição por cabo coaxial
  - 7.4. Distribuição por fibra ótica

- 8. Análise das condições técnicas para a execução dos trabalhos
- 9. Projeto ITUR
  - 9.1. Simbologia utilizada
  - 9.2. Memória descritiva
  - 9.3. Peças desenhadas

<b>10532</b>	<b>Instalações ITUR - execução de uma instalação ITUR privada</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ler e interpretar projetos de ITUR, de acordo com as prescrições e especificações técnicas (manual ITUR).</li> <li>2. Interpretar as regras técnicas de instalação das infraestruturas de telecomunicações.</li> <li>3. Executar redes de tubagens e cabos de uma ITUR.</li> <li>4. Manuseamento de cabos de fibra ótica, cabos de pares de cobre e coaxiais.</li> <li>5. Identificar erros de execução da instalação.</li> <li>6. Executar um projeto já elaborado.</li> <li>7. Verificar as características da instalação e equipamentos através de ensaios.</li> <li>8. Elaboração do relatório de ensaios de funcionalidade e termo de responsabilidade de execução.</li> <li>9. Interpretar o procedimento de avaliação das ITUR.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Projeto ITUR - utilização de um modelo de projeto de uma ITUR privada
2. Instalação
  - 2.1. Rede de tubagem
  - 2.2. Rede de cabos
  - 2.3. Dispositivos (armários, caixas, conectores etc.)
  - 2.4. Proteção, segurança e alimentação elétrica das ITUR
3. Ensaios obrigatórios em redes de cabos de pares de cobre e cabo coaxial e fibra ótica
4. Interpretação e validação dos resultados dos ensaios às redes de cabos
5. Manutenção e conservação das ITUR
6. Procedimento de avaliação das ITUR
7. Realização do relatório de ensaios e funcionalidade
8. Elaboração do termo de responsabilidade pela execução da instalação

<b>6092</b>	<b>Domótica - projeto integrado de comunicações</b>	<b>25 horas</b>
-------------	---	-----------------

### Objetivos

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

### Conteúdos

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

9816

**Sistemas solares fotovoltaicos**

25 horas

### Objetivos

1. Explicar a conversão fotovoltaica da energia solar em eletricidade.
2. Identificar e caracterizar os diferentes componentes de um sistema solar fotovoltaico.
3. Identificar e caracterizar diferentes aplicações dos sistemas fotovoltaicos, integrados em edifícios.
4. Identificar e verificar o cumprimento de legislação e normas técnicas aplicáveis aos sistemas fotovoltaicos.
5. Planificar e organizar a instalação de sistemas solares fotovoltaicos.
6. Executar instalações de sistemas solares fotovoltaicos.
7. Efetuar a manutenção de sistemas fotovoltaicos.
8. Identificar as tendências da tecnologia no mercado fotovoltaico.

## Conteúdos

1. Energia nos edifícios
  - 1.1. Conceitos básicos sobre energia
  - 1.2. Eficiência energética nos edifícios e integração de energias renováveis
  - 1.3. Conceito de Edifício de Balanço Energético quase nulo
2. Sistemas fotovoltaicos
  - 2.1. Conversão fotovoltaica
    - 2.1.1. O recurso solar para a conversão Fotovoltaica - intensidade e qualidade da radiação
    - 2.1.2. Efeito fotovoltaico
    - 2.1.3. Tecnologias fotovoltaicas - silício cristalino, películas finas, tecnologias emergentes
    - 2.1.4. Célula e módulo fotovoltaico
    - 2.1.5. Curvas Características IV de módulos fotovoltaicos e sua dependência com a radiação e temperatura
    - 2.1.6. Ligação de uma célula a uma carga em corrente contínua
    - 2.1.7. Funcionamento no ponto de máxima potência
  - 2.2. Componentes de um sistema fotovoltaico
    - 2.2.1. Módulos fotovoltaicos
    - 2.2.2. Sistemas de armazenamento
    - 2.2.3. Controladores de carga
    - 2.2.4. Inversores
    - 2.2.5. Quadros de ligação e de proteção
    - 2.2.6. Cablagens e terminais
  - 2.3. Aplicações dos sistemas fotovoltaicos
    - 2.3.1. Sistemas autónomos (*off grid*)
    - 2.3.2. Sistemas ligados à rede
    - 2.3.3. Sistemas para bombagem de água
    - 2.3.4. Sistemas integrados em edifícios
  - 2.4. Legislação e normas técnicas sobre sistemas fotovoltaicos
    - 2.4.1. Legislação geral sobre instalações elétricas - segurança elétrica
    - 2.4.2. Legislação nacional sobre instalações fotovoltaicas
    - 2.4.3. Normas internacionais sobre sistemas fotovoltaicos
  - 2.5. Planificação da instalação de um sistema fotovoltaico

- 2.5.1. Esquema elétrico
- 2.5.2. Preparação do material
- 2.5.3. Cuidados a ter em instalações em edifícios
- 2.5.4. Estimativa do tempo de instalação
- 2.6. Instalação e arranque de sistemas fotovoltaicos
  - 2.6.1. Estruturas de suporte e estruturas de integração em edifícios
  - 2.6.2. Montagem dos módulos - ligações e conectores
  - 2.6.3. Instalação de equipamento de eletrónica de potência - reguladores de carga, inversores
  - 2.6.4. Cablagem geral
  - 2.6.5. Ligação à terra
  - 2.6.6. Ligação dos quadros de proteção e de ligação à rede
  - 2.6.7. Instalação de contadores
  - 2.6.8. Arranque da instalação
  - 2.6.9. Sinalética de perigo e cuidados a ter nas instalações
- 2.7. Manutenção de sistemas fotovoltaicos
  - 2.7.1. Vistoria de instalações fotovoltaicas
  - 2.7.2. Manutenção básica de uma instalação fotovoltaica
  - 2.7.3. Diagnóstico de anomalias em sistemas fotovoltaicos
  - 2.7.4. Correção das anomalias mais frequentes em sistemas fotovoltaicos
  - 2.7.5. Monitorização de instalações fotovoltaicas
- 2.8. Instalações fotovoltaicas em edifícios
  - 2.8.1. Casos práticos de edifícios com instalações fotovoltaicas
  - 2.8.2. Custo dos sistemas e evolução do mercado
- 3. Tecnologias fotovoltaicas – tendências futuras

9817	Sistemas eólicos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar e caracterizar os diferentes tipos e componentes de um sistema eólico.</li> <li>2. Identificar diferentes aplicações da energia eólica.</li> <li>3. Identificar legislação e normas técnicas aplicáveis aos sistemas eólicos e verificar o seu cumprimento.</li> <li>4. Planificar e organizar a instalação de aerogeradores para uso doméstico.</li> <li>5. Executar instalações de aerogeradores de eixo vertical e eixo horizontal.</li> <li>6. Efetuar a manutenção de sistemas eólicos.</li> <li>7. Identificar as tecnologias futuras no mercado da energia eólica.</li> </ol>	

## Conteúdos

- 1. Energia nos edifícios
  - 1.1. Conceitos básicos sobre energia
  - 1.2. Eficiência energética nos edifícios e integração de energias renováveis
  - 1.3. Conceito de edifício de balanço energético quase nulo

## **2. Sistemas eólicos**

### **2.1. Conversão da energia cinética do vento em energia elétrica**

- 2.1.1.** Caracterização do vento
- 2.1.2.** Cálculo dos indicadores estatísticos do recurso eólico - potencial energético do vento
- 2.1.3.** Tipos tecnológicos de turbinas eólicas, tipo I, II, III, IV, mini e micro turbinas
- 2.1.4.** Classificação das turbinas eólicas quanto à tecnologia e à dimensão
- 2.1.5.** Aerogeradores de eixo vertical e de eixo horizontal
- 2.1.6.** Curvas de potência de um aerogerador

### **2.2. Componentes de um sistema eólico**

- 2.2.1.** Componentes de um pequeno aerogerador
- 2.2.2.** Inversores para ligação à rede elétrica, sistemas isolados e interligados
- 2.2.3.** Sistemas de armazenamento de energia - baterias
- 2.2.4.** Quadros de ligação, de proteção e corte
- 2.2.5.** Cablagens

### **2.3. Aplicações dos Sistemas eólicos**

- 2.3.1.** Sistemas autónomos, não ligados à rede elétrica - principais aplicações
- 2.3.2.** Sistemas ligados à rede elétrica
- 2.3.3.** Instalação e operação de pequenas turbinas em ambiente urbano

### **2.4. Legislação e normas técnicas sobre sistemas eólicos**

- 2.4.1.** Legislação geral sobre instalações elétricas - RTIEBT, Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- 2.4.2.** Legislação sobre ruído e impacto ambiental
- 2.4.3.** Normas internacionais sobre aerogeradores IEC61400-12-1
- 2.4.4.** Norma IEC 61400-2.- micro turbinas

### **2.5. Planeamento da instalação de um sistema eólico**

- 2.5.1.** Esquema elétrico
- 2.5.2.** Preparação do material
- 2.5.3.** Regras e normas de segurança para trabalhos em altura
- 2.5.4.** Regras de conduta para segurança de pessoas, animais e bens durante a instalação de um aerogerador
- 2.5.5.** Estimativa do tempo de instalação

### **2.6. Instalação de sistemas de aerogeradores de eixo vertical e horizontal**

- 2.6.1.** Torre de suporte e estrutura de fixação no solo ou em edifícios
- 2.6.2.** Equipamento de elevação da torre e do aerogerador, regras de proteção e segurança
- 2.6.3.** Instalação de inversores, dispositivos de corte e proteção elétrica de corrente contínua, CC e corrente alternada, CA
- 2.6.4.** Instalação de reguladores/controladores de carga e baterias
- 2.6.5.** Cablagem geral em CC e em CA
- 2.6.6.** Ligação à terra, medida da resistência de terra
- 2.6.7.** Ligação dos quadros de proteção e de ligação à rede
- 2.6.8.** Instalação de contadores
- 2.6.9.** Arranque do aerogerador e verificação do correto funcionamento de todo o sistema
- 2.6.10.** Sinalética de perigo e cuidados a ter nas instalações

### **2.7. Manutenção de sistemas eólicos**

- 2.7.1.** Vistoria e verificação de instalações eólicas
- 2.7.2.** Manutenção básica, inspeção visual

- 2.7.3. Diagnóstico de anomalias em sistemas eólicos
- 2.7.4. Correção das anomalias mais frequentes
- 2.7.5. Monitorização e otimização de instalações eólicas
- 2.8. Exemplos práticos de instalações
  - 2.8.1. Custo dos sistemas e evolução do mercado
  - 2.8.2. Tecnologias eólicas e novos materiais – tendências futuras

9818	Luminotecnia aplicada	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a legislação aplicável à luminotecnia.</li> <li>2. Identificar os diferentes conceitos de luminotecnia.</li> <li>3. Identificar os equipamentos utilizados nas instalações de iluminação.</li> <li>4. Realizar cálculos luminotécnicos (manuais e com apoio de software) de iluminação interior.</li> <li>5. Interpretar manuais e catálogos técnicos.</li> <li>6. Interpretar e executar estudos de iluminação.</li> <li>7. Selecionar equipamentos utilizados em projetos luminotécnicos.</li> <li>8. Identificar os elementos a constar num estudo luminotécnico.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Introdução à legislação e à normalização europeia para a iluminação
  - 1.1. Abordagem à legislação aplicável à iluminação
  - 1.2. Tabela internacional de iluminância
  - 1.3. Legislação sobre luminotecnia aplicável aos tipos de trabalhos necessários para a instalação e intervenção em sistemas luminotécnicos
2. Testes funcionais para verificação do cumprimento da normalização aplicável, de eficiência energética, ambiental e de luminotecnia
3. Aplicação de técnicas de eficiência energética a sistemas luminotécnicos
4. Iluminação artificial
  - 4.1. Conceitos luminotécnicos
  - 4.2. Perceção da luz
  - 4.3. Temperatura de cor
  - 4.4. Índice de Reprodução de Cor (CRI)
  - 4.5. Reflexo
  - 4.6. Uniformidade
5. Grandezas luminotécnicas
  - 5.1. Fluxo luminoso
  - 5.2. Intensidade luminosa
  - 5.3. Iluminância
  - 5.4. Lei fundamental da iluminação
  - 5.5. Índice do local
  - 5.6. O rendimento da iluminação – fator de utilização
  - 5.7. Fator de depreciação



- 5.8. Fator de manutenção
- 5.9. Métodos de medição de grandezas luminotécnicas - luxímetro
- 6. Cálculo manual de iluminação interior
  - 6.1. Diâmetro iluminado
  - 6.2. Iluminância média
- 7. Balastros
  - 7.1. Tipos de balastro
    - 7.1.1. Ferromagnéticos
    - 7.1.2. Eletrónicos
  - 7.2. Princípios de funcionamento
  - 7.3. Vantagens e desvantagens
  - 7.4. Esquemas de ligação
- 8. Fontes de iluminação artificial
  - 8.1. Métodos de produção de luz
  - 8.2. Lâmpadas
    - 8.2.1. Lâmpadas de incandescência e de halogéneo
    - 8.2.2. Lâmpadas de descarga de baixa e alta pressão
    - 8.2.3. Leds
    - 8.2.4. Custos de funcionamento
    - 8.2.5. Custos de substituição
  - 8.3. Aplicações típicas
- 9. Controlo ótico e instalação
  - 9.1. Refletores
  - 9.2. Difusores
  - 9.3. Refletores parabólicos
  - 9.4. Luminárias e projetores
  - 9.5. Avaliação e escolha fotométrica
  - 9.6. Iluminação direta e indireta
  - 9.7. Métodos de fixação
- 10. Estudo de iluminação interior
  - 10.1. Sistematização do levantamento das grandezas luminotécnicas
  - 10.2. Requalificação da instalação existente
  - 10.3. Análise económico-financeira de projetos
  - 10.4. Manutenção das instalações
  - 10.5. Cálculo manual da iluminância
  - 10.6. Utilização de *software* livre específico para cálculos luminotécnicos
  - 10.7. Relatório do estudo luminotécnico
  - 10.8. Medição de grandezas luminotécnicas – iluminância

7852

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

25 horas

### Objetivos

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

## Conteúdos

1. Empreendedorismo
  - 1.1. Conceito de empreendedorismo
  - 1.2. Vantagens de ser empreendedor
  - 1.3. Espírito empreendedor versus espírito empresarial
2. Autodiagnóstico de competências empreendedoras
  - 2.1. Diagnóstico da experiência de vida
  - 2.2. Diagnóstico de conhecimento das "realidades profissionais"
  - 2.3. Determinação do "perfil próprio" e autoconhecimento
  - 2.4. Autodiagnóstico das motivações pessoais para se tornar empreendedor
3. Características e competências-chave do perfil empreendedor
  - 3.1. Pessoais
    - 3.1.1. Autoconfiança e automotivação
    - 3.1.2. Capacidade de decisão e de assumir riscos
    - 3.1.3. Persistência e resiliência
    - 3.1.4. Persuasão
    - 3.1.5. Concretização
  - 3.2. Técnicas
    - 3.2.1. Área de negócio e de orientação para o cliente
    - 3.2.2. Planeamento, organização e domínio das TIC
    - 3.2.3. Liderança e trabalho em equipa
4. Fatores que inibem o empreendedorismo
5. Diagnóstico de necessidades do empreendedor
  - 5.1. Necessidades de carácter pessoal
  - 5.2. Necessidades de carácter técnico
6. Empreendedor - autoavaliação
  - 6.1. Questionário de autoavaliação e respetiva verificação da sua adequação ao perfil comportamental do empreendedor

7853

**Ideias e oportunidades de negócio**

50 horas

## Objetivos

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

## Conteúdos

1. Criação e desenvolvimento de ideias/oportunidades de negócio
  - 1.1. Noção de negócio sustentável
  - 1.2. Identificação e satisfação das necessidades
    - 1.2.1. Formas de identificação de necessidades de produtos/serviços para potenciais clientes/consumidores
    - 1.2.2. Formas de satisfação de necessidades de potenciais clientes/consumidores, tendo presente as normas de qualidade, ambiente e inovação
2. Sistematização, análise e avaliação de ideias de negócio
  - 2.1. Conceito básico de negócio
    - 2.1.1. Como resposta às necessidades da sociedade
  - 2.2. Das oportunidades às ideias de negócio
    - 2.2.1. Estudo e análise de bancos/bolsas de ideias
    - 2.2.2. Análise de uma ideia de negócio - potenciais clientes e mercado (target)
    - 2.2.3. Descrição de uma ideia de negócio
  - 2.3. Noção de oportunidade relacionada com o serviço a clientes
3. Recolha de informação sobre ideias e oportunidades de negócio/mercado
  - 3.1. Formas de recolha de informação
    - 3.1.1. Direta – junto de clientes, da concorrência, de eventuais parceiros ou promotores
    - 3.1.2. 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
  - 3.2. Tipo de informação a recolher
    - 3.2.1. O negócio, o mercado (nacional, europeu e internacional) e a concorrência
    - 3.2.2. Os produtos ou serviços
    - 3.2.3. O local, as instalações e os equipamentos
    - 3.2.4. A logística – transporte, armazenamento e gestão de stocks
    - 3.2.5. Os meios de promoção e os clientes
    - 3.2.6. O financiamento, os custos, as vendas, os lucros e os impostos
4. Análise de experiências de criação de negócios
  - 4.1. Contacto com diferentes experiências de empreendedorismo
    - 4.1.1. Por setor de atividade/mercado
    - 4.1.2. Por negócio
  - 4.2. Modelos de negócio

- 4.2.1. Benchmarking
- 4.2.2. Criação/diferenciação de produto/serviço, conceito, marca e segmentação de clientes
- 4.2.3. Parceria de outsourcing
- 4.2.4. Franchising
- 4.2.5. Estruturação de raiz
- 4.2.6. Outras modalidades
- 5. Definição do negócio e do target
  - 5.1. Definição sumária do negócio
  - 5.2. Descrição sumária das atividades
  - 5.3. Target a atingir
- 6. Financiamento, apoios e incentivos à criação de negócios
  - 6.1. Meios e recursos de apoio à criação de negócios
  - 6.2. Serviços e apoios públicos – programas e medidas
  - 6.3. Banca, apoios privados e capitais próprios
  - 6.4. Parcerias
- 7. Desenvolvimento e validação da ideia de negócio
  - 7.1. Análise do negócio a criar e sua validação prévia
  - 7.2. Análise crítica do mercado
    - 7.2.1. Estudos de mercado
    - 7.2.2. Segmentação de mercado
  - 7.3. Análise crítica do negócio e/ou produto
    - 7.3.1. Vantagens e desvantagens
    - 7.3.2. Mercado e concorrência
    - 7.3.3. Potencial de desenvolvimento
    - 7.3.4. Instalação de arranque
  - 7.4. Economia de mercado e economia social – empreendedorismo comercial e empreendedorismo social
- 8. Tipos de negócio
  - 8.1. Natureza e constituição jurídica do negócio
    - 8.1.1. Atividade liberal
    - 8.1.2. Empresário em nome individual
    - 8.1.3. Sociedade por quotas
- 9. Contacto com entidades e recolha de informação no terreno
  - 9.1. Contactos com diferentes tipologias de entidades (municípios, entidades financiadoras, assessorias técnicas, parceiros, ...)
  - 9.2. 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**

25 horas

### Objetivos

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

## Conteúdos

1. Planeamento e organização do trabalho
  - 1.1. Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
  - 1.2. Atitude, trabalho e orientação para os resultados
2. Conceito de plano de ação e de negócio
  - 2.1. Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
  - 2.2. Análise de experiências de negócio
    - 2.2.1. Negócios de sucesso
    - 2.2.2. Insucesso nos negócios
  - 2.3. Análise SWOT do negócio
    - 2.3.1. Pontos fortes e fracos
    - 2.3.2. Oportunidades e ameaças ou riscos
  - 2.4. Segmentação do mercado
    - 2.4.1. Abordagem e estudo do mercado
    - 2.4.2. Mercado concorrencial
    - 2.4.3. Estratégias de penetração no mercado
    - 2.4.4. Perspetivas futuras de mercado
3. Plano de ação
  - 3.1. Elaboração do plano individual de ação
    - 3.1.1. Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio
    - 3.1.2. Processo de angariação de clientes e negociação contratual
4. Estratégia empresarial
  - 4.1. Análise, formulação e posicionamento estratégico
  - 4.2. Formulação estratégica
  - 4.3. Planeamento, implementação e controlo de estratégias
  - 4.4. Negócios de base tecnológica | Start-up
  - 4.5. Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures
  - 4.6. Estratégias de internacionalização
  - 4.7. Qualidade e inovação na empresa
5. Plano de negócio
  - 5.1. Principais características de um plano de negócio
    - 5.1.1. Objetivos
    - 5.1.2. Mercado, interno e externo, e política comercial
    - 5.1.3. Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa
    - 5.1.4. Etapas e atividades

- 5.1.5. Recursos humanos
- 5.1.6. Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)
- 5.2. Formas de análise do próprio negócio de médio e longo prazo
  - 5.2.1. Elaboração do plano de ação
  - 5.2.2. Elaboração do plano de marketing
  - 5.2.3. Desvios ao plano
- 5.3. Avaliação do potencial de rendimento do negócio
- 5.4. Elaboração do plano de aquisições e orçamento
- 5.5. Definição da necessidade de empréstimo financeiro
- 5.6. Acompanhamento do plano de negócio
- 6. Negociação com os financiadores

7855	<b>Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios</b>	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os principais métodos e técnicas de gestão do tempo e do trabalho.</li> <li>2. Identificar fatores de êxito e de falência, pontos fortes e fracos de um negócio.</li> <li>3. Elaborar um plano de ação para a apresentação do projeto de negócio a desenvolver.</li> <li>4. Elaborar um orçamento para apoio à apresentação de um projeto com viabilidade económica/financeira.</li> <li>5. Reconhecer a estratégia geral e comercial de uma empresa.</li> <li>6. Reconhecer a estratégia de I&amp;D de uma empresa.</li> <li>7. Reconhecer os tipos de financiamento e os produtos financeiros.</li> <li>8. Elaborar um plano de marketing, de acordo com a estratégia definida.</li> <li>9. Elaborar um plano de negócio.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Planeamento e organização do trabalho
  - 1.1. Organização pessoal do trabalho e gestão do tempo
  - 1.2. Atitude, trabalho e orientação para os resultados
2. Conceito de plano de ação e de negócio
  - 2.1. Principais fatores de êxito e de risco nos negócios
  - 2.2. Análise de experiências de negócio
    - 2.2.1. Negócios de sucesso
    - 2.2.2. Insucesso nos negócios
  - 2.3. Análise SWOT do negócio
    - 2.3.1. Pontos fortes e fracos
    - 2.3.2. Oportunidades e ameaças ou riscos
  - 2.4. Segmentação do mercado
    - 2.4.1. Abordagem e estudo do mercado
    - 2.4.2. Mercado concorrencial
    - 2.4.3. Estratégias de penetração no mercado

**2.4.4. Perspetivas futuras de mercado**

**3. Plano de ação**

**3.1. Elaboração do plano individual de ação**

**3.1.1. Atividades necessárias à operacionalização do plano de negócio**

**3.1.2. Processo de angariação de clientes e negociação contratual**

**4. Estratégia empresarial**

**4.1. Análise, formulação e posicionamento estratégico**

**4.2. Formulação estratégica**

**4.3. Planeamento, implementação e controlo de estratégias**

**4.4. Políticas de gestão de parcerias | Alianças e joint-ventures**

**4.5. Estratégias de internacionalização**

**4.6. Qualidade e inovação na empresa**

**5. Estratégia comercial e planeamento de marketing**

**5.1. Planeamento estratégico de marketing**

**5.2. Planeamento operacional de marketing (marketing mix)**

**5.3. Meios tradicionais e meios de base tecnológica (e-marketing)**

**5.4. Marketing internacional | Plataformas multiculturais de negócio (da organização ao consumidor)**

**5.5. Contacto com os clientes | Hábitos de consumo**

**5.6. Elaboração do plano de marketing**

**5.6.1. Projeto de promoção e publicidade**

**5.6.2. Execução de materiais de promoção e divulgação**

**6. Estratégia de I&D**

**6.1. Incubação de empresas**

**6.1.1. Estrutura de incubação**

**6.1.2. Tipologias de serviço**

**6.2. Negócios de base tecnológica | Start-up**

**6.3. Patentes internacionais**

**6.4. Transferência de tecnologia**

**7. Financiamento**

**7.1. Tipos de abordagem ao financiador**

**7.2. Tipos de financiamento (capital próprio, capital de risco, crédito, incentivos nacionais e internacionais)**

**7.3. Produtos financeiros mais específicos (leasing, renting, factoring, ...)**

**8. Plano de negócio**

**8.1. Principais características de um plano de negócio**

**8.1.1. Objetivos**

**8.1.2. Mercado, interno e externo, e política comercial**

**8.1.3. Modelo de negócio e/ou constituição legal da empresa**

**8.1.4. Etapas e atividades**

**8.1.5. Recursos humanos**

**8.1.6. Recursos financeiros (entidades financiadoras, linhas de crédito e capitais próprios)**

**8.2. Desenvolvimento do conceito de negócio**

**8.3. Proposta de valor**

**8.4. Processo de tomada de decisão**

**8.5. Reformulação do produto/serviço**

**8.6. Orientação estratégica (plano de médio e longo prazo)**

- 8.6.1. Desenvolvimento estratégico de comercialização
- 8.7. Estratégia de controlo de negócio
- 8.8. Planeamento financeiro
  - 8.8.1. Elaboração do plano de aquisições e orçamento
  - 8.8.2. Definição da necessidade de empréstimo financeiro
  - 8.8.3. Estimativa dos juros e amortizações
  - 8.8.4. Avaliação do potencial de rendimento do negócio
- 8.9. Acompanhamento da consecução do plano de negócio

<b>8598</b>	<b>Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir os conceitos de competência, transferibilidade e contextos de aprendizagem.</li> <li>2. Identificar competências adquiridas ao longo da vida.</li> <li>3. Explicar a importância da adoção de uma atitude empreendedora como estratégia de empregabilidade.</li> <li>4. Identificar as competências transversais valorizadas pelos empregadores.</li> <li>5. Reconhecer a importância das principais competências de desenvolvimento pessoal na procura e manutenção do emprego.</li> <li>6. Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.</li> <li>7. Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.</li> <li>8. Identificar e selecionar anúncios de emprego.</li> <li>9. Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.</li> <li>10. Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. 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
2. Atitude empreendedora/proactiva
3. Competências valorizadas pelos empregadores - transferíveis entre os diferentes contextos laborais
  - 3.1. Competências relacionais
  - 3.2. Competências criativas
  - 3.3. Competências de gestão do tempo
  - 3.4. Competências de gestão da informação
  - 3.5. Competências de tomada de decisão
  - 3.6. Competências de aprendizagem (aprendizagem ao longo da vida)
4. Modalidades de trabalho
5. Mercado de trabalho visível e encoberto
6. Pesquisa de informação para procura de emprego
7. Medidas ativas de emprego e formação
8. Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
9. Rede de contactos (sociais ou relacionais)



- 10. Curriculum vitae
- 11. Anúncios de emprego
- 12. Candidatura espontânea
- 13. Entrevista de emprego

<b>8599</b>	<b>Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar o conceito de assertividade.</li> <li>2. Identificar e desenvolver tipos de comportamento assertivo.</li> <li>3. Aplicar técnicas de assertividade em contexto socioprofissional.</li> <li>4. Reconhecer as formas de conflito na relação interpessoal.</li> <li>5. Definir o conceito de inteligência emocional.</li> <li>6. Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.</li> <li>7. Aplicar as principais estratégias de procura de emprego.</li> <li>8. Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.</li> <li>9. Identificar e selecionar anúncios de emprego.</li> <li>10. Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.</li> <li>11. Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Comunicação assertiva
2. Assertividade no relacionamento interpessoal
3. Assertividade no contexto socioprofissional
4. Técnicas de assertividade em contexto profissional
5. Origens e fontes de conflito na empresa
6. Impacto da comunicação no relacionamento humano
7. Comportamentos que facilitam e dificultam a comunicação e o entendimento
8. Atitude tranquila numa situação de conflito
9. Inteligência emocional e gestão de comportamentos
10. Modalidades de trabalho
11. Mercado de trabalho visível e encoberto
12. Pesquisa de informação para procura de emprego
13. Medidas ativas de emprego e formação
14. Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
15. Rede de contactos
16. Curriculum vitae
17. Anúncios de emprego
18. Candidatura espontânea
19. Entrevista de emprego

<b>8600</b>	<b>Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir o conceito de empreendedorismo.</li> <li>2. Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor.</li> <li>3. Identificar o perfil do empreendedor.</li> <li>4. Reconhecer a ideia de negócio.</li> <li>5. Definir as fases de um projeto.</li> <li>6. Identificar e descrever as diversas oportunidades de inserção no mercado e respetivos apoios, em particular as Medidas Ativas de Emprego.</li> <li>7. Aplicar as principais estratégias de procura de emprego.</li> <li>8. Aplicar as regras de elaboração de um curriculum vitae.</li> <li>9. Identificar e selecionar anúncios de emprego.</li> <li>10. Reconhecer a importância das candidaturas espontâneas.</li> <li>11. Identificar e adequar os comportamentos e atitudes numa entrevista de emprego.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Conceito de empreendedorismo – múltiplos contextos e perfis de intervenção
2. Perfil do empreendedor
3. Fatores que inibem o empreendedorismo
4. Ideia de negócio e projet
5. Coerência do projeto pessoal / projeto empresarial
6. Fases da definição do projeto
7. Modalidades de trabalho
8. Mercado de trabalho visível e encoberto
9. Pesquisa de informação para procura de emprego
10. Medidas ativas de emprego e formação
11. Mobilidade geográfica (mercado de trabalho nacional, comunitário e extracomunitário)
12. Rede de contactos
13. Curriculum vitae
14. Anúncios de emprego
15. Candidatura espontânea
16. Entrevista de emprego

<b>9820</b>	<b>Planeamento e gestão do orçamento familiar</b>	<b>25 horas</b>
-------------	---	-----------------

### Objetivos

1. Elaborar um orçamento familiar, identificando rendimentos e despesas e apurando o respetivo saldo.
2. Avaliar os riscos e a incerteza no plano financeiro ou identificar fatores de incerteza no rendimento e na despesa.
3. Distinguir entre objetivos de curto prazo e objetivos de longo prazo.
4. Utilizar a conta de depósito à ordem e os meios de pagamento.
5. Distinguir entre despesas fixas e variáveis e entre despesas necessárias e supérfluas.

## Conteúdos

1. Orçamento familiar
  - 1.1. Fontes de rendimento: salário, pensão, subsídios, juros e dividendos, rendas
    - 1.1.1. Deduções ao rendimento: impostos e contribuições para a segurança social
    - 1.1.2. Distinção entre rendimento bruto e rendimento líquido
  - 1.2. Tipos de despesas
    - 1.2.1. Despesas fixas (e.g. renda de casa, escola dos filhos, pagamento de empréstimos)
    - 1.2.2. Despesas variáveis prioritárias (e.g.: alimentação)
    - 1.2.3. Despesas variáveis não prioritárias
  - 1.3. A noção de saldo como relação entre os rendimentos e as despesas
2. Planeamento do orçamento
  - 2.1. Distinção entre objetivos de curto e de longo prazo
  - 2.2. Cálculo das necessidades de poupança para a satisfação de objetivos no longo prazo
  - 2.3. A poupança
3. Fatores de incerteza
  - 3.1. No rendimento (e.g. desemprego, divórcio, redução salarial, promoção)
  - 3.2. Nas despesas (e.g. doença, acidente)
4. Precaução
  - 4.1. Constituição de um 'fundo de emergência' para fazer face a imprevistos
  - 4.2. Importância dos seguros (e.g. acidentes, saúde)
5. Conta de depósitos à ordem
  - 5.1. Abertura da conta à ordem: elementos de identificação
  - 5.2. Tipo de conta: individual, solidária e conjunta
  - 5.3. Movimentação e saldo da conta: saldo disponível, saldo contabilístico e saldo autorizado
  - 5.4. Formas de controlar os movimentos e o saldo da conta à ordem
  - 5.5. Custos de manutenção da conta de depósitos à ordem
  - 5.6. Descobertos autorizados em conta à ordem: vantagens e custos
6. Meios de pagamento
  - 6.1. Notas e moedas
  - 6.2. Cheques: tipos de cheques (e.g. cruzados, não à ordem), endosso
  - 6.3. Débitos diretos: domiciliação de pagamentos, cancelamento
  - 6.4. Transferências interbancárias
  - 6.5. Cartões de débito
  - 6.6. Cartões de crédito

9821

## Produtos financeiros básicos

50 horas

### Objetivos

1. Distinguir entre depósitos à ordem e depósitos a prazo.
2. Caracterizar a diferença entre cartões de débito e de crédito.
3. Caracterizar os principais tipos de empréstimos comercializados pelas instituições de crédito para clientes particulares.
4. Caracterizar os principais tipos de seguros.
5. Identificar os direitos e deveres do consumidor financeiro.
6. Caracterizar diversos tipos de fraude.

## Conteúdos

1. Depósitos à ordem vs. depósito a prazo
  - 1.1. Remuneração e liquidez
  - 1.2. Características dos depósitos a prazo: remuneração (conceitos de TANB, TANL, TANB média), reforços e mobilização
  - 1.3. O fundo de garantia de depósito
2. Cartões bancários: cartões de débito, cartões de crédito, cartões de débito diferido, cartões mistos
3. Tipos de crédito bancário: crédito à habitação, crédito pessoal, crédito automóvel (clássico vs *leasing*), cartões de crédito, descobertos bancários
  - 3.1. Principais características: regime de prestações, regime de taxa, crédito *revolving*
  - 3.2. Conceitos: montante do crédito, prestação, taxa de juro (TAN), TAE e TAEG
  - 3.3. Custos do crédito: juros, comissões, despesas, seguros e impostos
4. Tipos de seguros: automóvel (responsabilidade civil vs. danos próprios), acidentes de trabalho, incêndio, vida, saúde
  - 4.1. Principais características: seguros obrigatórios vs seguros facultativos, coberturas, prémio, declaração do risco, participação do sinistro, regularização do sinistro (seguro automóvel), cessação do contrato
  - 4.2. Conceitos: apólice, prémio, capital seguro, multiriscos, tomador do seguro vs segurado, franquias, período de carência, princípio indemnizatório, resgate, estorno; e no âmbito do seguro automóvel: carta verde, declaração amigável, certificado de tarificação, indemnização direta ao segurado
5. Tipos de produtos de investimento: ações, obrigações, fundos de investimento e fundos de pensões
  - 5.1. Receção e execução de ordens
  - 5.2. Registo e depósito de Valores Mobiliários
  - 5.3. Consultoria para investimento
6. Contratação de serviços financeiros à distância: internet, telefone
7. Direitos e deveres do consumidor financeiro
  - 7.1. Entidades reguladoras das instituições financeiras
  - 7.2. Legislação de proteção dos consumidores de produtos e serviços financeiros
  - 7.3. Direito a reclamar e formas de o fazer
  - 7.4. Direito à informação pré-contratual, contratual e durante a vigência do contrato (e.g. Preçários, Fichas de Informação Normalizadas, minutas de contratos, cópias do contrato e extratos)
  - 7.5. Dever de prestação de informação verdadeira e completa
8. A aquisição de produtos financeiros como um contrato entre a instituição financeira e o consumidor
9. Prevenção contra a fraude
  - 9.1. Instituições autorizadas a exercer a atividade

- 9.2. Fraudes mais comuns com produtos financeiros (e.g. phishing, notas falsas,
- 9.3. utilização indevida de cheques e cartões) e sinais a que deve estar atento
- 9.4. Proteção de dados pessoais e códigos
- 9.5. Entidades a que deve recorrer em caso de fraude ou de suspeita de fraude

<b>9822</b>	<b>Poupança – conceitos básicos</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer a importância da poupança relacionando-a com os objetivos da vida.</li> <li>2. Utilizar um conjunto de noções básicas de matemática financeira que apoiam a tomada de decisões financeiras.</li> <li>3. Relacionar remuneração e risco utilizando essa relação como ferramenta de auxílio nas decisões de aplicações de poupança.</li> <li>4. Identificar as características de alguns produtos financeiros onde a poupança pode ser aplicada.</li> <li>5. Identificar elementos de comparação dos produtos financeiros.</li> </ol>	

## Conteúdos

### 1. Poupança

- 1.1. A importância da poupança no ciclo de vida: maio para acomodar oscilações de rendimento e de despesas, para fazer face a imprevistos, para concretizar objetivos de longo prazo e para acumular património
- 1.2. Comportamentos básicos de poupança (e.g. fazer um orçamento, racionar despesas não prioritárias, envolver a família, avaliar e aproveitar descontos, etc.)

### 2. Noções básicas sobre juros

- 2.1. Regime de juros simples e de juros compostos
- 2.2. Taxa de juro nominal vs. taxa de juro real
- 2.3. Taxa de juro nominal vs. taxa de juro efetiva

### 3. Relação entre remuneração e o risco

- 3.1. A rentabilidade esperada, o risco e a liquidez

### 4. Características de alguns produtos financeiros

- 4.1. Depósitos a prazo (e.g. tipo de remuneração, taxa de juro, prazo, mobilização antecipada)
- 4.2. Certificados de aforro (e.g. remuneração, mobilização)
- 4.3. Obrigações do tesouro (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
- 4.4. Obrigações de empresas (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
- 4.5. Ações
  - 4.5.1. O valor de uma ação e o valor de uma empresa
  - 4.5.2. Custos associados ao investimento em ações (comissões de guarda de títulos, de depósito ou de custódia, taxas de bolsa)
  - 4.5.3. Aspetos a ter em conta no investimento em ações

### 5. Fundos de Investimento: conceito e noções básicas

6. Seguros de vida (âmbito da garantia, custo real, redução e resgate, rendimento mínimo garantido, participação nos resultados, noções de regime fiscal)

### 7. Fundos de pensões

- 7.1. Fundos de pensões vs. - Planos de pensões
- 7.2. Espécies mais relevantes: fundos de pensões PPR/E

8. Outros ativos: moeda, ouro, etc.

<b>9823</b>	<b>Crédito e endividamento</b>	<b>50 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir o conceito de dívida e de taxa de esforço.</li> <li>2. Avaliar os custos do crédito.</li> <li>3. Comparar propostas alternativas de crédito.</li> <li>4. Caracterizar os direitos e deveres associados ao recurso ao crédito.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Recurso ao crédito: vantagens e desvantagens do endividamento
2. Necessidades financeiras e finalidade do crédito (e.g. casa, carro, saúde, educação)
3. Encargos com os empréstimos: juros, comissões, despesas, seguros e impostos
  - 3.1. Conceito de taxa de juro anual nominal (TAN), TAE e TAEG
  - 3.2. Principais tipos de comissões: iniciais, mensais, amortização antecipada, incumprimento
  - 3.3. Seguros de vida e de proteção do crédito
4. Reembolso do empréstimo
  - 4.1. O prazo do empréstimo: fixo, revolving, curto prazo, longo prazo
  - 4.2. Modalidades de reembolso e conceito de prestação mensal
  - 4.3. Carência e diferimento de capital
5. Empréstimos em regime de taxa fixa e em regime de taxa variável
  - 5.1. Vantagens e desvantagens e relação entre o regime e o valor da taxa de juro
  - 5.2. O indexante (taxa de juro de referência) e o spread
  - 5.3. Fatores que influenciam o comportamento das taxas de juro de referência e a fixação do spread
6. Elementos do empréstimo
  - 6.1. Relação entre o valor da prestação, a taxa de juro e o prazo
  - 6.2. Relação entre o montante do crédito, o prazo e total de juros a pagar
  - 6.3. Relação entre variação da taxa de juro e a variação da prestação mensal
7. Crédito à habitação e crédito aos consumidores (crédito pessoal, crédito automóvel, cartões de crédito, linhas de crédito e descobertos bancários)
  - 7.1. Principais características
  - 7.2. Informação pré-contratual, contratual e durante a vigência do contrato
  - 7.3. Amortização antecipada dos empréstimos
  - 7.4. Livre revogação no crédito aos consumidores
8. Crédito automóvel clássico vs. em leasing: regime de propriedade e seguros obrigatórios
9. Crédito *revolving*: cartões de crédito, linhas de crédito e descobertos bancários
  - 9.1. Formas de utilização, modalidades de pagamento e custos associados
10. Critérios relevantes para a comparação de diferentes propostas de crédito
  - 10.1. Avaliação da solvabilidade: conceito de risco de crédito
  - 10.2. Rendimento disponível, despesas fixas e taxa de esforço dos compromissos financeiros
  - 10.3. Valor e tipo de garantias (e.g. hipoteca e penhor, fiança e aval, seguros)
  - 10.4. Mapa de responsabilidades de crédito

11. Tipos de instituições que concedem crédito e intermediários de crédito (e.g. o crédito no ponto de venda)
12. O papel do fiador e as responsabilidades assumidas
13. Regime de responsabilidade no pagamento de empréstimos conjuntos
14. Consequências do incumprimento: juros de mora, histórico de crédito, penhora de bens, execução de hipotecas e insolvência
15. O sobre-endividamento: como evitar e onde procurar ajuda

<b>9824</b>	<b>Funcionamento do sistema financeiro</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar o papel dos bancos na intermediação financeira.</li> <li>2. Identificar as funções de um banco central.</li> <li>3. Identificar as funções do mercado de capitais.</li> <li>4. Identificar as funções dos seguros.</li> <li>5. Explicar o funcionamento do sistema financeiro.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. O papel dos bancos na intermediação financeira (i.e. enquanto recetores de depósitos e financiadores da economia)
2. O papel dos Bancos Centrais
  - 2.1. O papel do Banco Central Europeu e a sua missão de estabilidade de preços: taxa de juro e taxa de inflação
  - 2.2. As funções da moeda
  - 2.3. Taxas de juro de referência (e.g. Euribor, taxa de juro de referência do Banco Central Europeu)
  - 2.4. Moedas estrangeiras e taxa de câmbio
3. As funções do mercado de capitais
  - 3.1. O mercado de capitais enquanto alternativa ao financiamento bancário
  - 3.2. O mercado de capitais na oferta de produtos de investimento (ações, obrigações e fundos de investimento)
  - 3.3. Tipos de serviços financeiros: receção e execução de ordens; registo e depósito de Valores Mobiliários; consultoria para investimento; plataformas de negociação
  - 3.4. Noções de gestão de carteira
4. As funções dos seguros
  - 4.1. Indemnização de perdas
  - 4.2. Prevenção de riscos
  - 4.3. Formação de poupança
  - 4.4. Garantia
5. Tipo de instituições financeiras autorizadas (e.g. bancos, instituições financeiras de crédito, empresas de seguros, mediadores de seguros, sociedades gestoras de fundos de pensões, sociedades gestoras de fundos de investimento, sociedades financeiras de corretagem e sociedades corretoras)
6. O papel do sistema financeiro no progresso tecnológico e no financiamento do investimento

<b>9825</b>	<b>Poupança e suas aplicações</b>	<b>50 horas</b>
-------------	-----------------------------------	-----------------

## Objetivos

1. Reconhecer a importância de planejar a poupança
2. Distinguir critérios de avaliação de produtos financeiros.
3. Comparar produtos financeiros em função de objetivos.
4. Selecionar aplicações de poupança em função de objetivos.

## Conteúdos

### 1. Poupança

- 1.1. A importância da poupança no ciclo de vida: meio para acomodar oscilações de rendimento e de despesas, para fazer face a imprevistos, para concretizar objetivos de longo prazo e para acumular património
- 1.2. Comportamentos básicos de poupança (e.g. fazer um orçamento, racionar despesas não prioritárias, envolver a família, avaliar e aproveitar descontos, etc.)

### 2. Noções básicas de matemática financeira

- 2.1. Regime de juros simples e de juros compostos
- 2.2. Taxa de juro nominal vs. taxa de juro real
- 2.3. Taxas de juro nominais, efetivas e equivalentes
- 2.4. Rendimentos financeiros

### 3. Relação entre remuneração e o risco

- 3.1. A rentabilidade esperada, o risco e a liquidez
- 3.2. As tipologias de risco e a sua gestão

### 4. Características de alguns produtos financeiros

- 4.1. Depósitos a prazo (e.g. tipo de remuneração, taxa de juro, prazo, mobilização antecipada)
- 4.2. Certificados de aforro (e.g. remuneração, mobilização)
- 4.3. Obrigações do tesouro (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
- 4.4. Obrigações de empresas (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
- 4.5. Ações
  - 4.5.1. O valor de uma ação e o valor de uma empresa
  - 4.5.2. Custos associados ao investimento em ações (comissões de guarda de títulos, de depósito ou de custódia, taxas de bolsa)
  - 4.5.3. Aspectos a ter em conta no investimento em ações
  - 4.5.4. Fundos de Investimento
  - 4.5.5. Fundos harmonizados vs. fundos não harmonizados; fundos fechados vs fundos abertos
  - 4.5.6. Tipologias dos fundos de investimento: fundos especiais de investimento; fundos poupança reforma; fundos de fundos; fundos de obrigações; fundos poupança ações; fundos de tesouraria; fundos do mercado monetário; fundos mistos; fundos flexíveis
  - 4.5.7. Outros organismos de investimento coletivo: fundos de investimento imobiliário; fundos de titularização de créditos; fundos de capital de risco
  - 4.5.8. Encargos na subscrição de fundos de investimento (comissões de subscrição, comissões de resgate, comissões de gestão)
- 4.6. Seguros de vida (âmbito da garantia, custo real, redução e resgate, rendimento mínimo garantido, participação nos resultados, noções de regime fiscal)
- 4.7. Fundos de pensões
  - 4.7.1. Fundos de pensões vs. Planos de pensões
  - 4.7.2. Classificações dos fundos de pensões/planos de pensões: fechados vs. abertos; adesões coletivas (contributivas vs. não contributivas) vs. adesões individuais; de contribuição definida vs de benefício definido
  - 4.7.3. Espécies mais relevantes: fundos de pensões PPR/E.



- 4.7.4. Benefícios: pensão vs. capital, diferimento, transferibilidade, previsão de direitos adquiridos
- 4.7.5. Outros ativos: moeda, ouro, etc.
- 4.7.6. Produtos financeiros
- 4.7.7. Poupar de acordo com objetivos
- 4.7.8. Liquidez, rendibilidade e risco
- 4.7.9. Remuneração bruta vs. remuneração líquida
- 4.7.10. Medidas de avaliação de performance
- 4.7.11. O papel do *research*

<b>10746</b>	<b>Segurança e Saúde no Trabalho – situações epidémicas/pandémicas</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar o papel e funções do responsável na empresa/organização pelo apoio aos Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na gestão de riscos profissionais em situações de epidemias/pandemias no local de trabalho.</li> <li>2. Reconhecer a importância das diretrizes internacionais, nacionais e regionais no quadro da prevenção e mitigação de epidemias/pandemias no local de trabalho e a necessidade do seu cumprimento legal.</li> <li>3. Apoiar os Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na implementação do Plano de Contingência da organização/empresa, em articulação com as entidades e estruturas envolvidas e de acordo com o respetivo protocolo interno, assegurando a sua atualização e implementação.</li> <li>4. Apoiar na gestão das medidas de prevenção e proteção dos trabalhadores, clientes e/ou fornecedores, garantindo o seu cumprimento em todas as fases de implementação do Plano de Contingência, designadamente na reabertura das atividades económicas.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Papel do responsável pelo apoio aos Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na gestão de riscos profissionais em cenários de exceção
  - 1.1. Deveres e direitos dos empregadores e trabalhadores na prevenção da epidemia/pandemia
  - 1.2. Funções e competências – planeamento, organização, execução, avaliação
  - 1.3. Cooperação interna e externa – diferentes atores e equipas
  - 1.4. Medidas de intervenção e prevenção para trabalhadores e clientes e/ou fornecedores – Plano de Contingência da empresa/organização (procedimentos de prevenção, controlo e vigilância em articulação com os Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho da empresa, trabalhadores e respetivas estruturas representativas, quando aplicável)
  - 1.5. Comunicação e Informação (diversos canais) – participação dos trabalhadores e seus representantes
  - 1.6. Auditorias periódicas às atividades económicas, incluindo a componente comportamental (manutenção do comportamento seguro dos trabalhadores)
  - 1.7. Recolha de dados, reporte e melhoria contínua
2. Plano de Contingência
  - 2.1. Legislação e diretrizes internacionais, nacionais e regionais
  - 2.2. Articulação com diferentes estruturas – do sistema de saúde, do trabalho e da economia e Autoridades Competentes
  - 2.3. Comunicação interna, diálogo social e participação na tomada de decisões
  - 2.4. Responsabilidade e aprovação do Plano
  - 2.5. Disponibilização, divulgação e atualização do Plano (diversos canais)
  - 2.6. Política, planeamento e organização

- 2.7. Procedimentos a adotar para casos suspeitos e confirmados de doença infecciosa (isolamento, contacto com assistência médica, limpeza e desinfeção, descontaminação e armazenamento de resíduos, vigilância de saúde de pessoas que estiveram em estreito contacto com trabalhadores/as infetados/as)
- 2.8. Avaliação de riscos
- 2.9. Controlo de riscos – medidas de prevenção e proteção
  - 2.9.1. Higiene, ventilação e limpeza do local de trabalho
  - 2.9.2. Higiene das mãos e etiqueta respiratória no local de trabalho ou outra, em função da tipologia da doença e via(s) de transmissão
  - 2.9.3. Viagens de carácter profissional, utilização de veículos da empresa, deslocações de/e para o trabalho
  - 2.9.4. Realização de reuniões de trabalho, visitas e outros eventos
  - 2.9.5. Deteção de temperatura corporal e auto monitorização dos sintomas
  - 2.9.6. Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Coletivo (EPC) – utilização, conservação, higienização e descarte
  - 2.9.7. Distanciamento físico entre pessoas, reorganização dos locais e horários de trabalho
  - 2.9.8. Formação e informação
  - 2.9.9. Trabalho presencial e teletrabalho
- 2.10. Proteção dos trabalhadores mais vulneráveis e grupos de risco – adequação da vigilância
- 3. Revisão do Plano de Contingência, adaptação das medidas e verificação das ações de melhoria
- 4. Manual de Reabertura das atividades económicas
  - 4.1. Diretrizes organizacionais – modelo informativo, fases de intervenção, formação e comunicação
  - 4.2. Indicações operacionais – precauções básicas de prevenção e controlo de infeção, condições de proteção antes do regresso ao trabalho presencial e requisitos de segurança e saúde no local de trabalho
  - 4.3. Gestão de riscos profissionais – fatores de risco psicossocial, riscos biomecânicos, riscos profissionais associados à utilização prolongada de EPI, riscos biológicos, químicos, físicos e ergonómicos
  - 4.4. Condições de proteção e segurança para os consumidores/clientes
  - 4.5. Qualidade e segurança na prestação do serviço e/ou entrega do produto – operação segura, disponibilização de EPI, material de limpeza de uso único, entre outros, descontaminação
  - 4.6. Qualidade e segurança no manuseamento, dispensa e pagamento de produtos e serviços
  - 4.7. Sensibilização e promoção da saúde – capacitação e combate à desinformação, saúde pública e SST
  - 4.8. Transformação digital – novas formas de trabalho e de consumo

10759	<b>Teletrabalho</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer o enquadramento legal, as modalidades de teletrabalho e o seu impacto para a organização e trabalhadores/as.</li> <li>2. Identificar o perfil e papel do/a teletrabalhador/a no contexto dos novos desafios laborais e ocupacionais e das políticas organizacionais.</li> <li>3. Identificar e selecionar ferramentas e plataformas tecnológicas de apoio ao trabalho remoto.</li> <li>4. Adaptar o ambiente de trabalho remoto ao regime de trabalho à distância e implementar estratégias de comunicação, produtividade, motivação e de confiança em ambiente colaborativo.</li> <li>5. Aplicar as normas de segurança, confidencialidade e proteção de dados organizacionais nos processos de comunicação e informação em regime de teletrabalho.</li> <li>6. Planear e organizar o dia de trabalho em regime de teletrabalho, assegurando a conciliação da vida profissional com a vida pessoal e familiar.</li> </ol>	

## Conteúdos

### 1. Teletrabalho

- 1.1. Conceito e caracterização em contexto tradicional e em cenários de exceção
- 1.2. Enquadramento legal, regime, modalidades e negociação
- 1.3. Deveres e direitos dos/as empregadores/as e teletrabalhadores
- 1.4. Vantagens e desafios para os/as teletrabalhadores e para a sociedade

### 2. Competências do/a teletrabalhador/a

- 2.1. Competências comportamentais e atitudinais – capacidade de adaptação à mudança e ao novo ambiente de trabalho, automotivação, autodisciplina, capacidade de inter-relacionamento e socialização a distância, valorização do compromisso e adesão ao regime de teletrabalho
- 2.2. Competências técnicas – utilização de tecnologias e ferramentas digitais, gestão do tempo, gestão por objetivos, ferramentas colaborativas, capacitação e literacia digital

### 3. Pessoas, produtividade e bem-estar em contexto de teletrabalho

#### 3.1. Gestão da confiança

- 3.1.1. Promoção dos valores organizacionais e valorização de uma missão coletiva
- 3.1.2. Acompanhamento permanente e reforço de canais de comunicação (abertos e transparentes)
- 3.1.3. Partilha de planos organizacionais de ajustamento e distribuição do trabalho e disseminação de boas práticas
- 3.1.4. Identificação de sinais de alerta e gestão dos riscos psicossociais

#### 3.2. Gestão da distância

- 3.2.1. Sensibilização, capacitação e promoção da segurança e saúde no trabalho
- 3.2.2. Reorganização dos locais e horários de trabalho
- 3.2.3. Equipamentos, ferramentas, programas e aplicações informáticas e ambientes virtuais (trabalho colaborativo)
- 3.2.4. Motivação e feedback
- 3.2.5. Cumprimento dos tempos de trabalho (disponibilidade contratualizada)
- 3.2.6. Reconhecimento das exigências e dificuldades associadas ao trabalho remoto
- 3.2.7. Gestão da eventual sobreposição do trabalho à vida pessoal
- 3.2.8. Controlo e proteção de dados pessoais
- 3.2.9. Confidencialidade e segurança da informação e da comunicação
- 3.2.10. Assistência técnica remota

#### 3.3. Gestão da informação, reuniões e eventos (à distância e/ou presenciais)

#### 3.4. Formação e desenvolvimento de novas competências

#### 3.5. Transformação digital – novas formas de trabalho

### 4. Desempenho profissional em regime de teletrabalho

#### 4.1. Organização do trabalho

#### 4.2. Ambiente de trabalho – iluminação, temperatura, ruído

#### 4.3. Espaço de e para o teletrabalho

#### 4.4. Mobiliário e equipamentos informáticos – condições ergonómicas adaptadas ao novo contexto de trabalho

#### 4.5. Pausas programadas

#### 4.6. Riscos profissionais e psicossociais

- 4.6.1. Salubridade laboral, ocupacional, individual, psíquica e social
- 4.6.2. Avaliação e controlo de riscos
- 4.6.3. Acidentes de trabalho

#### 4.7. Gestão do isolamento

