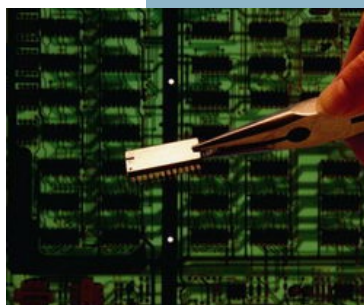


# REFERENCIAL DE FORMAÇÃO DE DUPLA CERTIFICAÇÃO



EM VIGOR



Nível de Qualificação: **4**

Área de Educação e Formação

**523 . Eletrónica e Automação**

Código e Designação da qualificação

**523269 - Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação**

Modalidades de Educação e Formação

**Cursos de Aprendizagem**

Total de pontos de crédito

**247,00  
(inclui 20 pontos de crédito da Formação em Contexto de Trabalho)**

Publicação e atualizações

Publicado no Boletim do Trabalho e Emprego (BTE) N.º 48 de 29 de dezembro de 2009 com entrada em vigor a 29 de dezembro de 2009.

1ª Atualização 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.

2ª Atualização 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.

3ª Atualização 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.

4ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

5ª Atualização publicada no Boletim e Trabalho do Emprego (BTE) N.º 31 de 22 de agosto de 2018 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2018.

6ª Atualização 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.

7ª Atualização 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.

8ª Atualização 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 qualificação de Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação a partir de uma formação desenvolvida com base neste referencial, desde que realizadas as UFCD 10527, 10528, 10529 e 10530, possibilita: - 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 nº 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 nº 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

Domínio de Formação: Viver em Português (275 horas)

Código	UFCD	Horas
6651	Portugal e a Europa	50
6652	Os media hoje	25
6653	Portugal e a sua História	25
6654	Ler a imprensa escrita	25
6655	A Literatura do nosso tempo	50
6656	Mudanças profissionais e mercado de trabalho	25
6657	Diversidade linguística e cultural	25
6658	Procurar emprego	50

Domínio de Formação: Comunicar em Língua Inglesa (200 horas)

Código	UFCD	Horas
6659	Ler documentos informativos	25
6660	Conhecer os problemas do mundo atual	50
6661	Viajar na Europa	25
6662	Escolher uma profissão/Mudar de atividade	25
6663	Debater os direitos e deveres dos cidadãos	25
6664	Realizar uma exposição sobre as instituições internacionais	50

#### Notas:

Pode optar-se pelo desenvolvimento de outra língua estrangeira, que se revele mais interessante do ponto de vista das necessidades do desenvolvimento de outra língua estrangeira, que se revele mais interessante do ponto de vista das necessidades do mercado de trabalho, tendo por base os mesmos conteúdos e objetivos/competências a adquirir.

Domínio de Formação: Mundo Atual (100 horas)

Código	UFCD	Horas
6665	O Homem e o ambiente	25

### Formação Sociocultural

6666	Publicidade: um discurso de sedução	25
6667	Mundo atual – tema opcional	25
6668	Uma nova ordem económica mundial	25

Domínio de Formação: Desenvolvimento Pessoal e Social (100 horas)

Código	UFCD	Horas
6669	Higiene e prevenção no trabalho	50
6670	Promoção da saúde	25
6671	Culturas, etnias e diversidades	25

Domínio de Formação: Tecnologias de Informação e Comunicação (100 horas)

Código	UFCD	Horas
0755	Processador de texto - funcionalidades avançadas	25
0757	Folha de cálculo - funcionalidades avançadas	25
0767	Internet - navegação	25
0792	Criação de páginas para a web em hipertexto	25

### Formação Científica

Domínio de Formação: Matemática e Realidade (200 horas)

Código	UFCD	Horas
6672	Organização, análise da informação e probabilidades	50
6673	Operações numéricas e estimação	25
6674	Geometria e trigonometria	50
6675	Padrões, funções e álgebra	25
6676	Funções, limites e cálculo diferencial	50

Domínio de Formação: Física e Química (200 horas)

Código	UFCD	Horas
6704	Movimento e forças	25

### Formação Científica

6705	Sistemas termodinâmicos, elétricos e magnéticos	25
6706	Movimentos ondulatórios	25
6707	Física moderna - fundamentos	25
6708	Reações químicas e equilíbrio dinâmico	25
6709	Reações de ácido-base e de oxidação-redução	25
6710	Reações de precipitação de equilíbrio heterogéneo	25
6711	Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais	25

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

Formação Tecnológica

Código <sup>1</sup>	N.º	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
6013	7	Amplificadores com transístores	25	2,25
6015	8	Transístor de efeito de campo	25	2,25
6016	9	Amplificadores operacionais	25	2,25
6017	10	Amplificadores operacionais - aplicações	25	2,25
6018	11	Osciladores	25	2,25
6019	12	Eletrónica de potência - dispositivos	25	2,25
6021	13	Fontes de alimentação	25	2,25
6023	14	Eletrónica industrial	25	2,25
6024	15	Circuitos lógicos	25	2,25
6025	16	Circuitos combinatórios	25	2,25
6026	17	Circuitos sequenciais - assíncronos	25	2,25
6028	18	Tecnologia dos componentes eletrónicos	25	2,25
6029	19	Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos	25	2,25
6030	20	Projeto e montagem de um equipamento eletrónico	50	4,50
6031	21	Sistemas trifásicos	25	2,25
4564	22	Gestão da manutenção - introdução	25	2,25

Formação Tecnológica

Código <sup>1</sup>	N.º	UFCD OBRIGATÓRIAS	Horas	Pontos de crédito
6040	23	Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e eletrónica	25	2,25
6051	24	Programação - algoritmia	25	2,25
6059	25	Autómatos programáveis	25	2,25
6071	26	Sensores e transdutores	25	2,25
6075	27	Instalações elétricas - generalidades	25	2,25
6109	28	Pneumática e Hidráulica - iniciação	25	2,25
6165	29	Equipamento industrial	25	2,25
6178	30	Ficheiros e base de dados Access	25	2,25
6060	31	Autómatos programáveis - linguagens de programação	25	2,25
6072	32	Microcontroladores	25	2,25
6073	33	Microcontroladores - aplicações	25	2,25
6074	34	Dispositivos programáveis - memórias	25	2,25
6181	35	Controlo e regulação de processos	25	2,25
6164	36	Introdução à instrumentação	25	2,25
6171	37	Elementos finais de controlo	25	2,25
6173	38	Técnicas de controlo especiais	25	2,25
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito do referencial:</b>			<b>975</b>	<b>87,75</b>

Para obter a qualificação de Técnico/a de Eletrónica, Automação e Instrumentação, para além das UFCD obrigatórias, **terão também de ser realizadas 325 horas das UFCD opcionais**

UFCD OPCIONAIS

Bolsa

Código	N.º	UFCD	Horas	Pontos de crédito
6020	1	Eletrónica de potência - aplicações	25	2,25
6032	2	Energia reativa	25	2,25
6033	3	Transformadores	25	2,25
6036	4	Sistemas e técnicas de medida	25	2,25
6038	5	Organização laboral	25	2,25
6048	6	Produção de um equipamento eletromecânico	25	2,25
6052	7	Programação - iniciação	25	2,25
6056	8	Automatismos eletromecânicos - contactores	25	2,25
6068	9	Autómatos programáveis - projeto aplicado à instrumentação	50	4,50
6070	10	Instruções de aplicação	25	2,25
6076	11	Instalações elétricas residenciais individuais - projeto	25	2,25
10527	12	Instalações ITED - introdução	25	2,25
10528	13	Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar	25	2,25
10529	14	Instalações ITED - fibras óticas	25	2,25
10530	15	Instalações ITED - execução de projetos de comunicações	25	2,25
6091	16	Domótica - generalidades	25	2,25
6092	17	Domótica - projeto integrado de comunicações	25	2,25
6099	18	Leitura e interpretação de esquemas	25	2,25
6106	19	Eletropneumática - iniciação	25	2,25



UFCD OPCIONAIS

Bolsa

Código	N.º	UFCD	Horas	Pontos de crédito
6107	20	Eletropneumática - projeto aplicado à mecatrónica	25	2,25
6108	21	Hidráulica - iniciação	25	2,25
6163	22	Contadores rápidos	25	2,25
6166	23	Analísadores e cromatógrafos	50	4,50
6167	24	Técnicas de medida de pressão	50	4,50
6168	25	Técnicas de medida de nível	50	4,50
6169	26	Técnicas de medida de temperatura	25	2,25
6170	27	Técnicas de medida de caudal	50	4,50
6172	28	Análise de processos	25	2,25
6174	29	Controlo distribuído e redes de campo	25	2,25
6175	30	Linguagem de programação visual	25	2,25
6176	31	Instruções aritméticas	25	2,25
6177	32	Procedimentos e funções em Visual Basic	25	2,25
6179	33	Interruptores e relés	25	2,25
6180	34	Temporizadores - fotocélulas	25	2,25
9944	35	SmartTV – reparação avançada	50	4,50
7852	36	Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento	25	2,25
7853	37	Ideias e oportunidades de negócio	50	4,50
7854	38	Plano de negócio – criação de micronegócios	25	2,25
7855	39	Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios	50	4,50

### UFCD OPCIONAIS

#### Bolsa

Código	N.º	UFCD	Horas	Pontos de crédito
8598	40	Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8599	41	Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8600	42	Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego	25	2,25
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 Componente de Formação Tecnológica:</b>			<b>1300</b>	<b>117,00</b>

#### Formação em Contexto de Trabalho

#### Horas

#### Pontos de crédito

Considerando que os cursos de aprendizagem são desenvolvidos em regime de alternância, parte das UFCD que integram a formação tecnológica podem ser desenvolvidas na formação prática em contexto de trabalho (ver orientações para o desenvolvimento desta componente de formação em [www.iefp.pt](http://www.iefp.pt))

1500

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 Sociocultural

6651	Portugal e a Europa	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhece a Constituição como Lei Fundamental do Estado de Direito português.</li> <li>2. Demonstra o conhecimento da hierarquia e das competências dos órgãos de soberania.</li> <li>3. Explicita a interdependência entre governantes e governados no contexto das sociedades democráticas.</li> <li>4. Lida de forma cooperante com os outros, assumindo as regras do jogo democrático.</li> <li>5. Indica os objetivos da adesão de Portugal à União Europeia.</li> <li>6. Justifica a criação da União Europeia.</li> <li>7. Refere as diferentes etapas da construção europeia.</li> <li>8. Distingue os diferentes Tratados.</li> <li>9. Caracteriza as principais instituições da União Europeia.</li> <li>10. Reconhece a importância de organizações internacionais na resolução de problemas globais.</li> <li>11. Identifica diferentes tipos de organizações internacionais e explicita as funções das principais.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Organização do Estado Democrático
  - 1.1. O Estado de Direito – a Constituição
    - 1.1.1. A génese da nossa Constituição
    - 1.1.2. A prevalência da Lei Fundamental face a outras normas ou leis
    - 1.1.3. Princípios, direitos e garantias
    - 1.1.4. Organização política
2. Os Órgãos de Soberania – sua composição, competências e interligação
  - 2.1. Presidência da República, Assembleia da República, Governo e Tribunais
3. A Administração Pública
  - 3.1. Algumas competências a nível central, regional e local
4. Integração de Portugal na União Europeia
  - 4.1. Principais motivações do pedido de adesão e implicações decorrentes da integração
5. A Europa, o cidadão e o trabalho
  - 5.1. Estados-Membros: sucessivos alargamentos
  - 5.2. Mercado Único Europeu
  - 5.3. Adesão à moeda única
  - 5.4. Os principais Tratados da União Europeia
  - 5.5. As instituições europeias
  - 5.6. O cidadão/profissional europeu
6. A Europa e o Mundo
  - 6.1. As principais organizações internacionais: organizações intergovernamentais (ONU, OTAN, entre outras) e organizações não governamentais

## 6.2. Nível de intervenção na resolução de problemas mundiais

6652	Os media hoje	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distingue comunicação e informação.</li> <li>2. Identifica os vários tipos de media e as respetivas funções.</li> <li>3. Explicita a influência do media na opinião pública.</li> <li>4. Reconhece a importância do direito à informação.</li> <li>5. Identifica novas formas de informação e de comunicação resultantes da evolução tecnológica.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Conceitos de comunicação, informação e media
2. Funções e potencialidades dos diferentes media
3. Componentes do sistema mediático: profissionais, empresas, tecnologias, conteúdos, audiências e políticas de comunicação
4. Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
5. A importância dos media na formação da opinião pública
6. Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
7. Componentes do direito à informação
8. Obstáculos ao direito à informação
9. Relação entre as novas tecnologias e a comunicação

6653	Portugal e a sua História	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Situa, cronologicamente, os momentos mais importantes da história de Portugal contemporâneo.</li> <li>2. Identifica, em diferentes períodos de tempo, as influências estrangeiras na cultura e nos diversos setores de atividade económica portugueses.</li> <li>3. Reconhece o protagonismo de Portugal em determinados momentos históricos.</li> <li>4. Relaciona as diferentes correntes de pensamento com a produção artística e literária que lhes está associada.</li> <li>5. Caracteriza, genericamente, a evolução da estrutura social, da cultura e dos costumes.</li> <li>6. Compreende as causas que conduziram a um processo de transição democrática em Portugal.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. A civilização industrial no século XIX e XX
  - 1.1. O mundo industrializado no século XIX
  - 1.2. As alterações urbanas e sociais da industrialização

- 1.3. Os novos modelos culturais do mundo industrializado
2. A Europa e o mundo no século XX
  - 2.1. As transformações económicas do pós-guerra
  - 2.2. Mutações na estrutura social, na cultura e nos costumes
  - 2.3. Ruptura e inovação na arte e na literatura
3. Portugal no século XX
  - 3.1. Portugal: da I República à ditadura militar
  - 3.2. Portugal: o autoritarismo e a luta contra o regime
  - 3.3. Portugal democrático: a Revolução do 25 de Abril e a instauração do Estado Democrático

6654	<b>Ler a imprensa escrita</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica e caracteriza tipos de textos jornalísticos.</li> <li>2. Distingue jornais da imprensa escrita.</li> <li>3. Desenvolve o espírito crítico e a capacidade comunicativa.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Jornal escrito e jornal televisionado
2. Tipos de jornais
  - 2.1. Generalistas – nacionais e regionais
  - 2.2. Especializados – desportivos, de artes, científicos, entre outros
3. Géneros jornalísticos e respetiva estrutura
4. Análise da estrutura de primeiras páginas de jornais
5. Análise do conteúdo das diferentes secções e tipos de texto de um jornal

6655	<b>A Literatura do nosso tempo</b>	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica características genéricas do texto literário.</li> <li>2. Caracteriza genericamente os diferentes géneros literários.</li> <li>3. Distingue os vários géneros literários.</li> <li>4. Estabelece relações entre a literatura portuguesa do século XX e outras formas de expressão artística.</li> <li>5. Identifica fontes de influência de diferentes correntes ou autores nacionais e estrangeiros.</li> <li>6. Reconhece um conjunto de autores representativos do século XX e relaciona-os com a sua forma de escrita e principais obras.</li> <li>7. Desenvolve capacidades de leitura, interpretação, análise crítica e de apreço pela arte.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Conceito de literatura
2. Conceito de texto literário
3. A literatura portuguesa do século XX
4. A relação da literatura portuguesa do século XX com outras formas de expressão artística
5. Os autores e a sua produção literária - que géneros literários e que temáticas
  - 5.1. Agustina Bessa Luís
  - 5.2. António Lobo Antunes
  - 5.3. David Mourão Ferreira
  - 5.4. Dinis Machado
  - 5.5. José Cardoso Pires
  - 5.6. José Saramago
  - 5.7. Lídia Jorge
  - 5.8. Manuel Alegre
  - 5.9. Sophia de Mello Breyner Andresen
  - 5.10. Vergílio Ferreira

<b>6656</b>	<b>Mudanças profissionais e mercado de trabalho</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relaciona a evolução da organização do trabalho e das profissões com as mudanças científicas e tecnológicas.</li> <li>2. Avalia os impactos das novas tecnologias no exercício profissional.</li> <li>3. Compreende a influência das novas dinâmicas na evolução do mercado de trabalho.</li> <li>4. Reconhece a importância da aprendizagem ao longo da vida, independentemente do contexto em que a mesma se processa.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Conceitos de trabalho, emprego e empregabilidade
2. Representações sociais das profissões e dos contextos de trabalho
3. Evolução científica e técnica e implicações no mundo do trabalho
4. Novas formas de trabalho associadas às novas tecnologias – o teletrabalho
5. Classificação dos setores de atividades económicas e profissões
6. Evolução dos perfis profissionais na área profissional do curso
7. A importância dos percursos formais, não formais e informais de aprendizagem ao longo da vida

<b>6657</b>	<b>Diversidade linguística e cultural</b>	<b>25 horas</b>
-------------	---	-----------------

### Objetivos

1. Reconhece a língua como característica de uma cultura.
2. Identifica os diferentes falares regionais e os seus elementos diferenciadores.
3. Interpreta corretamente o sentido da expressão "unidade na diversidade".
4. Situa geograficamente os diferentes falares.
5. Identifica alguns aspetos culturais dos países pertencentes à CPLP.
6. Relaciona os objetivos da CPLP com os objetivos da política externa portuguesa.

### Conteúdos

1. O Português - uma Língua Viva
2. Língua, dialeto e falar regional
3. Unidade e diversidade da Língua Portuguesa
  - 3.1. A pronúncia e o léxico, elementos de diferenciação
  - 3.2. Variedades do português, distribuição geográfica
4. O Português no mundo actual
5. Comunidade de Língua Oficial Portuguesa (CPLP)
  - 5.1. Antecedentes e Declaração
  - 5.2. Estatutos
  - 5.3. Estados membros
  - 5.4. Objectivos
6. Expansão da Língua Portuguesa no mundo: descobrimentos e descolonização
7. Política externa e defesa da Língua Portuguesa

6658

### Procurar emprego

50 horas

### Objetivos

1. Compreende as exigências do mercado de trabalho em termos de inserção profissional.
2. Identifica e consulta fontes diversificadas de ofertas de emprego.
3. Constrói instrumentos diversificados de candidatura a um emprego.
4. Explicita as finalidades dos diferentes instrumentos de candidatura ao emprego.
5. Distingue comportamentos e posturas ajustados e desajustados durante os processos de seleção para um emprego.
6. Reconhece a importância da procura ativa de emprego.
7. Desenvolve capacidades de iniciativa e de responsabilidade pessoal.

### Conteúdos

1. Conceitos de mercado de trabalho
2. Oferta e procura de emprego: rede de relações pessoais, anúncios, Centros de Emprego, empresas de recrutamento, Internet...
3. Técnicas e instrumentos de candidatura a um emprego: *curriculum vitae*, carta de apresentação, carta de candidatura, carta de recomendação, entrevista, testes de selecção

4. Recrutamento e mobilidade de trabalhadores na União Europeia
5. Programas e medidas de apoio à inserção profissional e à criação de empresas
6. Ponto Nacional de Qualificação (PNQ)

6659	<b>Ler documentos informativos</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lê e interpreta documentos informativos e utilitários.</li> <li>2. Adequa o discurso oral e escrito, em situações do quotidiano, de acordo com as aprendizagens efetuadas.</li> <li>3. Elabora um glossário com base nos documentos trabalhados.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Análise de textos informativos e utilitários
  - 1.1. Instruções de utilização de equipamentos ou de produtos diversos
  - 1.2. Anúncios e pequenos artigos
  - 1.3. Rótulos de produtos alimentares
  - 1.4. Regras de jogos
2. Sistematização e apresentação do conteúdo dos textos trabalhados
3. Selecção dos principais termos em função do tema
4. Organização de um glossário

6660	<b>Conhecer os problemas do mundo atual</b>	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulta várias fontes de informação.</li> <li>2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.</li> <li>3. Analisa criticamente a informação.</li> <li>4. Produz textos escritos.</li> <li>5. Argumenta oralmente sobre os textos produzidos.</li> <li>6. Consciencializa-se dos problemas que afetam presentemente a humanidade.</li> <li>7. Identifica a importância de alterar políticas, atitudes e comportamentos.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Devem ser identificados dois temas que se assumem na atualidade como um problema para a humanidade, de acordo com os interesses do grupo
2. Exemplos
  - 2.1. Exclusão social e solidariedade
  - 2.2. Migração e minorias étnicas
  - 2.3. Toxicodependências
  - 2.4. Sida



- 2.5. Globalização
- 2.6. Avanços tecnológicos e reflexos no mundo do trabalho
- 2.7. Ameaça nuclear
- 2.8. Preservação ambiental
- 2.9. (...)

6661	Viajar na Europa	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulta várias fontes de informação.</li> <li>2. Seleciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.</li> <li>3. Reconhece o espaço europeu e o espaço comunitário.</li> <li>4. Identifica as diferentes moedas utilizadas no espaço europeu e reconhece o respetivo valor face ao euro.</li> <li>5. Prepara a viagem a realizar.</li> <li>6. Preenche formulários e outros impressos.</li> <li>7. Utiliza mapas para identificar e se deslocar até aos locais pretendidos.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. A Europa e o Espaço Comunitário
2. Identificação do(s) país(es) a visitar (num máximo de 2)
3. Identificação das cidades a visitar
4. Preparação da viagem
  - 4.1. Recolha de dados de caracterização do destino da viagem
  - 4.2. Contacto com agências de viagem
  - 4.3. Identificações de documentos ou outras condições exigidas pelas autoridades do país
  - 4.4. Mapas e roteiros
  - 4.5. Plano de viagem

6662	Escolher uma profissão/Mudar de atividade	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulta várias fontes de informação.</li> <li>2. Seleciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.</li> <li>3. Analisa criticamente a informação.</li> <li>4. Identifica e desmonta estereótipos profissionais.</li> <li>5. Produz documentos de resposta a anúncios de oferta de emprego.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Profissões tradicionais e novas profissões

2. Representações sociais das profissões
3. Caracterização das principais atividades associadas à saída profissional
4. Anúncios de oferta de emprego
5. *Curriculum Vitae*
6. Carta de apresentação

6663	Debater os direitos e deveres dos cidadãos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulta várias fontes de informação.</li> <li>2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.</li> <li>3. Analisa criticamente a informação.</li> <li>4. Distingue liberdade, direito e dever.</li> <li>5. Defende e exerce, em consciência, os seus direitos e deveres.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Devem ser identificados dois temas (um no domínio dos direitos e outro no domínio dos deveres) que se assumam de maior interesse para o grupo
2. Exemplo
  - 2.1. Liberdade de expressão
  - 2.2. Liberdade de informação e liberdade de imprensa
  - 2.3. Direito à segurança e protecção
  - 2.4. Direito à igualdade de oportunidades
  - 2.5. Direito à diferença
  - 2.6. Direito à educação ao longo da vida
  - 2.7. Deveres do cidadão no respeito pelas liberdades individuais e colectivas
  - 2.8. Deveres do cidadão no respeito pelo património cultural e ambiental
  - 2.9. Deveres do cidadão no respeito pela justiça e solidariedade dos países ricos pelos países pobres
  - 2.10. (...)

6664	Realizar uma exposição sobre as instituições internacionais	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Consulta várias fontes de informação.</li> <li>2. Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.</li> <li>3. Identifica as instituições internacionais com maior relevância nas diferentes áreas de intervenção.</li> <li>4. Debate, em grupo, as opções de realização do trabalho.</li> <li>5. Apresenta em exposição, sob a forma de cartaz ou de outro suporte, uma instituição internacional.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Identificação de instituições internacionais organizadas de acordo com a natureza e âmbito de intervenção
2. Recolha de informação de carácter geral e de carácter selectivo
3. Tratamento da informação
4. Direitos de autor
5. Estruturação e produção de um documento informativo/divulgação/promoção
6. Organização da exposição
  - 6.1. Reserva do espaço
  - 6.2. Preparação do espaço
  - 6.3. Divulgação e promoção do evento
  - 6.4. Produção de convites
  - 6.5. Acolhimento dos visitantes
  - 6.6. Balanço final

6665	<b>O Homem e o ambiente</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracteriza os principais problemas ambientais.</li> <li>2. Compreende o impacte da atividade humana no ambiente.</li> <li>3. Identifica os efeitos da poluição na saúde pública.</li> <li>4. Reconhece a importância da alteração de atitudes e comportamentos na preservação do ambiente.</li> <li>5. Compreende que nos processos de tomada de decisão sobre problemáticas ambientais concorrem diversas perspetivas refletindo interesses e valores diferentes.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Principais problemas ambientais relacionados com o ar, a água, os resíduos e o ruído
2. A poluição e a saúde pública
3. As tecnologias verdes: custos e benefícios
4. Novas fontes de energia e a sua utilização
5. Relação entre a sociedade de consumo e a sociedade sustentável
6. Comportamentos favoráveis à preservação do ambiente
7. Protocolos e Convenções internacionais no domínio do ambiente e do desenvolvimento sustentável

6666	<b>Publicidade: um discurso de sedução</b>	25 horas
------	--	----------

**Objetivos**

1. Identifica e interpreta os mecanismos e meios usados pela publicidade para influenciar o consumidor.
2. Cria hábitos de comparação e de comprovação das características reais de produtos e serviços face às características definidas pela publicidade.
3. Promove uma consciência crítica face às necessidades de consumo criadas através da publicidade.
4. Identifica modelos sociais, morais, culturais e ideológicos, implícitos na mensagem publicitária.
5. Interpreta e aplica a Lei da publicidade a casos específicos.

**Conteúdos**

1. Sociedade de consumo: consumo e consumismo
2. Meios de comunicação de massa: publicidade
3. Mercado e publicidade
  - 3.1. Conhecimento e caracterização dos destinatários na construção da mensagem publicitária
  - 3.2. Consumos juvenis
  - 3.3. Produtos publicitários destinados a jovens
  - 3.4. Construção de identidades em função de modelos e de estereótipos
4. Elementos fundamentais da estrutura de um anúncio
  - 4.1. Imagem, texto oral e/ou escrito, duração e som
5. Lei da publicidade

6667

**Mundo atual – tema opcional**

25 horas

**Objetivos**

1. Promove uma consciência analítica e crítica, com base em acontecimentos e/ou problemas do Mundo atual.

**Conteúdos**

1. Os conteúdos a desenvolver devem integrar-se em temas de atualidade, escolhidos de acordo com os interesses dos formandos.

6668

**Uma nova ordem económica mundial**

25 horas

<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conhece, globalmente, as interdependências que no mundo contemporâneo conferem caráter mundial às relações económicas.</li> <li>2. Identifica grandes assimetrias ao nível do mundo, das regiões e dos países.</li> <li>3. Identifica as causas económicas e políticas subjacentes à situação internacional no final do século e do milénio.</li> <li>4. Reconhece os efeitos económicos e sociais da globalização.</li> <li>5. Identifica-se com os princípios sociais, de cidadania, de subsidiariedade e de coesão defendidos por uma Europa Comunitária.</li> </ol>
------------------	---

## Conteúdos

1. Um olhar sobre o mundo na viragem do século e do milénio
  - 1.1. Interdependência económica e globalização
  - 1.2. Mundos, regiões e países divididos
2. Desenvolvimento do capitalismo
3. O fim da guerra fria e o mundo unipolar
4. A nova ordem económica mundial
5. A Europa dos cidadãos

6669	<b>Higiene e prevenção no trabalho</b>	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Define conceitos de saúde, doença profissional e acidente de trabalho.</li> <li>2. Relaciona saúde com local de trabalho.</li> <li>3. Identifica as principais causas das doenças profissionais e dos acidentes de trabalho.</li> <li>4. Identifica e interpreta elementos relevantes das estatísticas de acidentes de trabalho.</li> <li>5. Identifica as principais características de um posto de trabalho-tipo.</li> <li>6. Caracteriza as condições de trabalho ideais e as formas de as conservar.</li> <li>7. Reconhece as vantagens da proteção coletiva e individual.</li> <li>8. Utiliza meios adequados de movimentação de cargas.</li> <li>9. Identifica as regras de utilização de ecrãs de computador.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Saúde, doença e trabalho
  - 1.1. Saúde
  - 1.2. Doença profissional
  - 1.3. Acidentes de trabalho
  - 1.4. Doenças profissionais nos diversos setores económicos
  - 1.5. Estatísticas de doenças profissionais e de acidentes de trabalho
  - 1.6. Distribuição de acidentes de acordo com localização da lesão, tipo de lesão, hora de trabalho, região, setor de atividade, idade
  - 1.7. Tipos de risco de acidente

- 1.8. Custos dos acidentes
- 1.9. Prevenção de acidentes
- 2. Ergonomia
  - 2.1. Postos de trabalho: sentado, em pé, misto
  - 2.2. Condições de trabalho: temperatura, ruído, humidade, ventilação, iluminação, poluentes químicos
  - 2.3. Técnicas de prevenção coletiva e individual
  - 2.4. Equipamentos de prevenção individual
  - 2.5. Movimentação de cargas: levantamento, transporte manual
  - 2.6. Regras de utilização de ecrãs de computador

<b>6670</b>	<b>Promoção da saúde</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avalia a importância dos comportamentos positivos na promoção da saúde.</li> <li>2. Caracteriza os diferentes tipos de toxicodependências e diversas patologias contemporâneas.</li> <li>3. Reconhece as consequências do consumo do álcool, do tabaco e de estupefacientes.</li> <li>4. Compreende a importância do planeamento familiar.</li> <li>5. Identifica comportamentos que previnem as doenças sexualmente transmissíveis.</li> <li>6. Reconhece as organizações da sociedade civil na prevenção de riscos, no combate à doença e no apoio aos cidadãos portadores de patologias ou dependências.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Prevenção da saúde
2. Alimentação racional e desvios alimentares
3. Atividade física e repouso
4. Sexualidade e planeamento familiar
5. Doenças da atualidade (sida e outras patologias contemporâneas) e toxicodependências
6. Causas, sintomas, formas de prevenção, de transmissão e de tratamento
7. Organizações da sociedade civil que prestam apoio a portadores de diferentes patologias ou dependências

<b>6671</b>	<b>Culturas, etnias e diversidades</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compreende os conceitos de cultura, raça e etnia.</li> <li>2. Reconhece as especificidades culturais dos principais grupos étnicos representados na sociedade portuguesa.</li> <li>3. Identifica os fluxos de emigração portuguesa na atualidade.</li> <li>4. Identifica tipos e situações de racismo e de discriminação.</li> <li>5. Compreende como o desconhecimento gera preconceitos e medo.</li> <li>6. Entende a diversidade como uma forma de riqueza.</li> <li>7. Conhece os dispositivos legais e institucionais de promoção da igualdade étnico-cultural.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Conceitos de cultura, raça e etnia
2. Fenómenos de emigração e de imigração na actualidade
3. Identidade cultural das comunidades emigrantes
4. Contributos de diferentes culturas para a vida de um país
5. Racismo e a xenofobia associados à imigração
6. Formas de discriminação: nacionalidade, cor, género, religião, orientação sexual
7. Momentos históricos, personalidades e organizações determinantes na luta contra as diferentes formas de discriminação
8. Legislação de promoção da igualdade entre grupos sociais e étnicos

0755	<b>Processador de texto - funcionalidades avançadas</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Automatizar tarefas de edição e elaboração de documentos.</li> <li>2. Efectuar impressões em série.</li> <li>3. Elaborar e utilizar macros e formulários.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Modelos e assistentes
  - 1.1. Criação de modelos
  - 1.2. Modelos pré-definidos
  - 1.3. Modelo normal
  - 1.4. Criação de documentos com recurso a assistentes
2. Impressão em série
  - 2.1. Documento principal
  - 2.2. Documento de dados
3. Formulários
  - 3.1. Criação de campos de formulários
  - 3.2. Preenchimento de formulários
4. Macros
  - 4.1. Criação
  - 4.2. Gravação
  - 4.3. Execução

0757	<b>Folha de cálculo - funcionalidades avançadas</b>	25 horas
------	---	----------

### Objetivos

1. Executar ligações entre múltiplas folhas de cálculo.
2. Efetuar a análise de dados.
3. Automatizar ações através da utilização de macros.

### Conteúdos

1. Múltiplas folhas de cálculo
  - 1.1. Múltiplas folhas
  - 1.2. Reunião de folhas de cálculo
  - 1.3. Ligação entre folhas
2. Resumo de dados
  - 2.1. Inserção de subtotais
  - 2.2. Destaques
  - 2.3. Relatórios
3. Análise de dados
  - 3.1. Análise de dados em tabelas e listas
    - 3.1.1. Criação, ordenação e filtragem de dados
    - 3.1.2. Formulários
  - 3.2. Criação e formatação de uma tabela dinâmica
  - 3.3. Utilização de totais e subtotais
  - 3.4. Fórmulas em tabelas dinâmicas
  - 3.5. Elaboração de gráficos
4. Macros
  - 4.1. Macros pré-definidas
  - 4.2. Macros de personalização das barras de ferramentas
  - 4.3. Criação e gravação de uma macro
  - 4.4. Atribuição de uma macro a um botão
  - 4.5. Execução de uma macro

0767

**Internet - navegação**

25 horas

### Objetivos

1. Reconhecer a função de pesquisa na Internet.
2. Identificar as funcionalidades do correio eletrónico.

### Conteúdos

1. *Sites* de Interesse
  - 1.1. Motores de busca
  - 1.2. Servidores públicos para alojamento de páginas
2. *Mail*
  - 2.1. Correio electrónico



- 2.2. Criação de *mail*
- 2.3. Envio de mensagens e resposta
- 3. *File Transfer Protocol*
  - 3.1. Conceito
  - 3.2. Comandos de *FTP*
  - 3.3. *Cute FTP*
- 4. *Newsgroups*
  - 4.1. Servidores de *News*
  - 4.2. Envio e respostas a *posts*

0792

## Criação de páginas para a web em hipertexto

25 horas

### Objetivos

1. Elaborar páginas para a *web*, com recurso a hipertexto.

## Conteúdos

1. Conceitos gerais de HTML
  - 1.1. Ficheiros HTML
  - 1.2. Estrutura da página HTML
2. Ligações
  - 2.1. *Tag* para ligação
  - 2.2. Ligação local com caminhos relativos e absolutos
  - 2.3. Ligação a outros documentos na *Web* e a determinados locais dentro de documentos
3. Formatação de texto com HTML
  - 3.1. Estilos de caracteres, caracteres especiais e fontes
  - 3.2. Quebra de linha de texto
  - 3.3. Endereços de *mail*
4. Imagens
  - 4.1. Imagens *online*
  - 4.2. Imagens e ligações
  - 4.3. Imagens externas e de fundo
  - 4.4. Atributos das imagens
  - 4.5. Referência das cores, cor de fundo e de texto
  - 4.6. Preparação das imagens
5. Multimédia na *web*
  - 5.1. Ficheiros de som e de vídeo
6. Animação na *web*
  - 6.1. Animação através de ficheiros de imagens GIF e JAVA
7. Desenho de páginas *web*
  - 7.1. Estrutura da página
  - 7.2. Ligações, imagens fundos e cores
8. Tabelas
  - 8.1. Definição e constituição de uma tabela

8.2. Alinhamento de células e tabelas

8.3. Dimensão das colunas e tabelas

9. Frames

9.1. Definição e atributos de frames

9.2. Conjuntos e ligações de frames

10. Mapas

10.1. Estrutura de map e utilização de e <AREA>

10.2. Atributo USEMAP

10.3. Coordenadas e ligações

10.4. Páginas Web com mapas

## 2.2. Formação Científica

6672

**Organização, análise da informação e probabilidades**

50 horas

### Objetivos

1. Pesquisa, organiza, regista e analisa informação recolhida em diversas fontes da natureza.
2. Calcula frequências absolutas e relativas.
3. Constrói e interpreta gráficos e tabelas.
4. Calcula medidas de tendência central para caracterizar uma distribuição.
5. Relaciona distribuições de frequências relativas e de probabilidades, identificando a distribuição normal e respetivas propriedades, identifica o tipo de correlação existente entre distribuições bidimensionais.
6. Analisa, interpreta e calcula probabilidades, através da noção frequencista de probabilidade e da Lei de Laplace.
7. Reconhece a importância da estatística em diversos domínios do mundo atual.

## Conteúdos

1. Organização e interpretação da informação

1.1. Organização de dados

1.2. Números fraccionários

1.2.1. Dízima

1.2.2. Fração

1.2.3. Percentagem

1.3. Funções de uma variável

1.3.1. Elaboração de gráficos e tabelas representativos de situações descritas verbalmente

1.3.2. Descrição de situações representadas graficamente

1.4. Tipos de caracteres estatísticos

1.4.1. Variável discreta

1.4.2. Variável contínua

1.5. Frequências absolutas e relativas

- 1.6. Tabelas de frequências**
  - 1.6.1. Absolutas**
  - 1.6.2. Relativas**
  - 1.6.3. Relativas acumuladas**
- 1.7. Representação gráfica de uma distribuição**
  - 1.7.1. Gráficos de barras**
  - 1.7.2. Sectogramas**
  - 1.7.3. Histogramas**
  - 1.7.4. Pictogramas**
- 2. Análise e interpretação da informação**
  - 2.1. Medidas de tendência central**
    - 2.1.1. Média**
    - 2.1.2. Moda ou classe modal**
    - 2.1.3. Mediana**
  - 2.2. Limitações das medidas de tendência central**
  - 2.3. Distribuições de frequências**
  - 2.4. Comparação de distribuições**
- 3. Estatística e Probabilidades**
  - 3.1. Utilidade da Estatística na vida moderna**
  - 3.2. Estatística descritiva e indutiva**
  - 3.3. Conceito de população e amostra**
    - 3.3.1. Recenseamento e sondagem**
  - 3.4. Escolha de amostras**
  - 3.5. Medidas de tendência central**
  - 3.6. Diagramas de extremos e quartis**
  - 3.7. Medidas de dispersão**
    - 3.7.1. Amplitude**
    - 3.7.2. Variância**
    - 3.7.3. Desvio-padrão**
    - 3.7.4. Amplitude interquartis**
  - 3.8. Distribuições bidimensionais (abordagem gráfica e intuitiva)**
    - 3.8.1. Diagrama de dispersão**
    - 3.8.2. Dependência estatística**
    - 3.8.3. Correlação**
    - 3.8.4. Recta de regressão**
  - 3.9. Experiência aleatória**
    - 3.9.1. Acontecimentos**
      - 3.9.1.1. Elementar**
      - 3.9.1.2. Não elementar**
      - 3.9.1.3. Certo**
      - 3.9.1.4. Impossível**
      - 3.9.1.5. Contrário**
      - 3.9.1.6. Incompatível com outro**
      - 3.9.1.7. Reunião de acontecimentos**
  - 3.10. Conceito frequencista de probabilidade**

- 3.11. Espaço de resultados
- 3.12. Processos simples de contagem
- 3.13. Classificação de acontecimentos
- 3.14. Probabilidades de um acontecimento como quociente entre casos possíveis e casos favoráveis
- 3.15. Escalas de probabilidades
- 3.16. Cálculo de probabilidades
  - 3.16.1. Lei de Laplace
- 3.17. Técnicas de contagem
  - 3.17.1. Arranjos com e sem repetição
  - 3.17.2. Permutações
  - 3.17.3. Combinações sem repetições
- 3.18. Triângulo de Pascal
- 3.19. Binómio de Newton
- 3.20. Distribuição de frequências relativas e distribuição de probabilidades

6673	Operações numéricas e estimação	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utiliza modelos e representações numéricas para descrever os resultados de um problema.</li> <li>2. Opera com números inteiros relativos, números racionais e números reais e utiliza critérios de divisibilidade.</li> <li>3. Identifica e completa sequências numéricas/geométricas.</li> <li>4. Opera com potências de base 10 e de expoente inteiro.</li> <li>5. Utiliza a estimação na resolução de problemas e na avaliação de resultados.</li> <li>6. Identifica os números irracionais e relaciona-os com o tipo de dízimas que os representam.</li> <li>7. Reconhece e utiliza valores aproximados de um número, por defeito e por excesso, e as raízes quadráticas e cúbicas como inverso de potências.</li> <li>8. Identifica e representa simbólica e graficamente intervalos de números reais.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Padrões e relações numéricas
  - 1.1. Conceito de número
  - 1.2. Números Inteiros relativos e racionais
  - 1.3. Números inteiros relativos
    - 1.3.1. Operações e comparações
  - 1.4. Representações de números fraccionários
  - 1.5. Potências de base 10
    - 1.5.1. Notação científica
  - 1.6. Múltiplos e divisores
    - 1.6.1. Critérios de divisibilidade
2. Estimação e cálculo numérico
  - 2.1. Números racionais relativos

- 2.2. Operações com números racionais relativos
  - 2.2.1. Forma de fração
  - 2.2.2. Forma de número decimal
- 2.3. Números irracionais
  - 2.3.1. Radiciação como operação inversa da potenciação
- 2.4. Estimação, valores aproximados e erros
  - 2.4.1. Arredondamentos
- 2.5. Operações com potências de expoente inteiro

6674	Geometria e trigonometria	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Constrói figuras geométricas semelhantes e relaciona perímetros, áreas e volumes de figuras bi ou tridimensionais semelhantes.</li> <li>2. Identifica, descreve e compara proporções numéricas e geométricas.</li> <li>3. Reconhece as diferentes isometrias - simetrias axiais, translações e rotações.</li> <li>4. Utiliza o teorema de Pitágoras e a fórmula fundamental de trigonometria na resolução de problemas.</li> <li>5. Calcula as razões trigonométricas de um ângulo agudo e estabelece relações entre as razões trigonométricas.</li> <li>6. Reconhece o grau e o radiano como unidades de medida da amplitude de um ângulo, e utiliza o círculo trigonométrico para resolver equações trigonométricas.</li> <li>7. Representa no plano figuras do espaço e constrói sólidos e respectivas planificações.</li> <li>8. Classifica poliedros, triângulos e quadriláteros e reconhece as suas propriedades.</li> <li>9. Intersecta sólidos por um plano e representa a secção produzida, e opera com vetores do plano e do espaço.</li> <li>10. Utiliza equações vetoriais e cartesianas da reta, do plano e do espaço, bem como o produto escalar de vetores.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Visualização e representação de formas
  - 1.1. Sólidos geométricos
    - 1.1.1. Propriedades dos sólidos
  - 1.2. Sólidos platónicos
    - 1.2.1. Propriedades
    - 1.2.2. Planificação
  - 1.3. Poliedros
    - 1.3.1. Classificação
    - 1.3.2. Propriedades
  - 1.4. Polígonos
    - 1.4.1. Propriedades dos polígonos
  - 1.5. Relações estabelecidas entre poliedros, polígonos e planos
  - 1.6. Classificação de triângulos e quadriláteros
  - 1.7. Construção de figuras geométricas
  - 1.8. Figuras geométricas

- 1.8.1. Áreas
- 1.8.2. Perímetros
- 1.8.3. Volumes
- 1.9. Grandezas e medidas
- 1.10. Números irracionais
- 1.11. Cálculos geométricos
  - 1.11.1. Círculo
  - 1.11.2. Mediatriz
  - 1.11.3. Bissetriz de um ângulo
  - 1.11.4. Esfera
- 1.12. Formas de definir um plano
- 1.13. Propriedades de paralelismo
  - 1.13.1. Duas retas
  - 1.13.2. Duas retas e um plano
  - 1.13.3. Dois planos
- 1.14. Propriedades de perpendicularidade
  - 1.14.1. Duas retas
  - 1.14.2. Uma reta e um plano
- 1.15. Intersecção de sólidos por um plano
  - 1.15.1. Identificação da secção respectiva
- 2. Proporcionalidade numérica e geométrica
  - 2.1. Transformações geométricas
  - 2.2. Semelhanças e isometrias
  - 2.3. Proporções numéricas e geométricas
  - 2.4. Figuras bi e tri-dimensionais semelhantes
    - 2.4.1. Áreas
    - 2.4.2. Perímetros
    - 2.4.3. Volumes
  - 2.5. Semelhança de triângulos
  - 2.6. Propriedades das isometrias
    - 2.6.1. Conceção de pavimentações, frisos e painéis
      - 2.6.1.1. Rotações
      - 2.6.1.2. Translações
      - 2.6.1.3. Simetrias axiais
- 3. Trigonometria
  - 3.1. Trigonometria do triângulo retângulo
    - 3.1.1. Teorema de Pitágoras
    - 3.1.2. Razões trigonométricas de ângulos agudos
    - 3.1.3. Fórmula fundamental da trigonometria
    - 3.1.4. Números irracionais
      - 3.1.4.1. Valores aproximados
  - 3.2. Funções trigonométricas
    - 3.2.1. Conceito de ângulo - radiano
    - 3.2.2. Amplitude de ângulos com os mesmos lados - graus e radianos
    - 3.2.3. Conceito de arco - radiano

### **3.2.4. Função seno, co-seno e tangente**

#### **3.2.4.1. Variação (círculo trigonométrico)**

### **3.3. Razões trigonométricas**

#### **3.3.1. $\text{sen}^2 a + \text{cos}^2 a = 1$**

#### **3.3.2. $\text{tga} = \frac{\text{sena}}{\text{cosa}}$**

#### **3.3.3. Razões trigonométricas de ângulos complementares**

### **3.4. Amplitude de ângulos com o mesmo seno, co-seno ou tangente**

### **3.5. Equações trigonométricas complementares**

### **3.6. Seno, co-seno e tangente**

#### **3.6.1. Domínio**

#### **3.6.2. Contradomínio**

#### **3.6.3. Período**

#### **3.6.4. Zeros**

#### **3.6.5. Variação de sinal**

#### **3.6.6. Monotonia**

#### **3.6.7. Continuidade**

#### **3.6.8. Extremos (relativos e absolutos)**

#### **3.6.9. Simetrias e em relação ao eixo dos $yy$ e à origem**

#### **3.6.10. Assíntotas**

#### **3.6.11. Limites nos ramos infinitos**

#### **3.6.12. Relações entre funções trigonométricas**

### **3.7. Funções trigonométricas como funções reais de variável real**

## **4. Geometria e álgebra**

### **4.1. Método cartesiano para geometria no plano e no espaço**

#### **4.1.1. Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos do plano**

#### **4.1.2. Correspondência entre o plano e $\mathbb{R}^2$ e o espaço $\mathbb{R}^3$**

#### **4.1.3. Conjuntos de pontos e condições**

#### **4.1.4. Distância entre dois pontos**

#### **4.1.5. Circunferência e círculo**

#### **4.1.6. Elipse e mediatriz**

#### **4.1.7. Superfície esférica, esfera e plano medidor**

### **4.2. Vetores livres no plano e no espaço**

#### **4.2.1. Adição de vetores**

#### **4.2.2. Multiplicação de vetores por um escalar**

#### **4.2.3. Propriedades dos vetores**

#### **4.2.4. Colinearidade de dois vetores**

#### **4.2.5. Soma de um ponto com um vetor**

#### **4.2.6. Diferença de dois pontos**

#### **4.2.7. Norma de um vetor**

#### **4.2.8. Componentes e coordenadas de um vetor num referencial ortonormado do espaço**

#### **4.2.9. Coordenadas de um ponto médio de um segmento de reta**

#### **4.2.10. Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço**

##### **4.2.10.1. Definição e propriedades**

##### **4.2.10.2. Expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado**

##### **4.2.10.3. Ângulo de duas retas**

- 4.2.10.4. Inclinação de uma reta
- 4.2.10.5. Deduce como tangente da inclinação no caso de equação reduzida da reta no plano
- 4.2.10.6. Perpendicularidade de vetores e de retas
- 4.2.11. Conjuntos definidos por condições
- 4.2.12. Equações cartesianas da reta no plano e no espaço
- 4.2.13. Intersecção de planos – interpretação geométrica
- 4.2.14. Resolução de sistemas
- 4.2.15. Paralelismo e perpendicularidade de retas e planos

6675	Padrões, funções e álgebra	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisa regularidades numéricas e geométricas.</li> <li>2. Representa graficamente uma relação entre duas variáveis e uma função afim ou quadrática.</li> <li>3. Identifica os pontos relevantes de um gráfico de uma função.</li> <li>4. Calcula numérica e graficamente a solução de equações/inequações e de sistemas de equações/inequações, e realiza operações com polinómios.</li> <li>5. Reconhece e opera com números reais.</li> <li>6. Identifica as relações existentes entre os elementos de um conjunto de números.</li> <li>7. Reconhece e representa graficamente sucessões de números reais.</li> <li>8. Identifica sucessões monótonas e limitadas, convergentes e divergentes, e infinitamente grandes ou infinitésimos.</li> <li>9. Calcula a razão, o termo geral, a soma de <math>n</math> termos consecutivos de uma progressão.</li> <li>10. Utiliza os limites de sucessões na resolução de problemas.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Padrões e funções
  - 1.1. Regularidades numéricas e geométricas
  - 1.2. Variáveis e expressões designatórias
  - 1.3. Relações entre variáveis e funções
  - 1.4. Relações de proporcionalidade direta e inversa entre funções
  - 1.5. Representação gráfica das funções afim e quadrática
2. Equações
  - 2.1. Equações do 1.º grau
  - 2.2. Equações literais
  - 2.3. Princípios de equivalência
  - 2.4. Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas
    - 2.4.1. Resolução gráfica e algébrica
  - 2.5. Polinómios
    - 2.5.1. Operações com polinómios
  - 2.6. Equações do 2.º grau
  - 2.7. Decomposição de polinómios em factores
  - 2.8. Casos notáveis da multiplicação de polinómios



- 3. Inequações**
  - 3.1. Inequações**
  - 3.2. Princípios de equivalência de inequações**
  - 3.3. Condições e intervalos de números reais**
  - 3.4. Sistemas de inequações**
  - 3.5. Valor absoluto de um número**
  - 3.6. Lugares geométricos**
- 4. Álgebra - operações numéricas**
  - 4.1. Conjunto IR**
  - 4.2. Operações em IR**
  - 4.3. Dízimas**
  - 4.4. Radicais quadráticos e cúbicos**
  - 4.5. Potências de expoente fracionário**
  - 4.6. Relação de ordem em IR**
  - 4.7. Módulo ou valor absoluto de um número real**
  - 4.8. Conjunção e disjunção de condições**
    - 4.8.1. Operações entre conjuntos**
  - 4.9. Negação de uma condição**
  - 4.10. Complementar de um conjunto**
- 5. Regularidades e sucessões**
  - 5.1. Sucessões como funções reais de variável natural**
  - 5.2. Sucessões definidas por recorrência**
  - 5.3. Sucessão monótona e sucessão limitada**
  - 5.4. Progressões aritméticas e geométricas**
  - 5.5. Soma de  $n$  termos consecutivos de uma progressão**
  - 5.6. Conceito de infinitamente grande**
    - 5.6.1. Positivo**
    - 5.6.2. Negativo**
    - 5.6.3. Em módulo**
  - 5.7. Conceito de infinitésimo**
  - 5.8. Limite de sucessão**
  - 5.9. Sucessão convergente**
  - 5.10. Método de indução**

6676

**Funções, limites e cálculo diferencial**

50 horas

## Objetivos

1. Analisa gráficos de funções e reconhece o significado do domínio, contradomínio, estudo da variação de sinal, intervalos de monotonia, continuidade, simetrias, paridade e pontos notáveis.
2. Elabora o gráfico e identifica os limites de uma função.
3. Reconhece a continuidade de uma função, num ponto e num intervalo.
4. Caracteriza, gráfica, numérica e analiticamente, as funções de proporcionalidade direta e inversa.
5. Realiza operações com funções polinomiais e elabora gráficos de funções polinomiais de grau 3 ou 4.
6. Constrói e analisa gráficos de funções racionais com termos de grau menor ou igual a 2, quanto à monotonia, extremos, domínio, paridade, zeros, taxa de variação média e assíptotas.
7. Calcula a derivada de uma função num ponto do domínio, através da definição.
8. Caracteriza a função exponencial de base superior a 1.
9. Calcula logaritmos através do respetivo conceito e opera com logaritmos.
10. Reconhece que a função logarítmica é a função inversa da função exponencial e caracteriza-a do ponto de vista gráfico e analítico.

## Conteúdos

### 1. Gráficos e funções

#### 1.1. Relações entre variáveis

##### 1.1.1. Conceito de função de uma variável

#### 1.2. Representação gráfica de relações entre variáveis

#### 1.3. Representação gráfica de funções

#### 1.4. Propriedades de funções

##### 1.4.1. Domínio

##### 1.4.2. Contradomínio

##### 1.4.3. Intervalos de monotonia

##### 1.4.4. Variação de sinal

##### 1.4.5. Continuidade

##### 1.4.6. Pontos notáveis

##### 1.4.7. Zeros

##### 1.4.8. Intersecção com o eixo dos yy

##### 1.4.9. Extremos relativos e absolutos

#### 1.5. Significado gráfico e expressão analítica de uma função

#### 1.6. Função afim, quadrática e módulo

#### 1.7. Paridade de uma função

#### 1.8. Famílias de funções

##### 1.8.1. Aspecto do gráfico

##### 1.8.2. Posição da origem do referencial relativamente ao gráfico

##### 1.8.3. Simetrias

##### 1.8.4. Limites nos ramos infinitos

##### 1.8.5. Tipos de gráficos

##### 1.8.5.1. Semelhanças e diferenças

##### 1.8.6. Efeitos dos parâmetros nas características das funções e dos respetivos gráficos

**1.8.7.** Gráfico de uma função pertencente a uma determinada família

**1.8.7.1.**  $y = x$

**1.8.7.2.**  $y = x^2$

**1.8.7.3.**  $y = [x]$

**1.8.8.** Equações e inequações do 2.º grau

**2.** Limites e continuidade de funções

**2.1.** Função quadrática

**2.1.1.** Propriedades

**2.2.** Funções polinomiais

**2.2.1.** Relação entre o grau da função e o limite nos ramos infinitos

**2.2.2.** Análise comparativa dos gráficos de funções polinomiais do mesmo grau

**2.2.3.** Operações com polinómios

**2.2.4.** Algoritmos e gráficos das funções soma, produto e quociente

**2.2.5.** Factorização de polinómios

**2.2.6.** Pesquisa de zeros de funções polinomiais

**2.3.** Operações com funções

**2.3.1.** Adição

**2.3.2.** Multiplicação

**2.3.3.** Composição

**2.3.4.** Divisão

**2.4.** Relações de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa

**2.5.** Gráfico de funções racionais

**2.5.1.** Assíntotas verticais e horizontais

**3.** Cálculo diferencial, função exponencial e função logarítmica – conceitos gerais

**3.1.** Derivada de uma função num ponto

**3.1.1.** Interpretação geométrica

**3.1.2.** Monotonia e taxa de variação num intervalo

**3.1.3.** Determinação da derivada de uma função num ponto

**3.1.4.** Determinação da tangente ao gráfico de uma função num ponto

**3.2.** Função exponencial a x base superior a 1

**3.2.1.** Domínio e contradomínio

**3.2.2.** Zeros

**3.2.3.** Intervalos de monotonia

**3.2.4.** Condições que envolvem expressões exponenciais

**3.3.** Função logarítmica

6704	Movimento e forças	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta o movimento uniformemente variado, através de gráficos posição/tempo, velocidade/tempo e aceleração/tempo.</li> <li>2. Reconhece o movimento de um corpo em translação através do estudo do movimento de um ponto onde se concentra toda a massa do corpo.</li> <li>3. Aplica as leis de Newton na resolução de problemas algébricos de movimento unidirecional, na horizontal e na vertical, com e sem atrito.</li> <li>4. Descreve o movimento de um corpo no plano.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Movimentos e forças
  - 1.1. Movimento unidimensional com aceleração constante
    - 1.1.1. Movimento uniformemente variado
    - 1.1.2. Lei fundamental da dinâmica
    - 1.1.3. Força do atrito
  - 1.2. Movimento no plano

6705	Sistemas termodinâmicos, elétricos e magnéticos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhece os principais conceitos de termodinâmica.</li> <li>2. Identifica os balanços energéticos que ocorrem nos sistemas termodinâmicos.</li> <li>3. Reconhece a corrente elétrica como forma de transporte de energia.</li> <li>4. Identifica dispositivos que permitem transformar diferentes formas de energia em energia elétrica.</li> <li>5. Reconhece as leis dos circuitos elétricos que permitem conduzir a energia elétrica aos locais de consumo.</li> <li>6. Interpreta os fenómenos ocorridos nos geradores existentes nas centrais hidroelétricas e térmicas.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Sistemas termodinâmicos
  - 1.1. Sistemas termodinâmicos
    - 1.1.1. Conceito
    - 1.1.2. Tipos
      - 1.1.2.1. Isolados
      - 1.1.2.2. Fechados
      - 1.1.2.3. Abertos
    - 1.1.3. Fronteiras de um sistema termodinâmico
      - 1.1.3.1. Rígida
      - 1.1.3.2. Impermeável
      - 1.1.3.3. Adiabática
    - 1.1.4. Processos termodinâmicos
  - 1.2. Variáveis de estado
    - 1.2.1. Evolução histórica da termodinâmica
      - 1.2.1.1. Teoria cinético-molecular
    - 1.2.2. Escalas termométricas
      - 1.2.2.1. Absoluta
      - 1.2.2.2. Celsius
      - 1.2.2.3. Fahrenheit

- 1.2.3.** Temperatura
- 1.2.4.** Pressão e volume
- 1.2.5.** Energia interna
  - 1.2.5.1.** Energia total (cinética e potencial)
- 1.3.** Transferências de energia sob a forma de calor
  - 1.3.1.** Calor
    - 1.3.1.1.** Medida de transferência de energia entre sistemas a temperaturas diferentes
  - 1.3.2.** Caloria
    - 1.3.2.1.** Unidade de energia
  - 1.3.3.** Mecanismos de transferência de energia sob a forma de calor
    - 1.3.3.1.** Condução
    - 1.3.3.2.** Convecção
  - 1.3.4.** Condutores e isoladores de calor
    - 1.3.4.1.** Condutibilidade térmica
  - 1.3.5.** Primeira lei da termodinâmica
    - 1.3.5.1.** Lei da conservação da energia
  - 1.3.6.** Segunda lei da termodinâmica
    - 1.3.6.1.** Funcionamento de máquinas térmicas baseadas na segunda lei da termodinâmica
  - 1.3.7.** Rendimento de máquinas térmicas
- 2.** Corrente elétrica como forma de transferência de energia
  - 2.1.** Geradores de corrente elétrica
    - 2.1.1.** Transformação de determinada forma de energia em energia elétrica
      - 2.1.2.** Transformações de energia em geradores
        - 2.1.2.1.** Baterias
        - 2.1.2.2.** Células químicas
        - 2.1.2.3.** Células fotoelétricas
      - 2.1.3.** Electromotriz de um gerador
  - 2.2.** Força elétrica repulsiva
  - 2.3.** Força elétrica atractiva
  - 2.4.** Potencial eléctrico
    - 2.4.1.** Simétrico do trabalho por unidade de carga que um agente externo deverá efetuar para afastar duas cargas elétricas de sinais contrários
    - 2.4.2.** *Volt*
  - 2.5.** Corrente elétrica
    - 2.5.1.** Intensidade
    - 2.5.2.** Ampere
    - 2.5.3.** Lei de Ohm
  - 2.6.** Resistência equivalente
    - 2.6.1.** Conceito
    - 2.6.2.** Associação a resistências em série e em paralelo
  - 2.7.** Lei de Joule
    - 2.7.1.** Definição
    - 2.7.2.** Fórmula
    - 2.7.3.** Potência
      - 2.7.3.1.** Conceito
      - 2.7.3.2.** *Watt*

### 3. Indução electromagnética

#### 3.1. Força magnética

#### 3.2. Materiais magnéticos

#### 3.3. Pólos magnéticos

#### 3.4. Campo magnético

##### 3.4.1. Densidade das linhas de campo

##### 3.4.2. Tesla

#### 3.5. Fluxo de campo magnético

#### 3.6. Lei de Faraday

#### 3.7. Dínamo

#### 3.8. Centrais hidroelétricas e térmicas

#### 3.9. Corrente elétrica induzida

##### 3.9.1. Frequência

#### 3.10. Corrente elétrica alternada

##### 3.10.1. Frequência

### 4. Amplitude

#### 4.1. Tensão alternada

##### 4.1.1. Frequência

##### 4.1.2. Amplitude

#### 4.2. Geradores de corrente alternada

##### 4.2.1. Funcionamento

##### 4.2.2. Componentes

#### 4.3. Corrente contínua

##### 4.3.1. Vantagem de utilização da corrente alternada sobre a corrente contínua

#### 4.4. Transformadores

##### 4.4.1. Princípio de funcionamento

##### 4.4.2. Transformador ideal

6706	Movimentos ondulatórios	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhece as grandezas físicas que caracterizam as vibrações.</li> <li>2. Reconhece as grandezas físicas que caracterizam as ondas.</li> <li>3. Identifica os principais conceitos associados às ondas sonoras.</li> <li>4. Identifica os principais conceitos associados às ondas luminosas.</li> <li>5. Reconhece que o movimento ondulatório de uma vibração origina uma onda (luz ou som).</li> <li>6. Identifica a diferença existente entre ondas mecânicas (som) e ondas eletromagnéticas (luz).</li> </ol>	

## Conteúdos

### 1. Ondas mecânicas

#### 1.1. Sistemas vibratórios

- 1.1.1. Movimento periódico
- 1.1.2. Movimento oscilatório ou vibratório
- 1.1.3. Movimento oscilatório harmónico simples
  - 1.1.3.1. Valor de afastamento máximo de uma partícula em relação à posição de equilíbrio
  - 1.1.3.2. Ciclos (número de oscilações por unidade de tempo)
  - 1.1.3.3. Frequência angular
  - 1.1.3.4. Característica da velocidade de uma partícula ao longo de um ciclo
  - 1.1.3.5. Aceleração de uma partícula ao longo de um ciclo
  - 1.1.3.6. Movimento oscilatório harmónico adormecido

## 1.2. Propagação de uma vibração num meio material

- 1.2.1. Ondas mecânicas
  - 1.2.1.1. Amplitude
  - 1.2.1.2. Comprimento de onda
  - 1.2.1.3. Velocidade de propagação
- 1.2.2. Movimento ondulatório harmónico
  - 1.2.2.1. Período de tempo necessário para propagação da onda
  - 1.2.2.2. Período do movimento ondulatório
  - 1.2.2.3. Movimento oscilatório harmónico de cada partícula

- 1.2.3. Ondas transversais
- 1.2.4. Ondas longitudinais

## 1.3. Ondas sonoras

- 1.3.1. Perturbações longitudinais que se propagam num meio mecânico
- 1.3.2. Frequência sonora (*hertz*)
- 1.3.3. Ouvido humano
  - 1.3.3.1. Constituição
- 1.3.4. Onda sonora como transporte de energia
  - 1.3.4.1. Quantidade de energia medida em *watt*
- 1.3.5. Intensidade do som
  - 1.3.5.1. Unidade de medida -  $W/m^2$
  - 1.3.5.2. Unidade do nível de intensidade sonora - *bel*
  - 1.3.5.3. Escala logarítmica
- 1.3.6. Propagação do som
  - 1.3.6.1. No ar
  - 1.3.6.2. Noutro meio mecânico
  - 1.3.6.3. Intensidade do som

## 2. Ondas eletromagnéticas

### 2.1. Natureza da luz

- 2.1.1. Luz
  - 2.1.1.1. Fenómeno crepuscular
  - 2.1.1.2. Fenómeno ondulatório
- 2.1.2. Evolução histórica das teorias relativas à luz
  - 2.1.2.1. Etapas fundamentais
- 2.1.3. Espectro electromagnético
  - 2.1.3.1. Características ondulatórias
  - 2.1.3.2. Tipos de radiação eletromagnética – fontes e detectores

- 2.1.3.3. Infravermelho
- 2.1.3.4. Ultravioleta
- 2.1.3.5. Importância das radiações infravermelhas e ultravioletas para os seres vivos
- 2.2. Óptica geométrica
  - 2.2.1. Modelo do raio luminoso
    - 2.2.1.1. Fenómenos de refração da luz
    - 2.2.1.2. Leis da refração da luz
    - 2.2.1.3. Fenómenos de reflexão da luz
    - 2.2.1.4. Leis da reflexão da luz
- 2.3. Óptica quântica
  - 2.3.1. Interpretação do efeito fotoelétrico
    - 2.3.1.1. Características do fóton
- 2.4. Óptica ondulatória
  - 2.4.1. Interpretação do fenómeno de interferência

6707	Física moderna - fundamentos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhece as teorias clássicas da física que deram origem à física atual.</li> <li>2. Identifica os conceitos clássicos da física e as respetivas aplicações à tecnologia moderna.</li> <li>3. Reconhece os conceitos fundamentais da física moderna.</li> <li>4. Descreve os principais fenómenos e ideias que conduziram à física dos nossos dias.</li> <li>5. Enuncia os conceitos essenciais de física nuclear.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Física moderna – fundamentos
  - 1.1. Descoberta da estrutura do átomo
    - 1.1.1. Física clássica
    - 1.1.2. Espectros de emissão de radiação electromagnética
      - 1.1.2.1. Distribuição de energia contínua
      - 1.1.2.2. Distribuição de energia discreta (espectros de riscas)
    - 1.1.3. Transporte de energia em grandes distâncias
      - 1.1.3.1. Feixes de partículas
      - 1.1.3.2. Ondas
    - 1.1.4. Características físicas de uma partícula
    - 1.1.5. Características físicas de uma onda
    - 1.1.6. Descobertas fundamentais que conduziram à elaboração da nova física
      - 1.1.6.1. Electrões
      - 1.1.6.2. Núcleo positivo
      - 1.1.6.3. Electrões orbitam em torno do núcleo
      - 1.1.6.4. Teoria de Bohr (átomo de hidrogénio)
  - 1.2. Novos conceitos de espaço e tempo



- 1.2.1. Relação de Galileu
- 1.2.2. Princípio da relatividade de Einstein
- 2. Física nuclear

2.1. Física nuclear

- 2.1.1. Teoria de Becquerel
  - 2.1.1.1. Núcleo tem estrutura mas não é divisível
- 2.1.2. Núcleos estáveis e núcleos instáveis
- 2.1.3. Núcleos atômicos
  - 2.1.3.1. Protões
  - 2.1.3.2. Electrões
  - 2.1.3.3. Neutrões
- 2.1.4. Fissão nuclear
  - 2.1.4.1. Fonte de energia
- 2.1.5. Fusão nuclear
  - 2.1.5.1. Fonte de energia

6708	Reações químicas e equilíbrio dinâmico	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhece os conceitos de reação química e equilíbrio químico homogéneo.</li> <li>2. Identifica situações de esgotamento de um ou mais do que um reagente numa reação química.</li> <li>3. Identifica reações químicas incompletas e reversíveis.</li> <li>4. Reconhece o processo de equilíbrio e desequilíbrio de um sistema reacional.</li> <li>5. Identifica os aspetos quantitativos do equilíbrio químico.</li> </ol>	

## Conteúdos

- 1. Reações químicas
  - 1.1. Sistema fechado
  - 1.2. Sistema aberto
  - 1.3. Sistema reaccional
  - 1.4. Reação química
    - 1.4.1. Produtos da reação
      - 1.4.1.1. Reagentes
      - 1.4.1.2. Indicadores
    - 1.4.2. Representação simboliza
      - 1.4.2.1. Equações químicas
      - 1.4.2.2. Moles
      - 1.4.2.3. Massas
      - 1.4.2.4. Volumes (gases)
    - 1.4.3. Nomenclatura IUPAC de compostos inorgânicos
      - 1.4.3.1. Óxidos
      - 1.4.3.2. Hidróxidos

- 1.4.3.3. Ácidos
- 1.4.3.4. Sais
- 1.4.4. Lei da conservação da massa numa reação química
  - 1.4.4.1. Lei de Lavoisier
- 1.4.5. Equação química de conservação do número de átomos
- 1.4.6. Lei de Proust
- 1.4.7. Reagente limitante
- 1.4.8. Reagente em excesso
- 1.4.9. Rendimento máximo de uma reação química completa
- 1.4.10. Rendimento de uma reação química incompleta
- 1.5. Aspectos qualitativos de uma reação química
- 1.6. Aspectos quantitativos de uma reação química
- 1.7. Aspectos energéticos de uma reação química
  - 1.7.1. Energia envolvida numa reação química
  - 1.7.2. Reações endotérmicas
  - 1.7.3. Reações exotérmicas
    - 1.7.3.1. Existe apenas transferência de energia térmica
  - 1.7.4. Reações utilizadas para produção de energia térmica útil
    - 1.7.4.1. Efeitos sociais e ambientais de utilização de energia térmica
- 2. Reações incompletas e equilíbrio químico
  - 2.1. Reversibilidade das reações químicas
    - 2.1.1. Reagentes de primeira
    - 2.1.2. Reação direta
    - 2.1.3. Reação inversa
  - 2.2. Aspectos quantitativos do equilíbrio químico
    - 2.2.1. Estado de equilíbrio dinâmico
    - 2.2.2. Conservação de cada um dos componentes da mistura reaccional
    - 2.2.3. Concentração de cada um dos componentes da mistura reaccional
      - 2.2.3.1. Lei de Guldberg e Waage
  - 2.3. Equilíbrios e desequilíbrios de um sistema reaccional
    - 2.3.1. Factores que alteram o estado de equilíbrio de uma mistura reaccional
      - 2.3.1.1. Temperatura
      - 2.3.1.2. Concentração
    - 2.3.2. Princípio de Le Châtelier
    - 2.3.3. Catalisador
      - 2.3.3.1. Aumento da rapidez das reações químicas direta e inversa
      - 2.3.3.2. Estado de equilíbrio (aumento de eficiência)

6709

**Reações de ácido-base e de oxidação-redução**

25 horas

### Objetivos

1. Interpreta uma reação ácido-base em termos de troca protónica.
2. Relaciona o aparecimento da chuva ácida com a poluição.
3. Interpreta a reação de oxidação-redução em termos de troca de eletrões.
4. Representa e acerta equações de oxidação-redução.
5. Utiliza a série eletroquímica na previsão da espontaneidade de reações de oxidação-redução.

## Conteúdos

1. e bases - teoria protónica de Brønsted-Lowry
  - 1.1. Perspectiva histórica dos conceitos de ácido e de base
  - 1.2. Ácidos e bases segundo a teoria protónica (Brønsted-Lowry)
  - 1.3. Efeitos da poluição
    - 1.3.1. Chuva ácida
2. Equilíbrio de ácido-base
  - 2.1. Reações de ionização/dissociação
  - 2.2. Constante de equilíbrio para a reação de ionização da água
    - 2.2.1. Produto iónico da água
  - 2.3. Relação entre as concentrações de ião hidrónio e de ião hidroxilo
    - 2.3.1. pH
    - 2.3.2. pOH
  - 2.4. Constante de acidez e constante de basicidade
  - 2.5. Força relativa de ácidos e de bases
  - 2.6. Formação de sais por meio de reações ácido-base e reações de neutralização
  - 2.7. Comportamento ácido-base de alguns aniões e de alguns catiões em solução aquosa
3. Titulações ácido-base
  - 3.1. Caracterização das volumetrias de ácido-base
  - 3.2. Carácter ácido, básico ou neutro da solução titulada no ponto de equivalência
  - 3.3. Indicadores colorimétricos de ácido-base
  - 3.4. Aparelho medidor de pH
    - 3.4.1. Sensor de pH
4. Reações de oxidação-redução
  - 4.1. Perspectiva histórica dos conceitos de oxidação e de redução
  - 4.2. Regras para determinação de números de oxidação
  - 4.3. Espécie oxidada ou redutor e espécie reduzida ou oxidante
  - 4.4. Semi-reação de oxidação e semi-reação de redução
  - 4.5. Equações de oxidação-redução
    - 4.5.1. Representação
    - 4.5.2. Acerto
  - 4.6. Pares conjugados de oxidação-redução

6710	<b>Reações de precipitação de equilíbrio heterogéneo</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpreta uma reação de solubilidade relativamente à formação de um composto pouco solúvel.</li> <li>2. Identifica os conceitos associados ao equilíbrio de solubilidade.</li> <li>3. Reconhece os princípios de solubilidade de sólidos e gases em água.</li> <li>4. Identifica os fenómenos que ocorrem no quotidiano e na indústria que afetam o equilíbrio dos ecossistemas.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Mineralização e desmineralização de águas
  - 1.1. Mineralização das águas e dissolução dos sais
  - 1.2. Solubilidade de sais em água
    - 1.2.1. Muito solúveis
    - 1.2.2. Pouco solúveis
  - 1.3. Soluções não saturadas, saturadas e sobresaturadas
  - 1.4. Solubilidade de gases em água
  - 1.5. Variação da solubilidade de sais e de gases com a temperatura
  - 1.6. Cristalização
  - 1.7. Dessalinização e escassez de água potável
2. Equilíbrio de solubilidade
  - 2.1. Solubilidade de sais pouco solúveis
    - 2.1.1. Equilíbrio de solubilidade
  - 2.2. Alteração do estado de equilíbrio de solubilidade
    - 2.2.1. Princípio de Le Châtelier
      - 2.2.1.1. Variação de concentração – efeito de ião comum e da adição de ácidos
      - 2.2.1.2. Variação da temperatura
  - 2.3. Importância do equilíbrio da solubilidade
    - 2.3.1. Importância do pH e da solubilidade no controlo da mineralização das águas
    - 2.3.2. Dissolução do dióxido de carbono em água
      - 2.3.2.1. Influência na mineralização
  - 2.4. Dureza da água
    - 2.4.1. Origem e consequências
      - 2.4.1.1. Nível industrial e doméstico
  - 2.5. Importância do equilíbrio de solubilidade nos ambientes naturais e industriais

6711	<b>Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais</b>	25 horas
------	---	----------

### Objetivos

1. Identifica os compostos orgânicos simples pelo nome IUPAC e pela respetiva fórmula química.
2. Reconhece os conceitos associados à química orgânica.
3. Identifica as principais reações químicas dos compostos orgânicos.
4. Reconhece as reações químicas associadas às biomoléculas e a sua influência no metabolismo.
5. Identifica a importância dos materiais clássicos na composição de novos materiais.
6. Identifica a composição dos polímeros.
7. Interpreta a composição de uma liga metálica.
8. Interpreta a constituição de um compósito, a partir da sua matriz e das propriedades desejadas.
9. Relaciona a procura de novos materiais com a exploração exaustiva dos recursos naturais, a deficiente reciclagem e a cada vez mais exigente tecnologia de ponta.

## Conteúdos

### 1. Compostos orgânicos

#### 1.1. Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos

##### 1.1.1. Mundo dos compostos orgânicos

##### 1.1.2. Importância dos compostos orgânicos na sociedade

##### 1.1.3. Fórmulas empíricas

###### 1.1.3.1. Significado

###### 1.1.3.2. Cálculo

##### 1.1.4. Fórmulas moleculares

###### 1.1.4.1. Significado

###### 1.1.4.2. Cálculo

##### 1.1.5. Fórmulas de estrutura

###### 1.1.5.1. Significado

###### 1.1.5.2. Cálculo

##### 1.1.6. Fórmulas estereoquímicas

###### 1.1.6.1. Significado

###### 1.1.6.2. Cálculo

##### 1.1.7. Nomenclatura e isometria de hidrocarbonatos

#### 1.2. Outros compostos orgânicos

##### 1.2.1. Classes funcionais e grupos característicos

###### 1.2.1.1. Nomenclatura

###### 1.2.1.2. Isometria

### 2. Reações dos compostos orgânicos

#### 2.1. Combustão

##### 2.1.1. Oxidação-redução

#### 2.2. Adição a compostos insaturados

##### 2.2.1. Hidrogenação

##### 2.2.2. Halogenação

##### 2.2.3. Hidratação

#### 2.3. Esterificação e hidrólise

- 3. Biomoléculas e metabolismo**
  - 3.1. Hidratos de carbono**
    - 3.1.1. Poli-hidroxialdeídos**
    - 3.1.2. Poli-hidroxicetonas**
  - 3.2. Classificação das aldoses e cetoses**
    - 3.2.1. Número de átomos de carbono**
  - 3.3. Açúcares redutores**
  - 3.4. Açúcares não redutores**
  - 3.5. Alfa aminoácidos (D/L)**
    - 3.5.1. Configuração relativa**
  - 3.6. Aminoácidos**
    - 3.6.1. Unidades estruturais básicas das proteínas**
  - 3.7. Famílias de lípidos**
    - 3.7.1. Ácidos gordos**
      - 3.7.1.1. Propriedades**
    - 3.7.2. Óleos e gorduras**
      - 3.7.2.1. Propriedades**
    - 3.7.3. Fosfolípidos**
      - 3.7.3.1. Propriedades**
    - 3.7.4. Ceras**
  - 3.8. Composição química de alguns óleos e gorduras**
  - 3.9. Triacilgliceróis**
    - 3.9.1. Saponificação**
- 4. Plásticos e materiais polímeros**
  - 4.1. Relação dos plásticos com a vida das sociedades actuais**
  - 4.2. Polímeros**
    - 4.2.1. Polímeros naturais**
      - 4.2.1.1. Grau de polimerização e massa molecular relativa**
      - 4.2.1.2. Homopolímeros e copolímeros**
      - 4.2.1.3. Polímeros de adição e polímeros de condensação**
    - 4.2.2. Polímeros artificiais**
      - 4.2.2.1. Grau de polimerização e massa molecular relativa**
      - 4.2.2.2. Homopolímeros e copolímeros**
      - 4.2.2.3. Polímeros de adição e polímeros de condensação**
    - 4.2.3. Polímeros sintéticos**
      - 4.2.3.1. Grau de polimerização e massa molecular relativa**
      - 4.2.3.2. Homopolímeros e copolímeros**
      - 4.2.3.3. Polímeros de adição e polímeros de condensação**
  - 4.3. Polímeros biodegradáveis**
  - 4.4. Polímeros fotodegradáveis**
  - 4.5. Polímeros solúveis em água**
  - 4.6. Macromolécula e cadeia polimérica**
  - 4.7. Materiais plásticos**
    - 4.7.1. Termoplásticos**
    - 4.7.2. Plásticos termofixos**

- 4.8.** Identificação de plásticos pelos códigos
- 4.9.** Testes físico-químicos para identificação de plásticos
- 5.** Metais e ligas metálicas
  - 5.1.** Importância dos metais e das ligas metálicas ao longo dos tempos
    - 5.1.1.** Perspectiva histórica da utilização dos metais e das ligas metálicas
      - 5.1.1.1.** Era do cobre
      - 5.1.1.2.** Era do bronze
      - 5.1.1.3.** Era do ouro
    - 5.1.2.** Aplicabilidade dos metais e das ligas metálicas
    - 5.1.3.** Impactes ambientais provocados pelos metais e ligas metálicas
      - 5.1.3.1.** Formas de minimizar os impactes ambientais
  - 5.2.** Estrutura e ligação química dos metais
    - 5.2.1.** Ligação metálica
    - 5.2.2.** Rede cristalina dos metais
    - 5.2.3.** Propriedades e estrutura
      - 5.2.3.1.** Condutibilidade elétrica e térmica
      - 5.2.3.2.** Ductilidade
      - 5.2.3.3.** Maleabilidade
  - 5.3.** Ligas metálicas
    - 5.3.1.** Conceito
      - 5.3.1.1.** Soluções sólidas
    - 5.3.2.** Exemplos
      - 5.3.2.1.** Estanho
      - 5.3.2.2.** Latão
      - 5.3.2.3.** Aço
      - 5.3.2.4.** Bronze
      - 5.3.2.5.** Ouro
      - 5.3.2.6.** "Metais com memória de forma"
    - 5.3.3.** Aplicabilidade
      - 5.3.3.1.** Decoração
      - 5.3.3.2.** Condutores elétricos
      - 5.3.3.3.** Células fotoelétricas
- 6.** Outros materiais - cerâmicos e compósitos
  - 6.1.** Materiais cerâmicos
    - 6.1.1.** Conceito
    - 6.1.2.** Principais componentes
    - 6.1.3.** Propriedades
      - 6.1.3.1.** Relação entre as propriedades químicas e físicas
    - 6.1.4.** Importância dos materiais cerâmicos
      - 6.1.4.1.** Matérias-primas tradicionais
      - 6.1.4.2.** Matérias-primas não tradicionais e especiais
  - 6.2.** Compósitos
    - 6.2.1.** Conceito
    - 6.2.2.** Fases de um compósito
    - 6.2.3.** Vantagens de um compósito relativamente a outros materiais

#### 6.2.4. Exemplos de materiais compósitos

6.2.4.1. Polímero/cerâmicos

6.2.4.2. Metal/cerâmicos

### 2.3. Formação Tecnológica

6007

#### Corrente contínua

25 horas

##### Objetivos

1. Identificar as principais grandezas de um circuito elétrico e respetiva simbologia.
2. Enunciar e aplicar a Lei de Ohm.
3. Identificar os vários métodos de medida usados em eletrotecnia.
4. Utilizar corretamente os aparelhos de medida.
5. Calcular erros de medida.
6. Enunciar e aplicar a lei de Joule.
7. Identificar as grandezas energia e potência elétrica e respetivas unidades SI e práticas.
8. Relacionar as grandezas: características de um gerador em vazio e em carga.

#### Conteúdos

1. As grandezas mais importantes do circuito eléctrico
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 eléctrica. 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 vetoriais 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	<b>Transístor bipolar</b>	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. Caracterizar o funcionamento do transístor bipolar.</li> <li>3. Identificar os parâmetros (<math>\alpha</math> e <math>\beta</math>).</li> <li>4. Identificar as montagens fundamentais: EC, BC, CC.</li> <li>5. Analisar as curvas características do transístor em EC.</li> <li>6. Traçar a reta de carga estática.</li> <li>7. Descrever os diferentes tipos de circuitos de polarização.</li> <li>8. Caracterizar o funcionamento do transístor em regime dinâmico.</li> <li>9. Identificar um esquema equivalente simplificado para sinais e respetivas equações, com parâmetros híbridos.</li> <li>10. Analisar o amplificador para sinais em EC, BC e CC.</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

6013

## Amplificadores com transístores

25 horas

### Objetivos

1. Caracterizar classes de funcionamento.
2. Caracterizar o amplificador de potência áudio.
3. Identificar tipos de acoplamento.
4. Dimensionar amplificadores.
5. Caracterizar o circuito amplificador diferencial.

## Conteúdos

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

6015

## Transístor de efeito de campo

25 horas

### Objetivos

1. Interpretar a estrutura e o funcionamento do JFET.
2. Identificar tipos de polarização de um JFET.
3. Dimensionar amplificadores com JFET.
4. Identificar tipos de polarização de um MOSFET.
5. Dimensionar amplificadores com MOSFET.
6. Caracterizar a estrutura e o princípio de funcionamento do tirístor.
7. Identificar as variantes dos tirístores.
8. Implementar circuitos com JFET, MOSFET e tirístores.

## 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

6017	Amplificadores operacionais - aplicações	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar o funcionamento de circuitos lineares e não lineares com amplificadores operacionais.</li> <li>2. Identificar, analisar e implementar circuitos lineares e não lineares com AMPOPs.</li> <li>3. Simular em computador, com recurso a <i>software</i> apropriado, o comportamento de circuitos eletrónicos com AMPOPs.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Circuitos lineares com AMPOPs
  - 1.1. Amplificadores
  - 1.2. Somadores
2. Circuitos não lineares com AMPOPs
  - 2.1. Comparadores
  - 2.2. Diferenciadores

- 2.3. Schmit-trigger
- 2.4. Integradores
- 2.5. Conversores
- 2.6. Filtros activos
- 2.7. Rectificadores

6018	Osciladores	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar o funcionamento de circuitos osciladores.</li> <li>2. Identificar, analisar, e projetar circuitos osciladores sinusoidais e não sinusoidais.</li> <li>3. Interpretar circuitos multivibradores.</li> <li>4. Identificar o CI temporizador 555 e as suas aplicações básicas.</li> <li>5. Analisar com recurso a <i>software</i> apropriado, o funcionamento de circuitos osciladores.</li> </ol>	

### Conteúdos

1. Osciladores sinusoidais
2. Osciladores não sinusoidais
3. Circuitos multivibradores
4. Circuito integrado 555

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>, transístor 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. Transístor como interruptor de potência

- 1.5. Estudo do SCR – tiristor
  - 1.5.1. Natureza construtiva do tiristor – junção PNP
  - 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

6021	Fontes de alimentação	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar a constituição básica de uma fonte de alimentação primária.</li> <li>2. Descrever os diversos tipos de retificação.</li> <li>3. Calcular filtragens em função das correntes consumidas e tensões de <i>ripple</i>.</li> <li>4. Dimensionar circuitos de estabilização a díodo Zéner.</li> <li>5. Distinguir fontes de alimentação estabilizadas de fontes de alimentação não estabilizadas.</li> <li>6. Aplicar reguladores de tensão integrados.</li> <li>7. Interpretar o funcionamento de fontes de alimentação variáveis.</li> <li>8. Dimensionar circuitos de estabilização com recurso a transístores de potência.</li> <li>9. Dimensionar proteções contra sobrecargas e curto-circuitos.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Fontes de alimentação (c.c.)
2. Princípio de funcionamento do circuito estabilizador de tensão (regulador série)
3. Díodo zéner como elemento estabilizador
4. Circuitos estabilizadores de tensão transistorizados
5. Circuitos estabilizadores de tensão integrados
6. Circuitos estabilizadores de tensão, usando AO
7. Circuitos integrados reguladores de tensão

6023	Eletrónica industrial	25 horas
------	-----------------------	----------

### Objetivos

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

### 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

6024

**Circuitos lógicos**

25 horas



### Objetivos

1. Representar e efetuar conversão de números inteiros e fracionários nas bases decimal, binário e hexadecimal.
2. Efetuar operações aritméticas em binário.
3. Calcular o complemento a dois e a um de um número binário.
4. Representar números binários com bit de sinal.
5. Efetuar conversões entre o código BCD e o sistema decimal.
6. Reconhecer o código ASCII.
7. Reconhecer o sistema de detecção de erros por bit de paridade.
8. Representar as funções lógicas através de tabelas de verdade.
9. Desenhar o logigrama a partir da expressão lógica e vice-versa.
10. Aplicar os postulados e teoremas da álgebra de Boole e o método de Karnaugh.
11. Desenhar circuitos de lógica combinatória a partir da tabela de verdade ou da expressão de saída.
12. Descrever o funcionamento das portas lógicas básicas.
13. Utilizar portas NAND e NOR para implementar qualquer função lógica.
14. Caracterizar as famílias lógicas mais usadas nos circuitos digitais (TTL e CMOS).

### 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 binária
  - 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. Método de Karnaugh
7. Funções lógicas
8. Portas lógicas
  - 8.1. Simbologia
  - 8.2. Funcionamento
9. Famílias lógicas

6025

## Circuitos combinatórios

25 horas

### Objetivos

1. Interpretar o funcionamento e aplicações de codificadores/descodificadores multiplexers/demultiplexers comparadores e somadores/subtratores.
2. Obter a tabela de verdade.
3. Montar em breadboard os respetivos circuitos com portas elementares ou CI.

### Conteúdos

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

6026

## Circuitos sequenciais - assíncronos

25 horas

### Objetivos

1. Distinguir circuito sequencial de circuito combinatório.
2. Descrever o funcionamento do FF com portas lógicas NAND e/ou NOR.
3. Representar o FF pela sua tabela da verdade e diagrama temporal.
4. Reconhecer biestáveis síncronos e assíncronos.
5. Descrever o funcionamento de circuitos sequenciais através de diagramas de estado.
6. Identificar os vários tipos de contadores, as suas características e funcionamento.
7. Implementar um contador a partir da sua tabela de verdade.
8. Utilizar contadores como divisores de frequência.
9. Descrever o princípio de funcionamento de um registo de deslocamento.

### Conteúdos

1. Tabelas de verdade
2. Circuitos em placas de ensaio
3. Flip-flops (biestáveis):
  - 3.1. Circuitos síncronos
  - 3.2. Circuitos assíncronos
  - 3.3. Portas lógicas NAND e NOR
4. Registos de deslocamento
  - 4.1. Funcionamento
  - 4.2. Características
  - 4.3. Aplicações
5. Contadores e divisores de frequência
  - 5.1. Características

- 5.2. Síncronos
- 5.3. Assíncronos
- 5.4. Aplicações

6028	Tecnologia dos componentes eletrónicos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as características gerais dos componentes eletrónicos.</li> <li>2. Determinar os valores nominais das resistências e condensadores pelos códigos de marcação.</li> <li>3. Identificar componentes eletrónicos através dos símbolos correspondentes.</li> <li>4. Consultar livros de características de componentes eletrónicos tipo <i>data sheet</i>.</li> <li>5. Identificar componentes eletrónicos através do seu código (<i>proelectron</i>, JIS e JEDEC).</li> <li>6. Verificar o estado de funcionamento de um componente semiconductor com a ajuda de um multímetro.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Resistências
2. Condensadores
3. Semicondutores

6029	Tecnologia e montagem de circuitos eletrónicos	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os materiais, ferramentas e acessórios utilizados no processo de soldadura.</li> <li>2. Caracterizar uma boa soldadura.</li> <li>3. Manipular as ferramentas usadas na soldadura.</li> <li>4. Desenhar circuitos impressos, tendo em conta as regras do mesmo, com e sem recurso a software adequado.</li> <li>5. Ensaiar o circuito e efetuar os ajustes necessários ao seu correto funcionamento.</li> <li>6. Utilizar ferramentas, materiais e equipamentos a realização de circuitos impressos.</li> <li>7. Projetar placas de circuito impresso.</li> <li>8. Aplicar as técnicas de montagem e de soldadura em placas de circuito impresso.</li> <li>9. Proceder a verificações e ensaios de circuitos e tratamentos.</li> <li>10. Aplicar regras de segurança e saúde no trabalho, de acordo com a legislação em vigor.</li> </ol>	

## 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 antioxidante
- 8. Regras de segurança, higiene e saúde no trabalho
- 9. Projeto e execução de trabalho prático aplicativo (fonte de alimentação ou outro)

6030	<b>Projeto e montagem de um equipamento eletrónico</b>	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as características de um equipamento a partir das suas especificações.</li> <li>2. Identificar os materiais, ferramentas, componentes e acessórios utilizados no projeto.</li> <li>3. Seleccionar componentes adequados ao circuito eletrónico.</li> <li>4. Desenhar circuitos impressos, tendo em conta as regras do mesmo, com e sem recurso a <i>software</i> adequado.</li> <li>5. Seleccionar caixa adequada à montagem do equipamento.</li> <li>6. Organizar o plano de produção do equipamento, tendo em conta as várias tarefas necessárias à sua construção.</li> <li>7. Realizar o circuito impresso, seguindo a planificação efetuada.</li> <li>8. Preparar as superfícies e soldar.</li> <li>9. Utilizar equipamentos e produtos químicos, de acordo com as regras de segurança.</li> <li>10. Montar os componentes na placa de circuito impresso.</li> <li>11. Registrar os resultados dos ensaios efetuados.</li> <li>12. Descrever as conclusões relativas ao ensaio do equipamento.</li> <li>13. Realizar um relatório técnico sobre o projeto efetuado.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Análise do circuito electrónico
2. Selecção dos componentes
3. Especificações de componentes
4. Técnica de soldadura manual
5. Cablagens
6. Tecnologia de circuitos impressos

7. Concepção do circuito impresso
8. Produção do(s) circuito(s) impresso(s)
9. Preparação dos componentes e soldadura
10. Planificação da caixa
11. Cablagem e montagem em caixa
12. Ensaio
13. Factores a considerarem na realização de um projecto
  - 13.1. Eléctricos
  - 13.2. Mecânicos
  - 13.3. Funcionais
  - 13.4. Regras e normas em vigor
  - 13.5. Colocação de acessórios
  - 13.6. Segurança do utilizador
  - 13.7. Estéticos

6031	<b>Sistemas trifásicos</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir os diferentes tipos de ligação das cargas trifásicas.</li> <li>2. Reconhecer a necessidade de utilização da corrente trifásica em instalações elétricas.</li> <li>3. Reconhecer as situações de indispensabilidade do neutro.</li> <li>4. Identificar recetores trifásicos e os diferentes tipos de ligação.</li> <li>5. Estabelecer os diagramas vectoriais de correntes e tensões das fases e do neutro.</li> <li>6. Calcular correntes, tensões e potências em sistemas trifásicos.</li> <li>7. Aplicar os métodos de medida de potência trifásica.</li> <li>8. Compensar o fator de potência de uma instalação.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Sistemas trifásicos
2. Produção de tensões alternadas trifásicas
3. Representação matemática/vetorial de sistemas trifásicos
4. Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões
  - 4.1. Sistemas em estrela
  - 4.2. Sistemas em triângulo
5. Tensões simples e compostas
6. Ligação de recetores trifásicos
  - 6.1. Ligações em estrela
    - 6.1.1. Estrela equilibrada
    - 6.1.2. Estrela desequilibrada (com e sem neutro)
    - 6.1.3. Conclusões sobre sistemas de ligações em estrela
  - 6.2. Ligações em triângulo
    - 6.2.1. Triângulo equilibrado
    - 6.2.2. Triângulo desequilibrado

**6.2.3. Conclusões sobre sistemas de ligações em triângulo**

**7. Cálculo vetorial da corrente no neutro de sistemas em estrela**

**7.1. Sistemas equilibrados**

**7.2. Sistemas desequilibrados**

**8. Cálculo vetorial das correntes de linha e de fase nos sistemas em triângulo**

**8.1. Sistemas equilibrados**

**8.2. Sistemas desequilibrados**

**9. Potência em sistemas trifásicos**

**9.1. Potência por carga de sistemas em estrela**

**9.2. Potência por carga de sistemas em triângulo**

**9.3. Potência trifásica**

**9.3.1. Expressões gerais para as potências ativa reativa e aparente**

**9.4. Expressões particulares para potência trifásica em sistemas equilibrados**

**9.4.1. Estrela**

**9.4.2. Triângulo**

**10. Medida de potências trifásicas**

**10.1. Método de um wattímetro**

**10.2. Método do wattímetro trifásico**

**10.3. Método dos três wattímetros**

**10.4. Método de Aron**

**11. Cálculo de correntes pelo método de Boucherot**

**12. Fator de potência das instalações trifásicas**

**12.1. Análise do problema**

**12.2. Compensação do fator de potência**

4564	<b>Gestão da manutenção - introdução</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1.</b> Definir manutenção e os vários tipos de manutenção.</li> <li><b>2.</b> Reconhecer os custos diretos e indiretos da manutenção.</li> <li><b>3.</b> Planear trabalhos com todos elementos necessários.</li> <li><b>4.</b> Estabelecer prioridades nas ordens de trabalho.</li> <li><b>5.</b> Interpretar ordens de trabalho e elaborar relatórios de trabalho.</li> <li><b>6.</b> Elaborar o arquivo técnico.</li> <li><b>7.</b> Classificar os DMM (Dispositivos de Monitorização e Medição) e reconhecer a importância da calibração.</li> <li><b>8.</b> Relacionar qualidade e manutenção.</li> <li><b>9.</b> Definir TPM (Manutenção Produtiva Total).</li> <li><b>10.</b> Utilizar <i>software</i> específico para gestão da manutenção.</li> <li><b>11.</b> 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	<b>Noções de higiene e segurança no trabalho - eletricidade e electrónica</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os ramos das atividades da indústria elétrica e eletrónica.</li> <li>2. Reconhecer regulamentos e normas aplicáveis à indústria elétrica e eletrónica (RSIUEE, NP, etc.).</li> <li>3. Identificar legislação referente a HSST.</li> <li>4. Identificar medidas práticas de proteção contra contactos directos e indirectos</li> <li>5. Aplicar regras de prevenção.</li> <li>6. Identificar e utilizar equipamentos de proteção individual (EPI).</li> <li>7. Identificar sinalização de segurança.</li> <li>8. Manipular ferramentas e aparelhos de medida.</li> <li>9. Reconhecer princípios gerais de socorrismo.</li> <li>10. Caracterizar o sistema de garantia de qualidade ISO.</li> <li>11. Identificar os principais requisitos das normas de qualidade.</li> <li>12. Aplicar os procedimentos necessários à obtenção da certificação.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Organização industrial e profissional
  - 1.1. Ramos da indústria elétrica e eletrónica
  - 1.2. Atividades profissionais na indústria elétrica e eletrónica
  - 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 elétricos
  - 2.9. Noções de socorrismo
3. Qualidade
  - 3.1. Sistema de garantia da qualidade.
  - 3.2. Sistema ISO
  - 3.3. Sistemas de normalização
  - 3.4. Manual da qualidade
  - 3.5. Procedimentos do sistema
  - 3.6. Planos de qualidade
  - 3.7. Certificação

<b>6051</b>	<b>Programação - algoritmia</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar e dominar a utilização dos diferentes tipos de variáveis.</li> <li>2. Elaborar o algoritmo de resolução para um dado um problema.</li> <li>3. Descrever a estrutura de um algoritmo identificando as palavras-chave, variáveis e funções.</li> <li>4. Elaborar algoritmos, sem ambiguidades, eficazes e eficientes.</li> </ol>	

## 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

6059	<b>Autómatos programáveis</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Classificar os autómatos.</li> <li>2. Descrever os princípios da programação de autómatos.</li> <li>3. Descrever as vantagens e desvantagens de um automatismo controlado por autómato e os outros sistemas estudados.</li> <li>4. Identificar os elementos de um sistema automatizado.</li> <li>5. Identificar os diversos elementos constituintes de um autómato programável e o respetivo funcionamento.</li> <li>6. Identificar e seleccionar as diferentes soluções construtivas de um autómato programável.</li> <li>7. Identificar os diferentes acessórios de utilização de autómatos.</li> <li>8. Distinguir as diferentes gamas de autómatos pelas suas características.</li> <li>9. Efectuar a cablagem de um autómato programável.</li> <li>10. Utilizar as cartas de expansão para autómatos.</li> <li>11. Fazer a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes.</li> <li>12. Identificar e utilizar os diferentes tipos de cartas especiais.</li> <li>13. Identificar as linguagens de programação "lista de instruções" e "diagrama de contactos - ladder".</li> <li>14. Efectuar programas de aplicações com operações lógicas, temporizadores e contadores.</li> <li>15. Efectuar a descrição do funcionamento de um automatismo recorrendo ao <i>grafcet</i>.</li> <li>16. Aplicar a equação geral da etapa na conversão do <i>grafcet</i> ou utilizar outro método.</li> <li>17. Utilizar com destreza o <i>software</i> de programação.</li> <li>18. Desenvolver pequenos programas para autómatos.</li> <li>19. Reconhecer a utilidade dos circuitos sequenciais.</li> <li>20. Explicar como iniciar um pequeno projeto recorrendo a um autómato.</li> <li>21. Identificar a diferença entre sensores e actuadores.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Arquitectura de um AP módulos existentes

2. Métodos de implementação de um automatismo

2.1. Lógica cablada

2.2. Lógica programada através da integração de um autómato programável, suas vantagens e desvantagens

3. Arquitectura e constituição de um autómato programável

3.1. Autómatos compactos e modulares

3.2. Alimentação

- 3.3. Unidade central de processamento – CPU
- 3.4. Memórias de programas e dados
- 3.5. Entradas e saídas
- 3.6. Comunicação com periféricos
- 4. Parâmetros e características a ter em conta na seleção de um autómato programável
- 5. Esquemas de ligação de um autómato programável
  - 5.1. Alimentação e respetiva protecção
  - 5.2. Entradas digitais
  - 5.3. Saídas digitais
- 6. Ciclo de funcionamento de um autómato programável
- 7. Linguagens de programação
  - 7.1. Lista de instruções
  - 7.2. Diagrama de contactos (*ladder*)
- 8. Endereçamento de entradas/saídas
- 9. Funções de programação básicas
  - 9.1. Contactos (*NA/NF/dif up/dif down*)
  - 9.2. Bobines (*normal/set/reset*)
  - 9.3. Ligações
  - 9.4. Memórias (*bits/flags*)
  - 9.5. Temporizadores
  - 9.6. Contadores
- 10. Introdução à programação com o método *grafcet*
- 11. Introdução aos automatismos industriais
  - 11.1. Definição e campos de aplicação dos automatismos
  - 11.2. Lógica de relés e lógica programada
  - 11.3. Circuitos sequenciais
  - 11.4. Como e quando automatizar
  - 11.5. Como iniciar um pequeno um pequeno projeto, recorrendo a um autómato
- 12. Elementos de um automatismo
  - 12.1. Sensores
  - 12.2. Actuadores

6071

**Sensores e transdutores**

25 horas

### Objetivos

1. Distinguir sensor de transdutor.
2. Identificar a constituição interna, as características específicas e o princípio de funcionamento dos diversos equipamentos de deteção eletromecânica e eletrónica.
3. Identificar os princípios gerais da transdução.
4. Identificar alguns transdutores e suas aplicações.
5. Utilizar transdutores de medida de temperatura, de deformação, de deslocamento e fotoresistivo.
6. Aplicar sensores: fins de curso, células foto-elétricas, sensores de temperatura, sensores de pressão.
7. Aplicar sensores e transdutores, atendendo ao seu tipo de saída.
8. Selecionar o tipo de sensor e transdutor, de acordo com o tipo de aplicação.
9. Seleccionar, através da consulta de catálogos de fabricantes, os sensores e transdutores a instalar em aplicações reais, tendo em vista a sua automatização.
10. Realizar um sistema automatizado utilizando sensores e transdutores, aplicando desta forma os conceitos teóricos apreendidos.

## Conteúdos

1. Deteção electromecânica
  - 1.1. Fins de curso de posição
  - 1.2. Fins de curso de segurança
2. Deteção electrónica
  - 2.1. Detetores indutivos
  - 2.2. Detetores capacitivos
  - 2.3. Células foto-elétricas
  - 2.4. Detetores ultra-sónicos
  - 2.5. Detetores magnéticos
3. Detetores dedicados
  - 3.1. Deteção de níveis
  - 3.2. Sondas de temperatura
  - 3.3. Pressóstatos
  - 3.4. *Encoders* incrementais e absolutos
  - 3.5. Leitores de códigos de barras
4. Transdutores associados aos detetores
  - 4.1. Aspectos fundamentais
  - 4.2. Tipos de transdutores
  - 4.3. Tipos de sinais
  - 4.4. Transdução: resistiva, indutiva, capacitiva piezoelétrica, fotocondutora
  - 4.5. Estudo e aplicações
5. Sensores
  - 5.1. Controladores
  - 5.2. Contadores
6. Selecção dos detetores e transdutores baseada em catálogos de fabricantes
7. Ligação dos diversos tipos de sensores em sistemas automatizados

6075

## Instalações elétricas - generalidades

25 horas

### Objetivos

1. Caracterizar os tipos de materiais mais usados na indústria elétrica e eletrônica (IEE) pelas suas propriedades elétricas e mecânicas.
2. Relacionar as características dos materiais com as suas aplicações.
3. Interpretar e desenhar esquemas elétricos, respeitando as normas do desenho esquemático.
4. Selecionar o tipo de canalização em função do local.
5. Definir potência instalada.
6. Reconhecer da necessidade na subdivisão das instalações de utilização.
7. Descrever uma canalização a partir da sua designação simbólica pela consulta de tabelas.
8. Identificar anomalias de funcionamento dos circuitos e os efeitos que produzem.
9. Identificar os diferentes tipos de aparelhos de proteção e suas aplicações.
10. Interpretar esquemas elétricos de circuitos de iluminação, sinalização e alarme.
11. Aplicar regras e normas para execução dos trabalhos.

## Conteúdos

1. Materiais utilizados na indústria elétrica e eletrônica
  - 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. Proteção de instalações e pessoas
  - 3.3. Circuitos de iluminação, sinalização e alarme
  - 3.4. Circuitos de tomadas
  - 3.5. Circuitos de uso específico
  - 3.6. Regras e normas na execução dos trabalhos

6109

## Pneumática e Hidráulica - iniciação

25 horas

## Objetivos

1. Descrever as fontes de energia hidráulica e pneumática.
2. Reconhecer quais os fluidos utilizados.
3. Identificar os diferentes tipos de compressores.
4. Reconhecer os símbolos normalizados.
5. Explicar o funcionamento de circuitos elementares.
6. Mencionar as vantagens dos circuitos pneumáticos e hidráulicos nas diversas aplicações.
7. Identificar e caracterizar os componentes que constituem uma rede de produção e distribuição de ar comprimido e/ou óleo.
8. Identificar e utilizar os equipamentos pneumáticos e hidráulicos, bem como conhecer a sua terminologia.
9. Interpretar a forma esquemática dos circuitos pneumáticos e hidráulicos identificando os componentes na sua forma real.
10. Analisar ábacos, gráficos e diagramas de fase.
11. Dimensionar componentes e/ou proceder à correta escolha dos mesmos em catálogo.
12. Implementar circuitos hidráulicos ou pneumáticos com ou sem controlo automático.
13. Manifestar objetividade, rigor, criatividade e sentido crítico face aos problemas em estudo e aos que surjam na execução dos seus trabalhos práticos.

## Conteúdos

1. Circuitos hidráulicos
  - 1.1. Fontes de energia
  - 1.2. Fluido hidráulico
  - 1.3. Componentes utilizados
  - 1.4. Simbologia normalizada
  - 1.5. Circuitos elementares
2. Circuitos pneumáticos
  - 2.1. Componentes utilizados
  - 2.2. Simbologia normalizada
  - 2.3. Circuitos elementares
  - 2.4. Produção e tratamento de ar comprimido
    - 2.4.1. Unidade de conservação
    - 2.4.2. Características dos compressores
    - 2.4.3. Compressor de êmbolos
    - 2.4.4. Compressores rotativos
    - 2.4.5. Turboscompressores
    - 2.4.6. Aplicações dos compressores
3. Cilindros
  - 3.1. Características dos cilindros
  - 3.2. Cilindro de simples efeito
  - 3.3. Cilindros de duplo efeito
  - 3.4. Cilindros de construção especial
  - 3.5. Aplicações dos cilindros
  - 3.6. Cálculo de forças

- 3.7. Cálculo de consumos
- 3.8. Aplicações dos cilindros
- 4. Válvulas
  - 4.1. Características das válvulas
  - 4.2. Válvulas direcionais de duas posições
  - 4.3. Válvulas direcionais de três posições
  - 4.4. Válvulas direcionais especiais
  - 4.5. Aplicações das válvulas
- 5. Acessórios
- 6. Circuitos simples
  - 6.1. Dimensionamento da rede de um circuito pneumático
  - 6.2. Controlo de cilindros
- 7. Circuitos avançados
  - 7.1. Sincronização de movimentos
- 8. Combinação de cilindros
- 9. Componentes e aplicações da pneumática e hidráulica

6165	Equipamento industrial	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar a função, princípio de funcionamento e elementos constituintes dos equipamentos industriais mais comuns.</li> <li>2. Efectuar operações de manutenção nos equipamentos industriais estudados.</li> <li>3. Descrever os principais elementos de comando e de atuação dos circuitos pneumáticos e hidráulicos.</li> </ol>	

## Conteúdos

- 1. Revisões de física
  - 1.1. Forças
    - 1.1.1. Conceito de força
    - 1.1.2. Representação gráfica
    - 1.1.3. Elementos de uma força
    - 1.1.4. Composição de forças
    - 1.1.5. Sistemas de forças
  - 1.2. Momentos
    - 1.2.1. Definições
    - 1.2.2. Teorema dos momentos
    - 1.2.3. Condições de equilíbrio
    - 1.2.4. Centros de gravidade
    - 1.2.5. Introdução à mecânica dos fluidos e ao ar comprimido
  - 1.3. Hidrostática
    - 1.3.1. Pressão relativa e pressão absoluta
    - 1.3.2. Unidades

- 1.3.3. Princípio de Pascal
- 1.3.4. Pressão diferencial
- 1.4. Fundamentos de escoamentos de fluidos
  - 1.4.1. Teorema e equação de Bernoulli
  - 1.4.2. Tipos de escoamento
  - 1.4.3. Noções gerais sobre perdas de carga
- 1.5. Ar comprimido
  - 1.5.1. Instalações e tratamento do ar
- 2. Bombas hidráulicas
  - 2.1. Princípios de funcionamento
  - 2.2. Classificação e tipos
  - 2.3. Potencial, caudal e rendimento
  - 2.4. Acessórios
  - 2.5. Manutenção
  - 2.6. Operação
  - 2.7. Aplicações
- 3. Mecanização e automação e Introdução às máquinas térmicas
  - 3.1. Máquinas térmicas
    - 3.1.1. Transformação de energia química em calor
    - 3.1.2. Combustíveis líquidos e sólidos
    - 3.1.3. Combustão completa e incompleta
    - 3.1.4. Transformação de energia calorífica em mecânica e vice-versa
    - 3.1.5. Unidades de trabalho e calor equivalentes
    - 3.1.6. Classificação geral das máquinas térmicas
  - 3.2. Motores de combustão interna
    - 3.2.1. Classificação geral.
    - 3.2.2. Motores alternativos
    - 3.2.3. Motores rotativos

6178	<b>Ficheiros e base de dados Access</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar diferentes tipos de ficheiros e seus métodos de acesso.</li> <li>2. Relacionar a filosofia das bases de dados <i>versus</i> ficheiro.</li> <li>3. Identificar num sistema, entidade, seus atributos e relações.</li> <li>4. Interpretar a noção de ocorrência entre entidades.</li> <li>5. Integrar, na prática, a capacidade de eliminar redundância de informação.</li> <li>6. Utilizar, interactivamente, uma base de dados em Windows.</li> <li>7. Desenvolver aplicações para o ambiente Windows.</li> <li>8. Utilizar, adequadamente, na produção de aplicações em desenvolvimento, o conceito de portabilidade de dados.</li> <li>9. Desenvolver aplicações amigáveis.</li> </ol>	



## Conteúdos

1. Ficheiros manuais
2. Ficheiros clássicos
  - 2.1. Acessos
    - 2.1.1. Sequencial
    - 2.1.2. Directo
    - 2.1.3. Indexado
3. Base de dados
  - 3.1. Interdependência face aos programas
  - 3.2. Manipulação de dados
4. Arquitectura de uma base de dados
5. Modelo EAR
  - 5.1. Entidade
  - 5.2. Atributo
  - 5.3. Relação
6. Ocorrências
  - 6.1. Um para um
  - 6.2. Um para  $n$
  - 6.3.  $N$  para  $n$
7. Noções elementares de normalização. Eliminação de redundância
8. Criação de tabelas
  - 8.1. Visão geral do ambiente de trabalho do Microsoft Access
  - 8.2. Definição da estrutura de uma tabela
  - 8.3. Introdução de dados numa tabela
  - 8.4. Inserção de objetos numa tabela
9. Definição de relacionamentos entre tabelas
  - 9.1. Selecção das tabelas
  - 9.2. Explicação dos relacionamentos
  - 9.3. Definição de relacionamentos
  - 9.4. Alteração da estrutura de relacionamentos
  - 9.5. Definição dos restantes relacionamentos
10. Manipulação da informação numa tabela
  - 10.1. Abertura de uma tabela para edição dados
  - 10.2. Alteração de dados e outras operações
  - 10.3. Modificação da apresentação de tabelas
  - 10.4. Ordenação de registos
  - 10.5. Procura de dados e substituição
  - 10.6. Utilização de filtros.
11. Importação e exportação de dados
12. Utilização de uma base de dados: consultas, formulários e relatórios
13. Consulta – *Queries*
  - 13.1. Noção de consulta (*query*)
  - 13.2. Criação de uma consulta QBE
  - 13.3. Criação de consultas com várias tabelas

- 13.4. Consultas com parametros
- 13.5. Consultas cálculos
- 13.6. Consultas referência cruzada
- 13.7. Consultas de acção
- 13.8. Consultas SQL
- 14. Formulários (*forms*)
  - 14.1. Definição de formulários
  - 14.2. Criação de formulário simples 1 tabela
  - 14.3. Utilização de um formulário simples
  - 14.4. Criação da estrutura a partir de uma consulta
  - 14.5. Criação de um formulário a partir de várias tabelas
  - 14.6. Inclusão de uma caixa de combinação (*combo box*) num formulário
  - 14.7. Criação de um formulário incluindo botões de comando
- 15. Relatórios (*reports*)
  - 15.1. Noção de relatório
  - 15.2. Criação de relatórios automáticos, simples c/ base 1 só tabela
  - 15.3. Relatórios feitos com ajuda do assistente de relatório
  - 15.4. Criação e alteração de relatórios em "modo estrutura"
  - 15.5. Criação de relatórios a partir de uma consulta
  - 15.6. Criação de um relatório a partir de várias tabelas

6060	<b>Autómatos programáveis - linguagens de programação</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer a evolução dos automatismos industriais.</li> <li>2. Seleccionar o autómato em função do automatismo.</li> <li>3. Descrever as vantagens e desvantagens de um automatismo controlado por autómato e os outros sistemas estudados.</li> <li>4. Fazer a ligação das entradas e das saídas dos autómatos a outros componentes.</li> <li>5. Identificar e utilizar os diferentes tipos de cartas especiais.</li> <li>6. Identificar as linguagens de programação "lista de instruções" e "diagrama de contactos - <i>ladder</i>".</li> <li>7. Efectuar programas de aplicações com operações lógicas, temporizadores e contadores.</li> <li>8. Efectuar a descrição do funcionamento de um automatismo recorrendo ao <i>grafcet</i>.</li> <li>9. Aplicar a equação geral da etapa na conversão do <i>grafcet</i> ou utilizar outro método.</li> <li>10. Identificar as vantagens da automatização e em particular a utilização do autómato programável.</li> <li>11. Utilizar um autómato programável e compreender o seu funcionamento.</li> <li>12. Interpretar as diferentes linguagens de programação.</li> <li>13. Utilizar <i>software</i> específico de programação de autómatos.</li> </ol>	

## 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

6072

**Microcontroladores**

25 horas

### Objetivos

1. Identificar a estrutura típica de um sistema microcontrolado.
2. Identificar principais características do microcontrolador em estudo.
3. Identificar os registos de usos gerais e especiais.
4. Caracterizar as memórias internas e externas.
5. Descrever o modo de funcionamento das portas de entrada e saída de dados.
6. Identificar os modos de endereço usados nas instruções do microcontrolador.
7. Descrever os diferentes grupos de instruções do microcontrolador.
8. Construir programas que utilizem as instruções de transferência e processamento de dados, assim como as de teste e salto.
9. Descrever os diferentes modos de funcionamento dos contadores/temporizadores.
10. Descrever o funcionamento das interrupções no microcontrolador.
11. Identificar e realizar fluxogramas.
12. Aplicar as principais instruções do microcontrolador em estudo.

### Conteúdos

1. Memória, microprocessador, periféricos de entrada/saída
2. Constituição de um sistema microcontrolado
3. Pinagem do microcontrolador
4. Simbologia e técnicas de realização de fluxogramas
5. Diagrama de blocos interno do microcontrolador em estudo
  - 5.1. Estrutura interna
  - 5.2. Memória de programa e dados
  - 5.3. A unidade lógica e aritmética
  - 5.4. Registos de funções especiais
  - 5.5. Modos de endereçamento
  - 5.6. Tipos de instruções
  - 5.7. Controlo de interrupções
  - 5.8. Temporizadores
6. Conjunto de instruções do microcontrolador em estudo
7. Utilização de *software* de simulação, programação e *debugging*

6073

**Microcontroladores - aplicações**

25 horas

### Objetivos

1. Controlar um *display* de cristais líquidos, através do programa do microcontrolador.
2. Elaborar circuitos e programas adequados para controlar motores passo-a-passo.
3. Implementar sistemas de aquisição de dados e controlo digital.
4. Elaborar programas para controlo da velocidade de motores de corrente contínua por PWM.
5. Reconhecer a estrutura de sistemas baseados em microcontroladores.
6. Definir e aplicar funções relativas a endereços, dados e controlo.
7. Desenhar fluxogramas.
8. Programar microprocessadores/microcontroladores.
9. Aplicar os microcontroladores no controlo de processos industriais.
10. Identificar as principais funcionalidades do *software* de simulação e programação do microcontrolador em estudo.
11. Programar e simular, em ambiente informático, o microcontrolador em estudo.
12. Utilizar as principais características do microcontrolador.
13. Interligar o microcontrolador com periféricos externos.
14. Realizar *hardware* específico do projeto.
15. Projectar o trabalho a desenvolver.

### Conteúdos

1. Aquisição/tratamento de dados
  - 1.1. Controlo de temperatura
  - 1.2. Controlo de motores de corrente contínua (motores passo-a-passo, servos, PWM)
  - 1.3. Visualização de dados
2. *Software* de simulação e programação (compilação e execução de programas)
3. Criação de programas em *assembly* a partir de fluxogramas
4. Portas paralelas
5. Interrupções
6. *Hardware* periférico
  - 6.1. Portas paralelas
  - 6.2. Interrupções
  - 6.3. Comunicação com periféricos/protocolos de comunicação
7. Testes de *hardware* em placa de ensaio
8. Realização de projeto aplicativo de controlo por microcontrolador
9. Ensaio do projeto
10. Relatórios intermédios e finais do projeto
11. Memória descritiva, orçamento

6074

**Dispositivos programáveis - memórias**

25 horas

### Objetivos

1. Explicar a estrutura da ROM, EPROM e EEPROM.
2. Explicar as estruturas das RAM estáticas e dinâmicas.
3. Identificar as características das memórias fornecidas pelo construtor.
4. Identificar as características das memórias LIFO e FIFO.
5. Organizar memórias de maior capacidade e maiores palavras.
6. Realizar circuitos decodificadores de endereços de memória.
7. Explicar a estrutura das PAL e dos PLA.
8. Identificar as características fornecidas pelo construtor.
9. Descrever as características mais importantes de uma memória.
10. Identificar os vários tipos (classes) de memórias.
11. Reconhecer as PLAs (arranjos lógicos programáveis) nas suas diversas configurações.
12. Descrever a organização interna e configuração externa das memórias.
13. Implementar associações de memórias para aumentar a capacidade e/ou a palavra de um sistema.
14. Realizar circuitos combinatórios, usando uma PLA.
15. Construir um circuito sequencial, usando uma ROM a partir dum problema proposto.
16. Construir um circuito sequencial, usando uma PAL a partir do problema proposto.

### Conteúdos

1. Memórias
  - 1.1. Características
  - 1.2. Classes
  - 1.3. PLAs (arranjos lógicos programáveis)
  - 1.4. Configuração externa
  - 1.5. Configuração interna
2. Dispositivos programáveis
3. Circuitos sequenciais com PLD

6181

**Controlo e regulação de processos**

25 horas

## Objetivos

1. Identificar a tecnologia associada a cada tipo de sensor indutivo e capacitivo.
2. Determinar quando utilizar cada um dos sensores.
3. Identificar os diferentes tipos de saídas para os sensores, indutivo ou capacitivo.
4. Interpretar a tecnologia associada a reguladores de nível, ultra-som, PT100 e termopar.
5. Identificar o símbolo elétrico de cada sensor de temperatura.
6. Identificar a diferença entre controlador de temperatura e termómetro.
7. Interpretar o funcionamento de um controlador de temperatura.
8. Distinguir a função dos diferentes tipos de controlo PID.
9. Utilizar controladores.
10. Aplicar temporizadores.
11. Utilizar contadores.
12. Utilizar actuadores.
13. Caracterizar os diferentes tipos de motores DC.
14. Interpretar os circuitos retificados, controlados, com tirístores.
15. Descrever a constituição dos conversores de frequência.
16. Interpretar o funcionamento dos conversores de frequência.
17. Identificar as diferentes formas de onda dos circuitos trifásicos.

## Conteúdos

1. Interruptores indutivos
2. Interruptores capacitivos
3. Reguladores de nível condutivos
4. Reguladores de ultra-som
5. Sensores de temperatura PT100
6. Sensores de temperatura termopar
7. Termómetro digital
8. Controladores de temperatura
9. Controladores de nível
10. Actuadores
11. Sistemas com motores DC
12. Circuitos retificadores, sistemas de alimentação com tirístores
13. Introdução aos variadores de frequência
14. Variadores de frequência monofásico
15. Variadores de frequência trifásico
16. Formas de onda de circuitos trifásicos
17. Alimentação de um motor com variadas de frequência
18. Variadores de velocidade
  - 18.1. Variação de frequência
  - 18.2. Ponte H
  - 18.3. PWM (*Pulse Width Modulation*)

<b>6164</b>	<b>Introdução à instrumentação</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer as vantagens dos processos de fabrico automatizados.</li> <li>2. Indicar as grandezas físicas mais importantes e métodos de transdução em grandezas elétricas.</li> <li>3. Referir as normas mais utilizadas em instrumentação, nomeadamente relativas a simbologia de instrumentos, linhas de sinal, esquemas P&amp;I.</li> <li>4. Caracterizar os erros cometidos na medição de uma variável.</li> <li>5. Construir e compreender o significado da curva de calibração.</li> <li>6. Seleccionar instrumentos mediante as suas características estáticas e dinâmicas.</li> <li>7. Interpretar métodos de calibração de instrumentos, nomeadamente interpolações, extrapolações, instrumentos padrão e de medida.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Introdução
2. Definições importantes na instrumentação
  - 2.1. Processo
  - 2.2. Controlar um processo
  - 2.3. Controlo em malha fechada e malha aberta
  - 2.4. *Set-point*, medida, erro e ação correctiva
  - 2.5. Variável de processo (controlada, controladora e perturbadoras)
  - 2.6. Instrumentação
3. Sensores, transdutores e instrumentos de medida
4. Normas DIN, ISA, BS e AFNOR
5. Unidades do SI
6. Simbologia ISA
7. Conceito e tipos de padrão
8. Generalidades sobre medidas e erros
  - 8.1. Os erros de medida
  - 8.2. Erros fortuitos e erros sistemáticos
  - 8.3. Valor médio de uma grandeza
  - 8.4. Dispersão dos erros fortuitos. Curva de Gauss
  - 8.5. Propagação de erros
9. Curva de calibração
10. Características gerais de um instrumento de medida
  - 10.1. Características dinâmicas
  - 10.2. Características estáticas

<b>6171</b>	<b>Elementos finais de controlo</b>	<b>25 horas</b>
-------------	-------------------------------------	-----------------



### Objetivos

1. Reconhecer a importância deste tipo de instrumentos.
2. Interpretar simbologia relacionada.
3. Caracterizar os elementos estudados e a sua aplicabilidade.
4. Instalar, manter e operar válvulas de controlo.
5. Selecionar o método de atuação mais adequado a cada situação.
6. Selecionar, instalar, calibrar, operar e manter instrumentos industriais de controlo e comando.
7. Utilizar electropneumática.

## Conteúdos

1. Introdução aos elementos finais de controlo
2. Válvulas de controlo
  - 2.1. Constituição e funcionamento
  - 2.2. Tipos de válvulas
  - 2.3. Tipos de actuadores
  - 2.4. Características e dimensionamento de válvulas de controlo
  - 2.5. Cv e kv
  - 2.6. Dimensionamento
  - 2.7. Corrosão e erosão
  - 2.8. Cavitação e *flashing*
  - 2.9. Tipos de acção
  - 2.10. Lei linear, abertura rápida e igual percentagem
3. Instrumentação pneumática
  - 3.1. Sistema bico-palhaeta
  - 3.2. Amplificação pneumática
  - 3.3. Transmissores pneumáticos de equilíbrio de forças
  - 3.4. Conversor I/P
4. Posicionadores
5. Electropneumática

6173

### Técnicas de controlo especiais

25 horas

### Objetivos

1. Reconhecer a importância do controlo de sistemas recorrendo a técnicas especiais.
2. Interpretar simbologia relacionada.
3. Identificar, caracterizar e selecionar criteriosamente as técnicas de controlo.
4. Excitar e analisar a resposta temporal dos sistemas quando controlados pelas diferentes técnicas.
5. Selecionar, instalar, otimizar, operar e manter instrumentos industriais de controlo especial.

## Conteúdos

1. Funcionamento e aplicações de
  - 1.1. Controlo tudo ou nada
  - 1.2. Controlo em cascata
  - 1.3. Controlo em *split-range*
  - 1.4. Controlo difuso
2. Princípios do controlo multivariável
3. Princípios do controlo preditivo

6020	<b>Eletrónica de potência - aplicações</b>	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

6032	<b>Energia reativa</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar sistemas de energia e consumos energéticos.</li> <li>2. Descrever os princípios de gestão de consumos.</li> <li>3. Identificar as técnicas de controlo de tensão e gestão de energia reativa em redes de distribuição.</li> <li>4. Estabelecer planos de gestão de energia em instalações eléctricas de utilização.</li> <li>5. Relacionar potência e energia reativa.</li> <li>6. Caracterizar tipos de compensação da energia reativa.</li> <li>7. Dimensionar a compensação da energia reativa.</li> <li>8. Descrever o sistema tarifário de energia eléctrica.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Sistemas de energia

2. Consumo de energia eléctrica
  - 2.1. Potências e consumos energéticos
  - 2.2. Sistema tarifário de energia eléctrica
  - 2.3. Caracterização de consumos em redes de distribuição
  - 2.4. Previsão de consumos
3. Energia reativa
  - 3.1. Fator de potência
  - 3.2. Ábacos para o cálculo da compensação de energia reativa
  - 3.3. Tipos usuais de compensação
  - 3.4. Medida do fator de potência
  - 3.5. Compensação do fator de potência
  - 3.6. Gestão de energia reativa em redes de distribuição

<b>6033</b>	<b>Transformadores</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol 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> </ol>	

## 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

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

6038	<b>Organização laboral</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer as realidades do mundo do trabalho e das empresas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. A diferenciação das áreas empresariais.</li> <li>1.2. A organização na empresa.</li> <li>1.3. A empresa e a sociedade.</li> </ul> </li> <li>2. Identificar a legislação laboral – e as relações entre empresa/trabalhador.</li> <li>3. Demonstrar sensibilidade da organização do trabalho, através dos sistemas de planeamento.</li> <li>4. Reconhecer o processo de qualidade na empresa.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Os sistemas de normalização.</li> <li>4.2. Os sistemas ISO.</li> </ul> </li> </ul>	

## 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

<b>6048</b>	<b>Produção de um equipamento eletromecânico</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Classificar e identificar os materiais utilizados nas indústrias de eletricidade e eletrónica.</li> <li>2. Operar máquinas-ferramenta.</li> <li>3. Utilizar aparelhos de medida e de teste.</li> <li>4. Aplicar as regras de higiene e segurança no trabalho.</li> </ol>	

## 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

<b>6052</b>	<b>Programação - iniciação</b>	<b>25 horas</b>
-------------	--------------------------------	-----------------

### Objetivos

1. Descrever a estrutura de um programa.
2. Utilizar variáveis e operadores.
3. Reconhecer estruturas de seleção e de repetição.
4. Utilizar e identificar instruções compostas.
5. Utilizar funções e estruturas.
6. Realizar funções com passagem de parâmetros
7. Descrever os processos de acesso a periféricos.
8. Implementar um projeto utilizando uma linguagem de programação.

### Conteúdos

1. Estrutura básica de um programa
2. Tipos de dados, constantes e variáveis
3. Operações e expressões
4. Arrays e strings
5. Estruturas de seleção e repetição
6. Subprogramação
7. Bibliotecas
8. Compilação
9. Acesso a periféricos

6056

### Automatismos eletromecânicos - contactores

25 horas

### Objetivos

1. Utilizar os contactos auxiliares e sua aplicação em encravamentos.
2. Selecionar componentes consoante as aplicações a que se destinem.
3. Selecionar e dimensionar proteções para os automatismos estudados.
4. Selecionar e aplicar os diferentes tipos de sensores, detetores ou atuadores.
5. Interpretar esquemas elétricos de comando, sinalização e potência.
6. Descrever as características elétricas e mecânicas de contactores e relés.
7. Descrever as funções e a forma de utilização dos vários acessórios dos contactores.
8. Implementar técnicas simples de automação por contactores.
9. Reconhecer a necessidade do arranque estrela-triângulo.
10. Utilizar temporizadores eletrónicos e eletromecânicos na elaboração de circuitos de comutação sequencial.

### 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

6068	<b>Autómatos programáveis - projeto aplicado à instrumentação</b>	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar o que é um autómato programável.</li> <li>2. Realizar o esquema de um automatismo simples.</li> <li>3. Reconhecer a utilidade dos circuitos sequenciais.</li> <li>4. Indicar como iniciar um pequeno projeto recorrendo a um autómato.</li> <li>5. Interpretar a diferença entre sensores e actuadores.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Iniciação à programação de autómatos
  - 1.1. Autómatos programáveis, considerações gerais
2. Introdução aos automatismos industriais
  - 2.1. Definição e campos de aplicação dos automatismos
  - 2.2. Lógica de reles e lógica programado
  - 2.3. Circuitos sequenciais
  - 2.4. Como e quando automatizar
  - 2.5. Como iniciar um pequeno um pequeno projeto recorrendo a um autómato
3. Elementos de um automatismo
  - 3.1. Sensores
  - 3.2. Actuadores

6070	<b>Instruções de aplicação</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar as instruções: <i>load</i>, <i>out</i>, <i>and</i>, <i>or</i> e <i>not</i></li> <li>2. Programar um temporizador.</li> <li>3. Utilizar um contador.</li> <li>4. Reconhecer os campos existentes no temporizador e contador.</li> <li>5. Utilizar a instrução <i>set</i> e <i>reset</i>. Utilizar as funções de movimentação e comparação.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Instruções básicas de autómatos



- 1.1. Instruções de lógica booleana
- 1.2. Instruções *flip – flop*
- 1.3. Temporizadores
- 1.4. Contadores
- 1.5. Movimentação de dados
- 1.6. Comparação de dados

<b>6076</b>	<b>Instalações elétricas residenciais individuais - projeto</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selecionar a localização do quadro elétrico de alimentação e os tipos de circuito a implementar em cada divisão da habitação.</li> <li>2. Executar traçados dos circuitos de iluminação, tomadas e terra, respeitando as normas e regras em vigor.</li> <li>3. Dimensionar e desenhar o quadro elétrico.</li> <li>4. Conceber uma instalação elétrica simples.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Localização do contador de energia e do quadro elétrico da habitação
2. Circuito de iluminação e tomadas
3. Circuito de terra de proteção
4. Quadro elétrico
5. Esquemas unifilares de circuitos elétricos de distribuição
  - 5.1. Iluminação
  - 5.2. Tomadas
  - 5.3. Equipamento específico
  - 5.4. Quadros parciais
  - 5.5. Quadro geral de entrada
6. Circuito com automatismos (p. ex.: controlo da iluminação exterior; controlo horário de cargas)
7. Dimensionamento de cabos para alimentação de máquinas elétricas
8. Dimensionamento da proteção de máquinas elétricas
9. Desenho esquemático de quadros elétricos
10. Desenho esquemático de circuitos elétricos
11. Projeto de instalações elétricas
  - 11.1. Memória descritiva
  - 11.2. Caderno de encargos
  - 11.3. Peças desenhadas
12. Preenchimento de documentos de licenciamento: ficha de identificação do projeto, ficha eletrotécnica

<b>10527</b>	<b>Instalações ITED - introdução</b>	<b>25 horas</b>
--------------	--------------------------------------	-----------------

## Objetivos

1. Identificar a legislação aplicável às ITED.
2. Caracterizar as ITED.
3. Identificar materiais, dispositivos e equipamentos.
4. Distinguir dispositivos de amplificação, distribuição e ligação.
5. Identificar os órgãos de proteção e explicar a sua necessidade.
6. Explicar a função dos armários, caixas e bastidores.
7. Distinguir os diferentes tipos e elementos de uma tubagem.
8. Distinguir e caracterizar os vários serviços de telecomunicações suportados por uma ITED.
9. Identificar os vários tipos de redes e arquiteturas das ITED.
10. Interpretar projetos de ITED.

## 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. 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
  - 7.5. Telecomunicações em ascensores
- 8. Projeto ITED
  - 8.1. Simbologia utilizada
  - 8.2. Memória descritiva
  - 8.3. Peças desenhadas

<b>10528</b>	<b>Instalações ITED - execução em moradia unifamiliar</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer as regras de elaboração dos projetos ITED.</li> <li>2. Interpretar projetos de ITED, de acordo com as prescrições e especificações técnicas (manual ITED).</li> <li>3. Interpretar as regras técnicas de instalação das infraestruturas de telecomunicações.</li> <li>4. Instalar uma ITED em moradia unifamiliar.</li> <li>5. Manuseamento de cabos de fibra ótica (FO), cabos de pares de cobre e cabos coaxiais.</li> <li>6. Identificar erros de execução da instalação.</li> <li>7. Executar um projeto já elaborado.</li> <li>8. Verificar as características da instalação e equipamentos através de ensaios.</li> <li>9. Elaborar o relatório de ensaios de funcionalidade</li> <li>10. Identificar o procedimento de avaliação das ITED.</li> <li>11. Elaborar o Registo de Ensaio e Funcionalidade (REF) e o termo de responsabilidade de execução.</li> </ol>	

## 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. Ensaio 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 e 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 (*Optical Time Domain Reflectometer*)
  - 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

<b>10530</b>	<b>Instalações ITED - execução de projetos de comunicações</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir e interpretar conceitos.</li> <li>2. Definir comunicações: FM, feixes hertzianos, digitais e óticas.</li> <li>3. Definir e caracterizar o equipamento necessário para uma instalação ITED (manual ITED).</li> <li>4. Identificar e caracterizar os elementos de uma rede coaxial para o sistema CATV e S/MATV.</li> <li>5. Caracterizar: antenas para canais nacionais, antenas de rádio (FM) e parabólicas.</li> <li>6. Interpretar um projeto ITED, simples (moradia unifamiliar).</li> <li>7. Elaborar o orçamento para o projeto.</li> <li>8. Interpretar a memória descritiva de um projeto elaborado.</li> <li>9. Distinguir os vários equipamentos de medida necessários.</li> <li>10. Simular uma instalação para o projeto elaborado.</li> <li>11. Descrever os ensaios obrigatórios como estabelecido no manual ITED.</li> <li>12. Realizar a montagem de componentes da instalação.</li> <li>13. Efetuar os ensaios obrigatórios adequados aos níveis de qualidade.</li> <li>14. Elaborar o relatório dos ensaios e funcionalidade como estabelecido no manual ITED.</li> </ol>	

## 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 videoproteiro/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

6091	<b>Domótica - generalidades</b>	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</i> e <i>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

6092

**Domótica - projeto integrado de comunicações**

25 horas

### 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

6099

## Leitura e interpretação de esquemas

25 horas

### Objetivos

1. Interpretar e elaborar esquemas de blocos de circuitos.
2. Identificar esquemas de blocos de circuitos.



## Conteúdos

1. Técnicas de leitura de esquemas
  - 1.1. Metodologia de um manual de serviço
  - 1.2. Identificação de componentes num circuito através do seu esquema
  - 1.3. Elaboração e interpretação de esquemas de blocos de circuitos na generalidade
2. Esquemas de trabalhos utilizados na prática simulada
  - 2.1. Elaboração e interpretação de esquemas de trabalhos utilizados na prática simulada
3. Esquemas de fontes de tensão
  - 3.1. Elaboração e interpretação do esquema de blocos de fontes de alimentação convencionais
  - 3.2. Leitura e interpretação de esquemas de fontes de alimentação convencionais
  - 3.3. Leitura e interpretação de fontes comutadas
4. Esquemas de *KIT*
  - 4.1. Leitura e interpretação de esquemas relacionados com a saída profissional
  - 4.2. Trabalhos práticos para este domínio em laboratório

6106	<b>Eletropneumática - iniciação</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as razões da utilização do ar comprimido nas instalações industriais.</li> <li>2. Explicitar as características necessárias ao ar comprimido para a função.</li> <li>3. Indicar as várias fases de produção, tratamento e armazenamento do ar comprimido.</li> <li>4. Indicar as suas aplicações gerais.</li> <li>5. Descrever os vários tipos de compressores quanto à composição e funcionamento.</li> <li>6. Explicitar os problemas de lubrificação, conservação, e manutenção deste tipo de máquinas.</li> <li>7. Identificar os campos de aplicação dos vários tipos de compressores.</li> <li>8. Identificar os principais componentes de uma instalação de ar comprimido e Indicar as funções dos mesmos.</li> <li>9. Descrever as rotinas de conservação das instalações de ar comprimido.</li> <li>10. Relacionar os sistemas de acionamento e controlo dos processos industriais com os dispositivos pneumáticos e elétricos.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Ar comprimido. Aplicações gerais
2. Componentes e aplicações da pneumática e electro-pneumática
3. Produção e tratamento e armazenamento de ar comprimido
  - 3.1. Unidade de conservação
  - 3.2. Características dos compressores
  - 3.3. Compressor de êmbolos
  - 3.4. Compressores rotativos
  - 3.5. Turboscompressores
  - 3.6. Aplicações dos compressores
4. Cilindros (actuadores, cilindros e motores)

- 4.1. Características dos cilindros
- 4.2. Cilindro de simples efeito
- 4.3. Cilindros de duplo efeito
- 4.4. Cilindros de construção especial
- 4.5. Aplicações dos cilindros
- 4.6. Cálculo de forças
- 4.7. Cálculo de consumos
- 4.8. Aplicações dos cilindros
- 5. Válvulas distribuidoras, reguladoras de caudal, pressostáticas, de segurança, de sequência e outras
  - 5.1. Válvulas direcionais de duas posições
  - 5.2. Válvulas direcionais de três posições
  - 5.3. Válvulas direcionais especiais
  - 5.4. Aplicações das válvulas
- 6. Acessórios (tubagens e ligações, filtros, reservatórios, manómetros, termóstatos, conversores de sinal, arrefecedores e aquecedores)
- 7. Circuitos simples
  - 7.1. Dimensionamento da rede de um circuito pneumático
  - 7.2. Controlo de cilindros
  - 7.3. Manutenção e conservação

6107	<b>Eletroneumática - projeto aplicado à mecatrónica</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os componentes de circuitos electro-pneumáticos.</li> <li>2. Explicitar as características dos componentes electro-pneumáticos.</li> <li>3. Descrever o funcionamento dos componentes electro-pneumáticos.</li> <li>4. Identificar os campos de aplicação dos vários tipos de componentes.</li> <li>5. Projectar e implementar circuitos electro-pneumáticos elementares.</li> <li>6. Relacionar os sistemas de acionamento e controlo dos processos industriais com os dispositivos pneumáticos e eléctricos.</li> <li>7. Projectar e implementar circuitos electro-pneumáticos em sistemas automatizados.</li> <li>8. Projectar e implementar circuitos electro-pneumáticos em sistemas sequenciais de atuação.</li> <li>9. Identificar problemas, e realizar tarefas de manutenção em sistemas electro-pneumáticos.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Comando pneumático.
  - 1.1. Princípios de técnicas de comando.
    - 1.1.1. Implementação de sistemas de automação.
    - 1.1.2. Generalidades sobre ciclos automáticos (ciclos combinatórios, ciclos sequenciais).
  - 1.2. Método de cascata (exemplificação do método, circuitos com memórias).
2. Técnicas de comando eléctrico.
  - 2.1. Critérios de diferenciação de comando.

- 2.2. Diferenciação do processamento de sinais.
- 2.3. Comando em ciclo aberto.
- 2.4. Elementos de entrada.
- 2.5. Conversores de sinais (elétrico-->pneumático, pneumático-->elétrico).
- 2.6. Controlo direto e indireto.
- 3. Técnicas de comando (utilização de relés como memórias; utilização de PLC's).

<b>6108</b>	<b>Hidráulica - iniciação</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as razões da utilização do óleo sob pressão nas instalações industriais.</li> <li>2. Relacionar os sistemas de acionamento e controlo dos processos industriais com os dispositivos hidráulicos e pneumáticos e elétricos.</li> <li>3. Explicitar as propriedades dos fluidos hidráulicos em particular os de utilização mais frequente.</li> <li>4. Descrever a composição, e funções, das bombas hidráulicas.</li> <li>5. Identificar os vários tipos de bombas.</li> <li>6. Descrever a constituição e funções dos componentes das bombas.</li> <li>7. Identificar os problemas específicos de manutenção e conservação das bombas.</li> <li>8. Identificar os equipamentos usados em circuitos hidráulicos, conhecer a sua constituição e função nos circuitos.</li> <li>9. Projectar e implementar circuitos óleo-hidraulicos.</li> <li>10. Identificar os problemas específicos mais comuns que se colocam na manutenção de uma instalação hidráulica.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Fluidos hidráulicos. Tipos e propriedades
2. Bombas hidráulicas. Classificação e funcionamento
3. Válvulas distribuidoras, reguladoras de caudal, pressostáticas, de segurança, de sequência e outras
4. Actuadores, cilindros e motores
5. Acessórios – tubagens e ligações, filtros, reservatórios, manómetros, termóstatos, conversores de sinal, arrefecedores e aquecedores
6. Simbologia
7. Circuitos elementares – esquemas funcionais
8. Dimensionamento e implementação de circuitos
9. Manutenção e conservação

<b>6163</b>	<b>Contadores rápidos</b>	<b>25 horas</b>
-------------	---------------------------	-----------------

**Objetivos**

1. Identificar os diferentes tipos de contadores:
  - 1.1. Contador de uma fase.
  - 1.2. Contador de duas fases.
  - 1.3. Contador *up/down*.
2. Caracterizar a estrutura dos contadores, CTU e CTD.
3. Caracterizar a estrutura do contador, CTUD.
4. Realizar uma automação com contadores.

**Conteúdos**

1. Contador de uma fase
2. Contador de duas fases
3. Contador *UP/DOWN*
4. CTU, CTD, CTUD

6166

**Analísadores e cromatógrafos**

50 horas

**Objetivos**

1. Interpretar os vários tipos e modelos de detetores de gases.
2. Interpretar análise qualitativa e quantitativa.
3. Interpretar métodos de análise e classificação periódica dos elementos.
4. Interpretar corretamente estrutura do átomo, estrutura molécula, conceito de ião e nuvem eletrónica.
5. Explicar as várias ligações químicas, dos ácidos, hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos e cetonas.
6. Princípio de funcionamento dos mesmos.
7. Interpretar o princípio de funcionamento de uma central de deteção de incêndio e sistemas auxiliares.

**Conteúdos**

1. Princípios básicos de físico-química
  - 1.1. Estruturas da matéria
  - 1.2. Estrutura do átomo e da molécula
  - 1.3. Conceito de ião, nuvem eletrónica e tabela periódica
2. Análise Electroquímica
  - 2.1. Análise de pH. Definição e medição de pH.
  - 2.2. Medida de condutividade
  - 2.3. Medida de oxigénio dissolvido
  - 2.4. Medida paramagnética de oxigénio
  - 2.5. Medida de humidade
  - 2.6. Medida de opacidade
  - 2.7. Medida de H2S/SO2

- 2.8. Espectro fotometria I.V. e UV
3. Cromatografia em fase gasosa
4. Princípio de funcionamento e análise de cromatogramas

6167	Técnicas de medida de pressão	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer a importância da medição de pressão.</li> <li>2. Identificar e interpretar simbologia relacionada.</li> <li>3. Caracterizar as técnicas e instrumentos industriais mais comuns de medida de pressão.</li> <li>4. Efectuar conversões entre as unidades de pressão mais importantes.</li> <li>5. Seleccionar o método de medida mais adequado para cada situação.</li> <li>6. Seleccionar, instalar, calibrar, operar e manter instrumentos industriais de medição de pressão.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Conceito e tipos de pressão
2. Definições
  - 2.1. Lei fundamental da hidroestática
  - 2.2. Princípio de Pascal
  - 2.3. Pressão em fluidos estáticos
  - 2.4. Tipos de pressão
  - 2.5. Unidades de pressão
3. Captores de pressão
  - 3.1. Manómetros de coluna de líquido
  - 3.2. Manómetro de Bourdon
  - 3.3. Manómetro de membrana ou diafragma
  - 3.4. Diafragma como selante
  - 3.5. Manómetros de fole
  - 3.6. Manómetros de cápsulas
  - 3.7. Manómetros de cilindro
4. Transdutores de pressão
  - 4.1. Transdutor capacitivo
  - 4.2. LVDT
  - 4.3. Transdutor piezoeléctrico
5. Calibração e calibradores
  - 5.1. Regulador de pressão
  - 5.2. Balança de pesos mortos
  - 5.3. Bombas manuais
  - 5.4. Ajustes e erros na calibração
6. Pressostatos
7. Transmissores de pressão

6168	Técnicas de medida de nível	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer a importância da medição de nível.</li> <li>2. Interpretar simbologia relacionada.</li> <li>3. Caracterizar as técnicas e instrumentos industriais mais comuns de medida de nível.</li> <li>4. Seleccionar o método de medida mais adequado para cada situação.</li> <li>5. Seleccionar, instalar, calibrar, operar e manter instrumentos industriais de medição de nível.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Definições
2. Medição contínua e pontual
3. Medição por pressão hidrostática
4. Medição directa
  - 4.1. Réguas e fitas graduadas
  - 4.2. Vasos comunicantes
5. Medida baseada em características eléctricas
  - 5.1. Condutividade
  - 5.2. Sondas capacitivas
6. Medição de nível de sólidos: apalpador
7. Medição por radioactividade
8. Medição por mergulhador
9. Medição por ultra-sons
10. Medição por radar
  - 10.1. Não guiado
  - 10.2. Guiado
11. Detectores de nível de ponto fixo
  - 11.1. Flutuadores
  - 11.2. Esforço mecânico

6169	Técnicas de medida de temperatura	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer a importância da medição de temperatura.</li> <li>2. Interpretar simbologia relacionada. Caracterizar as técnicas e instrumentos industriais mais comuns de medida de temperatura.</li> <li>3. Efectuar conversões entre as várias unidades de temperatura. Seleccionar o método de medida mais adequado para cada situação. Seleccionar, instalar, calibrar, operar e manter instrumentos industriais de medição de temperatura.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Definições;
2. Propagação do calor.
3. Escala internacional de temperaturas.
4. Unidades e conversões.
5. Termómetro e interruptor bimetálico.
6. Termómetro de vidro.
7. Termómetro de bolbo e capilar.
8. Termoresistência:
  - 8.1. Constituição e funcionamento.
  - 8.2. Tolerâncias.
  - 8.3. Condicionamento de sinal através ponte de Wheatstone.
  - 8.4. Termoresistências a 3 e 4 fios.
9. Termopar:
  - 9.1. Constituição e funcionamento.
  - 9.2. Leis dos termopares.
  - 9.3. Termopares "standard".
  - 9.4. Tolerâncias.
  - 9.5. Cabos de compensação.
  - 9.6. Associação de termopares.
10. Instalação e bainhas.
11. Conversores de temperatura.
12. Termistor:
  - 12.1. Fabricação e gama de funcionamento.
  - 12.2. Tempo de resposta.
  - 12.3. Aplicações.
13. Auto-aquecimento.
14. Termómetros de radiação e pirómetros.
15. Calibração.

6170	Técnicas de medida de caudal	50 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconhecer a importância da medição de caudal.</li> <li>2. Interpretar simbologia relacionada.</li> <li>3. Caracterizar as técnicas e instrumentos industriais mais comuns de medida de caudal.</li> <li>4. Efectuar conversões entre as várias unidades de caudal.</li> <li>5. Seleccionar o método de medida mais adequado para cada situação.</li> <li>6. Seleccionar, instalar, calibrar, operar e manter instrumentos industriais de medição de caudal.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Definições
2. Tipos de caudal e unidades
3. Tipos de escoamento
4. Viscosidade dos fluidos
  - 4.1. Viscosidade dinâmica
  - 4.2. Viscosidade cinemática
5. Perda de carga
6. Caudalímetros volumétricos
  - 6.1. Rodas ovaladas ou em oito
7. Medição direta da velocidade
  - 7.1. Turbina ou molinete
  - 7.2. Caudalímetro electromagnético
  - 7.3. Caudalímetro por vortex
  - 7.4. Caudalímetro por ultrasons
8. Medição indireta da velocidade
  - 8.1. Definição de pressão dinâmica
  - 8.2. Tubo de Pitot e de Prandtl
  - 8.3. Tubo de Burton (*annubar* ou *flobar*)
  - 8.4. Caudalímetro de alvo
  - 8.5. Órgãos deprimogéneos
  - 8.6. Orifício calibrado
  - 8.7. Bocal ou tubeira
  - 8.8. *Venturi* e *microventuri*
9. Caudalímetros de secção variável
  - 9.1. Rotametro
10. Caudalímetros mássicos
  - 10.1. Caudalímetro térmico
  - 10.2. Caudalímetro angular (cotovelo)
  - 10.3. Coriolis
11. Caudalímetros para canais abertos
  - 11.1. Canal de Parshall
12. Caudal em gases
  - 12.1. Lei dos gases perfeitos
  - 12.2. Compensação através de medição de pressão e temperatura
  - 12.3. Condições TPN

6172

**Análise de processos**

25 horas



### Objetivos

1. Reconhecer a importância do controlo clássico de sistemas.
2. Interpretar simbologia relacionada.
3. Reconhecer a importância da análise do sistema em causa na otimização do seu desempenho.
4. Caracterizar os tipos de controlo mais comuns e dos métodos industriais de implementação dos mesmos.
5. Sintonizar, otimizar, excitar e analisar a resposta temporal dos vários sistemas em anel aberto e anel fechado.
6. Caracterizar os tipos de sistemas mais comuns, com especial destaque para os industriais.
7. Seleccionar, instalar, sintonizar, operar e manter instrumentos industriais de controlo e comando.
8. Reconhecer a importância e diferença entre as várias variáveis de processo associadas a cada sistema.
9. Excitar e analisar a resposta temporal dos vários sistemas.
10. Seleccionar, instalar, calibrar, operar e manter instrumentos industriais de controlo e comando.

### Conteúdos

1. Classificação e identificação de processos
2. Análise de resposta temporal
3. Caracterização de um processo
4. O controlador
5. O anel de controlo
6. Controlador proporcional (P.I.D.)
  - 6.1. Esquema funcional
  - 6.2. Equação temporal
  - 6.3. Resposta a vários tipos de erro
  - 6.4. Ganho proporcional, integral e derivativo
  - 6.5. Acção do controlador
  - 6.6. Controlador P.I.D. série
  - 6.7. Controlador P.I.D. paralelo
  - 6.8. Critérios de estabilidade
  - 6.9. Métodos de sintonia de P.I.D.s
    - 6.9.1. Tentativa e erro
    - 6.9.2. Métodos de Ziegler-Nichols

6174

**Controlo distribuído e redes de campo**

25 horas

### Objetivos

1. Reconhecer a importância, vantagens e desvantagens de um sistema de controlo distribuído.
2. Caracterizar a arquitetura de um sistema de controlo distribuído e respetivos protocolos de comunicação.
3. Identificar os vários elementos constituintes de uma rede de comunicação industrial.
4. Reconhecer a importância da medição de diversas variáveis.
5. Reconhecer a importância de sinais *standards* na indústria.
6. Interpretar simbologia relacionada.
7. Caracterizar as técnicas e instrumentos industriais mais comuns de tratamento e transmissão de sinal.
8. Reconhecer e saber os princípios físicos associados a cada instrumento.
9. Seleccionar, instalar, calibrar, operar e manter instrumentos industriais de tratamento e transmissão de sinal.

### Conteúdos

1. Evolução histórica
2. Conceitos de automatização fabril, tendo por base o computador
3. Tipos de redes
  - 3.1. *Foundation fieldbus*
  - 3.2. *Profibus*
  - 3.3. *Fieldbus*
4. Vantagens da instrumentação apoiada em redes
5. Estrutura de uma rede
  - 5.1. Divisão da rede
  - 5.2. Arquitectura de segmentos
  - 5.3. Terminações
  - 5.4. Fontes de alimentação e impedâncias
  - 5.5. Caixas de junção
  - 5.6. Localização dos transmissores
  - 5.7. Cabos. Secções e comprimentos
  - 5.8. Selecção dos instrumentos
  - 5.9. Instrumentação intrinsecamente segura
  - 5.10. Diagramas P&
  - 5.11. Redundância nos troços de rede

6175

Linguagem de programação visual

25 horas

## Objetivos

1. Utilizar, corretamente, os diferentes tipos de variáveis e poder diferenciá-las.
2. Utilizar os diferentes operadores lógicos e aritméticos.
3. Utilizar as diferentes estruturas de controlo.
4. Aprofundar conhecimentos sobre *strings* e *arrays* e a sua manipulação.
5. Codificar e otimizar todos os exercícios fornecidos pelo docente.
6. Resolver problemas de pequena dimensão criando programas em VB.

## Conteúdos

1. Introdução à linguagem *Visual Basic*
  - 1.1. Algoritmos
  - 1.2. Linguagem de nível médio
  - 1.3. Linguagem estruturada
  - 1.4. Estrutura de um programa em VB
  - 1.5. Instruções do VB
  - 1.6. Constantes
  - 1.7. Variáveis numéricas e alfanuméricas
  - 1.8. Operadores e expressões aritméticas
  - 1.9. Instrução de atribuição
  - 1.10. Instruções de leitura e de escrita
  - 1.11. Declaração de variáveis
2. Ambiente de programação
  - 2.1. Abrir, criar e guardar programas
  - 2.2. VBasic e suas possibilidades
  - 2.3. Configuração do ambiente de trabalho
  - 2.4. Compilação e execução de programas
  - 2.5. Ajuda
3. Variáveis, constantes, operadores e expressões
  - 3.1. Variáveis
    - 3.1.1. Identificadores e nomes
    - 3.1.2. Tipos de dados
    - 3.1.3. Modificadores
    - 3.1.4. Declaração de variáveis
    - 3.1.5. Variáveis locais
    - 3.1.6. Parametros
    - 3.1.7. Variáveis globais
    - 3.1.8. Classes de armazenamento
    - 3.1.9. Iniciação de variáveis
    - 3.1.10. Conversão entre tipos
    - 3.1.11. Constantes
  - 3.2. Operadores
    - 3.2.1. Aritméticos
    - 3.2.2. Condicionais

- 3.2.3. Lógicos
- 3.2.4. Operadores binários
- 3.2.5. Operadores de apontadores
- 3.2.6. Precedência entre operadores
- 3.3. Expressões
  - 3.3.1. Tipo de conversões
  - 3.3.2. Casts
  - 3.3.3. Espaçamento e parênteses
- 4. Estruturas de controlo
  - 4.1. Conceito de verdadeiro ou falso
  - 4.2. Estruturas condicionais: se, então, senão
  - 4.3. Cidos: para, enquanto, repita
  - 4.4. Uso de controlos
    - 4.4.1. Labels; text box; timer; check box; list box; comands buttons; otion utton
    - 4.4.2. Combo box; picture e image box
- 5. Caixas de diálogo
- 6. Controlos data e o acesso à base de dados

<b>6176</b>	<b>Instruções aritméticas</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar as instruções de soma e subtração ADD, SUB.</li> <li>2. Utilizar as instruções de multiplicação e divisão MUL, DIV.</li> <li>3. Identificar e utilizar as funções de incrementação e decremenção INC, DEC.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Instruções ADD e SUB
2. Exemplos práticos
3. Instruções MUL e DIV
4. Exemplos práticos
5. Instruções INC e DEC
6. Aplicações e conselhos de programação

<b>6177</b>	<b>Procedimentos e funções em Visual Basic</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar corretamente os conceitos relativos a procedimentos e funções.</li> <li>2. Usar funções de manipulação de strings.</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Declaração e uso de procedimentos e funções
2. Funções conceitos avançados
  - 2.1. Argumentos
  - 2.2. Chamada por valor
  - 2.3. Chamada por referência
  - 2.4. Chamada de funções com *arrays*
  - 2.5. Retorno de valores não inteiros
  - 2.6. Procedimentos
  - 2.7. Transferência de informação entre subprogramas
3. *Arrays*
  - 3.1. *Arrays* simples
  - 3.2. *Arrays* bi-dimensionais
  - 3.3. *Arrays* de *strings*
  - 3.4. *Arrays* multi-dimensionais
  - 3.5. *Arrays* e apontadores
  - 3.6. Inicialização de *arrays*
4. Trabalho com *strings*
5. Funções API
6. Programação avançada em VB. Uso de procedimentos e funções

6179	<b>Interruptores e relés</b>	25 horas
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os diferentes tipos de micro-interruptores.</li> <li>2. Identificar os diferentes tipos de fins de curso.</li> <li>3. Distinguir qual a finalidade dos diferentes tipos de fim de curso.</li> <li>4. Identificar os diferentes tipos de botões e interruptores.</li> <li>5. Distinguir qual a finalidade dos diferentes tipos de botões.</li> <li>6. Interpretar as características dos relés.</li> <li>7. Identificar os tipos de relés.</li> <li>8. Interpretar as características e tipos de contactores</li> </ol>	

## Conteúdos

1. Fins de curso múltiplos
2. Fins de curso alta sensibilidade
3. Fins de curso compactos
4. Características, constituição e tipos de botões e interruptores
5. Características, constituição e tipos de relés
6. Características, constituição e tipos de contactores

6180	<b>Temporizadores - fotocélulas</b>	25 horas
------	-------------------------------------	----------

**Objetivos**

1. Reconhecer os diferentes símbolos dos temporizadores.
2. Interpretar o funcionamento dos diferentes tipos de temporizadores.
3. Executar ensaios práticos dos temporizadores ao trabalho e ao repouso.
4. Interpretar as tecnologias utilizadas nas fotocélulas.
5. Escolher a melhor fotocélula para a aplicação em causa.
6. Interpretar o funcionamento de um controlo digital.
7. Ligar e por em funcionamento em contador digital.
8. Interpretar gráficos de programação de contador.
9. Interpretar a função "e" quando utiliza o *encoder*.
10. Identificar a diferença entre os diferentes tipos de *encoder*.
11. Ligar um *encoder* a um contador.

**Conteúdos**

1. Temporizadores ao trabalho
2. Temporizadores ao repouso
3. Temporizadores horários
4. Características das fotocélulas
5. Tipos de fotocélulas, emissor, recetor, espelho, obseto
6. Constituição de um contador digital
7. Programação de um contador
8. *Encoder* incremental
9. *Encoder* absoluto

9944

**SmartTV – reparação avançada**

50 horas

**Objetivos**

1. Identificar os vários componentes internos de uma *SmartTV*.
2. Configurar menus de serviço numa *SmartTV*.
3. Diagnosticar avarias seguindo os respetivos esquemas e diagramas de blocos e executar procedimentos corretivos.

**Conteúdos**

1. *SmartTV*
  - 1.1. Diagrama de Blocos
  - 1.2. Esquemas eletrónicos
  - 1.3. Componentes de hardware
  - 1.4. Interfaces de ligação
2. Software de controlo Configuração Avarias em *SmartTV*
  - 2.1. Diagnóstico
  - 2.2. Medição de sinais funcionais

- 2.3. Análise espectral dos vários sinais
- 2.4. Resolução
- 2.5. Intervenção ao nível do hardware
- 3. Controlo de qualidade e testes funcionais

<b>7852</b>	<b>Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento</b>	<b>25 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar o conceito de empreendedorismo.</li> <li>2. Identificar as vantagens e os riscos de ser empreendedor.</li> <li>3. Aplicar instrumentos de diagnóstico e de autodiagnóstico de competências empreendedoras.</li> <li>4. Analisar o perfil pessoal e o potencial como empreendedor.</li> <li>5. Identificar as necessidades de desenvolvimento técnico e comportamental, de forma a favorecer o potencial empreendedor.</li> </ol>	

## 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 caráter pessoal
  - 5.2. Necessidades de caráter técnico
6. Empreendedor - autoavaliação
  - 6.1. Questionário de autoavaliação e respetiva verificação da sua adequação ao perfil comportamental do

empreendedor

<b>7853</b>	<b>Ideias e oportunidades de negócio</b>	<b>50 horas</b>
<b>Objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar os desafios e problemas como oportunidades.</li> <li>2. Identificar ideias de criação de pequenos negócios, reconhecendo as necessidades do público-alvo e do mercado.</li> <li>3. Descrever, analisar e avaliar uma ideia de negócio capaz de satisfazer necessidades.</li> <li>4. Identificar e aplicar as diferentes formas de recolha de informação necessária à criação e orientação de um negócio.</li> <li>5. Reconhecer a viabilidade de uma proposta de negócio, identificando os diferentes fatores de sucesso e insucesso.</li> <li>6. Reconhecer as características de um negócio e as atividades inerentes à sua prossecução.</li> <li>7. Identificar os financiamentos, apoios e incentivos ao desenvolvimento de um negócio, em função da sua natureza e plano operacional.</li> </ol>	

## 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

8599	<b>Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego</b>	25 horas
<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>10746</b>	<b>Segurança e Saúde no Trabalho – situações epidémicas/pandémicas</b>	<b>25 horas</b>
--------------	--	-----------------

## Objetivos

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.
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.
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.
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.

## 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 caráter 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. Detecção 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	Teletrabalho	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