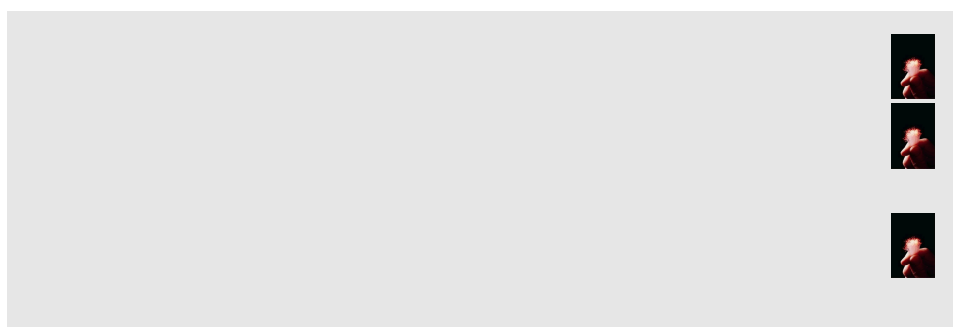


# REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



**Área de Educação e Formação**

522 . Eletricidade e Energia

**Código e Designação do Referencial de Formação**

**522309 - Técnico/a de Redes Elétricas**

**Nível de Qualificação do QNQ: 4**

**Nível de Qualificação do QEQ: 4**

**Modalidades de Educação e Formação**

Cursos de Aprendizagem

**Total de pontos de crédito**

200,25

**Publicação e atualizações**

Publicado no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 4 de 29 de janeiro de 2013 com entrada em vigor a 29 de janeiro de 2013.

1ª Atualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 19 de 22 de maio de 2016 com entrada em vigor a 22 de agosto de 2016.

2ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

**Observações**

As instalações de AT e MT utilizadas para a realização das atividades de carácter prático não deverão ser alimentadas.

---

## 1. Perfil de Saída

---

### Descrição Geral

Organizar, orientar e executar a construção, manutenção e reparação de avarias, em equipamentos ou materiais, das redes elétricas de distribuição de energia em baixa, média e alta tensão, bem como trabalhos associados, designadamente redes de telecomunicações, circuitos de automação e comando, sinalização e proteção, de acordo com as normas de segurança, higiene e saúde no trabalho, de proteção ambiental e regulamentos específicos em vigor.

### Atividades Principais

- Preparar, organizar e coordenar o trabalho a fim de efetuar a construção, manutenção e/ou reparação de equipamentos em redes de distribuição de energia elétrica de baixa, média e alta tensão, bem como a assistência a avarias e a clientes e a instalação de equipamentos de contagem.
- Orientar e/ou efetuar a instalação de equipamentos elétricos/eletrónicos nas redes elétricas de distribuição em baixa, média e alta tensão, redes de telecomunicações, circuitos de automação e comando, sinalização e proteção, de acordo com as instruções técnicas e plano de instalação.
- Orientar e/ou efetuar manutenções preventivas e corretivas em equipamentos elétricos/eletrónicos das redes elétricas.
- Efetuar manobras nas redes elétricas de baixa, média e alta tensão, nos regimes de avaria e trabalho programado, respeitando as normas de segurança de pessoas e equipamentos.
- Elaborar orçamentos relativos à execução, manutenção e/ou reparação de redes elétricas, efetuando, nomeadamente, os cálculos de materiais, equipamentos, mão de-obra e tempos de trabalho.
- Elaborar relatórios e preencher documentação técnica relativa à atividade desenvolvida.

### 3. Referencial de Formação Global

#### Formação Sociocultural<sup>1</sup>

| Domínios de Formação               | Código | UFCD  | Horas |
|------------------------------------|--------|---|-------|
| <b>Viver em Português</b>          | 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    |
| <b>Total:</b>                      |        |   | 275   |
| <b>Comunicar em Língua Inglesa</b> | 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    |
| <b>Total:</b>                      |        |   | 200   |
| <b>Mundo Atual</b>                 | 6665   | O Homem e o ambiente  | 25    |
|                                    | 6666   | Publicidade: um discurso de sedução                         | 25    |
|                                    | 6667   | Mundo atual – tema opcional                                 | 25    |
|                                    | 6668   | Uma nova ordem económica mundial                            | 25    |
| <b>Total:</b>                      |        |   | 100   |

|   |      |                                 |     |
|---|------|---------------------------------|-----|
| <b>Desenvolvimento Pessoal e Social</b> | 6669 | Higiene e prevenção no trabalho | 50  |
|   | 6670 | Promoção da saúde               | 25  |
|   | 6671 | Culturas, etnias e diversidades | 25  |
| <b>Total:</b>                           |      |                                 | 100 |

|  |      |  |     |
|--|------|--|-----|
| <b>Tecnologias de Informação e Comunicação</b> | 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  |
| <b>Total:</b>                                  |      |  | 100 |

<sup>1</sup>Pode optar-se pelo 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.

## Formação Científica

| Domínios de Formação          | Código | UFCD  | Horas |
|-------------------------------|--------|---|-------|
| <b>Matemática e Realidade</b> | 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    |
| <b>Total:</b>                 |        |   | 200   |

|                         |      |   |    |
|-------------------------|------|---|----|
| <b>Física e Química</b> | 6704 | Movimento e forças                              | 25 |
|                         | 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         |
| <b>Total:</b> |  | <b>200</b> |

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

## Formação Tecnológica

| Código <sup>2</sup> |    | UFCD pré-definidas                                     | Horas | Pontos de crédito |
|---------------------|----|--|-------|-------------------|
| 4573                | 1  | Eletricidade   | 50    | 4,50              |
| 6046                | 2  | Tecnologia dos materiais elétricos                     | 25    | 2,25              |
| 6009                | 3  | Magnetismo e eletromagnetismo                          | 25    | 2,25              |
| 6043                | 4  | Circuitos de proteção                                  | 25    | 2,25              |
| 6036                | 5  | Sistemas e técnicas de medida                          | 25    | 2,25              |
| 6075                | 6  | Instalações elétricas - generalidades                  | 25    | 2,25              |
| 6033                | 7  | Transformadores  | 25    | 2,25              |
| 8063                | 8  | Transformadores e geradores nas redes elétricas        | 25    | 2,25              |
| 6041                | 9  | Produção transporte e distribuição de energia elétrica | 25    | 2,25              |
| 8064                | 10 | Energias renováveis                                    | 25    | 2,25              |
| 8047                | 11 | Eficiência energética - generalidades                  | 25    | 2,25              |
| 8065                | 12 | Sistema Elétrico Nacional - conceitos                  | 25    | 2,25              |
| 8066                | 13 | Rede de distribuição - ligações e modificações         | 25    | 2,25              |
| 8048                | 14 | Redes aéreas AT e MT - caraterização                   | 25    | 2,25              |
| 8067                | 15 | Redes aéreas AT e MT - instalação                      | 50    | 4,50              |
| 8050                | 16 | Redes subterrâneas AT e MT - caraterização             | 25    | 2,25              |
| 8068                | 17 | Redes subterrâneas AT e MT - instalação                | 25    | 2,25              |
| 8052                | 18 | Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - caraterização      | 50    | 4,50              |
| 8069                | 19 | Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - instalação         | 50    | 4,50              |
| 8070                | 20 | Postos de transformação - caraterização e instalação   | 50    | 4,50              |
| 8055                | 21 | Ligação de meios auxiliares                            | 25    | 2,25              |
| 8071                | 22 | Projetos, perfis, plantas e esquemáticos               | 50    | 4,50              |

|   |    |  |      |        |
|---|----|--|------|--------|
| 8072  | 23 | Redes AT e MT - gestão de ativos                                     | 25   | 2,25   |
| 8073  | 24 | Postos de transformação - gestão de ativos                           | 25   | 2,25   |
| 8074  | 25 | Redes BT e IP – gestão de ativos                                     | 25   | 2,25   |
| 8075  | 26 | Manobras e consignações  | 25   | 2,25   |
| 8058  | 27 | Contagens BTN  | 25   | 2,25   |
| 8076  | 28 | Contagens BTE  | 25   | 2,25   |
| 8059  | 29 | Trabalhos em tensão  | 25   | 2,25   |
| 8077  | 30 | Sistemas de proteção nas redes elétricas                             | 50   | 4,50   |
| 8078  | 31 | Redes inteligentes   | 25   | 2,25   |
| 6087  | 32 | Instalações ITED - fibras óticas - aplicações                        | 25   | 2,25   |
| 7848  | 33 | Gestão da qualidade  | 25   | 2,25   |
| 0349  | 34 | Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos | 25   | 2,25   |
| 3564  | 35 | Primeiros socorros   | 25   | 2,25   |
| 4798  | 36 | Prevenção e combate a incêndios                                      | 25   | 2,25   |
| 8079  | 37 | Sistemas de informação de apoio à gestão                             | 25   | 2,25   |
| 0403  | 38 | Relacionamento interpessoal  | 25   | 2,25   |
| 4999  | 39 | Serviço ao cliente   | 25   | 2,25   |
| 5436  | 40 | Liderança e motivação de equipas                                     | 50   | 4,50   |
| 8062  | 41 | Trabalhos de construção civil  | 25   | 2,25   |
| <b>Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica:</b> |    |  | 1225 | 110,25 |

| <b>Formação Prática</b>     |  | Horas | Pontos de crédito |
|-----------------------------|--|-------|-------------------|
| <b>Contexto de Trabalho</b> | 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 pratica em contexto de trabalho (ver orientações para o desenvolvimento desta componente de formação em <a href="http://www.iefp.pt">www.iefp.pt</a> ) | 1500  | 20,00             |

Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

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

### 4.1. Formação de Base - Sociocultural

|      |                     |                                  |
|------|---------------------|----------------------------------|
| 6651 | Portugal e a Europa | <b>Carga horária</b><br>50 horas |
|------|---------------------|----------------------------------|

#### Resultados da Aprendizagem

- Reconhece a Constituição como Lei Fundamental do Estado de Direito português.
- Demonstra o conhecimento da hierarquia e das competências dos órgãos de soberania.
- Explicita a interdependência entre governantes e governados no contexto das sociedades democráticas.
- Lida de forma cooperante com os outros, assumindo as regras do jogo democrático.
- Indica os objetivos da adesão de Portugal à União Europeia.
- Justifica a criação da União Europeia.
- Refere as diferentes etapas da construção europeia.
- Distingue os diferentes Tratados.
- Caracteriza as principais instituições da União Europeia.
- Reconhece a importância de organizações internacionais na resolução de problemas globais.
- Identifica diferentes tipos de organizações internacionais e explicita as funções das principais.

#### Conteúdos

- Organização do Estado Democrático
  - O Estado de Direito – a Constituição
    - A génese da nossa Constituição
    - A prevalência da Lei Fundamental face a outras normas ou leis
    - Princípios, direitos e garantias
    - Organização política
- Os Órgãos de Soberania – sua composição, competências e interligação
  - Presidência da República, Assembleia da República, Governo e Tribunais
- A Administração Pública
  - Algumas competências a nível central, regional e local
- Integração de Portugal na União Europeia
  - Principais motivações do pedido de adesão e implicações decorrentes da integração
- A Europa, o cidadão e o trabalho
  - Estados-Membros: sucessivos alargamentos
  - Mercado Único Europeu
  - Adesão à moeda única
  - Os principais Tratados da União Europeia
  - As instituições europeias
  - O cidadão/profissional europeu
- A Europa e o Mundo
  - As principais organizações internacionais: organizações intergovernamentais (ONU, OTAN, entre outras) e organizações não governamentais
  - Nível de intervenção na resolução de problemas mundiais

6652

Os media hoje

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Distingue comunicação e informação.
- Identifica os vários tipos de media e as respetivas funções.
- Explicita a influência do media na opinião pública.
- Reconhece a importância do direito à informação.
- Identifica novas formas de informação e de comunicação resultantes da evolução tecnológica.

**Conteúdos**

- Conceitos de comunicação, informação e media
- Funções e potencialidades dos diferentes media
- Componentes do sistema mediático: profissionais, empresas, tecnologias, conteúdos, audiências e políticas de comunicação
- Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
- A importância dos media na formação da opinião pública
- Condicionantes da produção mediática: audiências, programação e publicidade
- Componentes do direito à informação
- Obstáculos ao direito à informação
- Relação entre as novas tecnologias e a comunicação

6653

Portugal e a sua História

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Situa, cronologicamente, os momentos mais importantes da história de Portugal contemporâneo.
- Identifica, em diferentes períodos de tempo, as influências estrangeiras na cultura e nos diversos setores de atividade económica portugueses.
- Reconhece o protagonismo de Portugal em determinados momentos históricos.
- Relaciona as diferentes correntes de pensamento com a produção artística e literária que lhes está associada.
- Caracteriza, genericamente, a evolução da estrutura social, da cultura e dos costumes.
- Compreende as causas que conduziram a um processo de transição democrática em Portugal.

**Conteúdos**

- A civilização industrial no século XIX e XX
  - O mundo industrializado no século XIX
  - As alterações urbanas e sociais da industrialização
  - Os novos modelos culturais do mundo industrializado
- A Europa e o mundo no século XX
  - As transformações económicas do pós-guerra
  - Mutações na estrutura social, na cultura e nos costumes
  - Ruptura e inovação na arte e na literatura
- Portugal no século XX
  - Portugal: da I República à ditadura militar
  - Portugal: o autoritarismo e a luta contra o regime
  - Portugal democrático: a Revolução do 25 de Abril e a instauração do Estado Democrático



6654

Ler a imprensa escrita

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Identifica e caracteriza tipos de textos jornalísticos.
- Distingue jornais da imprensa escrita.
- Desenvolve o espírito crítico e a capacidade comunicativa.

**Conteúdos**

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

6655

A Literatura do nosso tempo

**Carga horária**  
50 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Identifica características genéricas do texto literário.
- Caracteriza genericamente os diferentes géneros literários.
- Distingue os vários géneros literários.
- Estabelece relações entre a literatura portuguesa do século XX e outras formas de expressão artística.
- Identifica fontes de influência de diferentes correntes ou autores nacionais e estrangeiros.
- Reconhece um conjunto de autores representativos do século XX e relaciona-os com a sua forma de escrita e principais obras.
- Desenvolve capacidades de leitura, interpretação, análise crítica e de apreço pela arte.

**Conteúdos**

- Conceito de literatura
- Conceito de texto literário
- A literatura portuguesa do século XX
- A relação da literatura portuguesa do século XX com outras formas de expressão artística
- Os autores e a sua produção literária - que géneros literários e que temáticas
  - Agustina Bessa Luís
  - António Lobo Antunes
  - David Mourão Ferreira
  - Dinis Machado
  - José Cardoso Pires
  - José Saramago
  - Lídia Jorge
  - Manuel Alegre
  - Sophia de Mello Breyner Andresen
  - Vergílio Ferreira

6656

### Mudanças profissionais e mercado de trabalho

**Carga horária**  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

- Relaciona a evolução da organização do trabalho e das profissões com as mudanças científicas e tecnológicas.
- Avalia os impactos das novas tecnologias no exercício profissional.
- Compreende a influência das novas dinâmicas na evolução do mercado de trabalho.
- Reconhece a importância da aprendizagem ao longo da vida, independentemente do contexto em que a mesma se processa.

#### Conteúdos

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

6657

### Diversidade linguística e cultural

**Carga horária**  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

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

#### Conteúdos

- O Português - uma Língua Viva
- Língua, dialeto e falar regional
- Unidade e diversidade da Língua Portuguesa
  - A pronúncia e o léxico, elementos de diferenciação
  - Variedades do português, distribuição geográfica
- O Português no mundo actual
- Comunidade de Língua Oficial Portuguesa (CPLP)
  - Antecedentes e Declaração
  - Estatutos
  - Estados membros
  - Objectivos
- Expansão da Língua Portuguesa no mundo: descobrimentos e descolonização
- Política externa e defesa da Língua Portuguesa

6658

Procurar emprego

**Carga horária**  
50 horas

**Resultados da Aprendizagem**

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

**Conteúdos**

- Conceitos de mercado de trabalho
- Oferta e procura de emprego: rede de relações pessoais, anúncios, Centros de Emprego, empresas de recrutamento, Internet...
- Técnicas e instrumentos de candidatura a um emprego: *curriculum vitae*, carta de apresentação, carta de candidatura, carta de recomendação, entrevista, testes de selecção
- Recrutamento e mobilidade de trabalhadores na União Europeia
- Programas e medidas de apoio à inserção profissional e à criação de empresas
- Ponto Nacional de Qualificação (PNQ)

6659

Ler documentos informativos

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Lê e interpreta documentos informativos e utilitários.
- Adequa o discurso oral e escrito, em situações do quotidiano, de acordo com as aprendizagens efetuadas.
- Elabora um glossário com base nos documentos trabalhados.

**Conteúdos**

- Análise de textos informativos e utilitários
  - Instruções de utilização de equipamentos ou de produtos diversos
  - Anúncios e pequenos artigos
  - Rótulos de produtos alimentares
  - Regras de jogos
- Sistematização e apresentação do conteúdo dos textos trabalhados
- Selecção dos principais termos em função do tema
- Organização de um glossário

6660

Conhecer os problemas do mundo atual

**Carga horária**  
50 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Consulta várias fontes de informação.
- Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Analisa criticamente a informação.
- Produz textos escritos.
- Argumenta oralmente sobre os textos produzidos.
- Consciencializa-se dos problemas que afetam presentemente a humanidade.
- Identifica a importância de alterar políticas, atitudes e comportamentos.

**Conteúdos**

- Devem ser identificados dois temas que se assumem na atualidade como um problema para a humanidade, de acordo com os interesses do grupo
- Exemplos
  - Exclusão social e solidariedade
  - Migração e minorias étnicas
  - Toxicodependências
  - Sida
  - Globalização
  - Avanços tecnológicos e reflexos no mundo do trabalho
  - Ameaça nuclear
  - Preservação ambiental
  - (...)

6661

Viajar na Europa

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Consulta várias fontes de informação.
- Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Reconhece o espaço europeu e o espaço comunitário.
- Identifica as diferentes moedas utilizadas no espaço europeu e reconhece o respetivo valor face ao euro.
- Prepara a viagem a realizar.
- Preenche formulários e outros impressos.
- Utiliza mapas para identificar e se deslocar até aos locais pretendidos.

**Conteúdos**

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

6662

### Escolher uma profissão/Mudar de atividade

**Carga horária**  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

- Consulta várias fontes de informação.
- Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Analisa criticamente a informação.
- Identifica e desmonta estereótipos profissionais.
- Produz documentos de resposta a anúncios de oferta de emprego.

#### Conteúdos

- Profissões tradicionais e novas profissões
- Representações sociais das profissões
- Caracterização das principais atividades associadas à saída profissional
- Anúncios de oferta de emprego
- *Curriculum Vitae*
- Carta de apresentação

6663

### Debater os direitos e deveres dos cidadãos

**Carga horária**  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

- Consulta várias fontes de informação.
- Selecciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Analisa criticamente a informação.
- Distingue liberdade, direito e dever.
- Defende e exerce, em consciência, os seus direitos e deveres.

#### Conteúdos

- 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
- Exemplo
  - Liberdade de expressão
  - Liberdade de informação e liberdade de imprensa
  - Direito à segurança e protecção
  - Direito à igualdade de oportunidades
  - Direito à diferença
  - Direito à educação ao longo da vida
  - Deveres do cidadão no respeito pelas liberdades individuais e colectivas
  - Deveres do cidadão no respeito pelo património cultural e ambiental
  - Deveres do cidadão no respeito pela justiça e solidariedade dos países ricos pelos países pobres
  - (...)

6664

### Realizar uma exposição sobre as instituições internacionais

**Carga horária**  
50 horas

#### Resultados da Aprendizagem

- Consulta várias fontes de informação.
- Seleciona, organiza e sistematiza a informação recolhida.
- Identifica as instituições internacionais com maior relevância nas diferentes áreas de intervenção.
- Debate, em grupo, as opções de realização do trabalho.
- Apresenta em exposição, sob a forma de cartaz ou de outro suporte, uma instituição internacional.

#### Conteúdos

- Identificação de instituições internacionais organizadas de acordo com a natureza e âmbito de intervenção
- Recolha de informação de carácter geral e de carácter selectivo
- Tratamento da informação
- Direitos de autor
- Estruturação e produção de um documento informativo/divulgação/promoção
- Organização da exposição
  - Reserva do espaço
  - Preparação do espaço
  - Divulgação e promoção do evento
  - Produção de convites
  - Acolhimento dos visitantes
  - Balanço final

6665

### O Homem e o ambiente

**Carga horária**  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

- Caracteriza os principais problemas ambientais.
- Compreende o impacte da atividade humana no ambiente.
- Identifica os efeitos da poluição na saúde pública.
- Reconhece a importância da alteração de atitudes e comportamentos na preservação do ambiente.
- Compreende que nos processos de tomada de decisão sobre problemáticas ambientais concorrem diversas perspetivas refletindo interesses e valores diferentes.

#### Conteúdos

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

6666

**Publicidade: um discurso de sedução**

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

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

**Conteúdos**

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

6667

**Mundo atual – tema opcional**

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

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

**Conteúdos**

- 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**

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Conhece, globalmente, as interdependências que no mundo contemporâneo conferem carácter mundial às relações económicas.
- Identifica grandes assimetrias ao nível do mundo, das regiões e dos países.
- Identifica as causas económicas e políticas subjacentes à situação internacional no final do século e do milénio.
- Reconhece os efeitos económicos e sociais da globalização.
- Identifica-se com os princípios sociais, de cidadania, de subsidiariedade e de coesão defendidos por uma Europa Comunitária.

**Conteúdos**

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

6669

## Higiene e prevenção no trabalho

**Carga horária**  
50 horas

### Resultados da Aprendizagem

- Define conceitos de saúde, doença profissional e acidente de trabalho.
- Relaciona saúde com local de trabalho.
- Identifica as principais causas das doenças profissionais e dos acidentes de trabalho.
- Identifica e interpreta elementos relevantes das estatísticas de acidentes de trabalho.
- Identifica as principais características de um posto de trabalho-tipo.
- Caracteriza as condições de trabalho ideais e as formas de as conservar.
- Reconhece as vantagens da proteção coletiva e individual.
- Utiliza meios adequados de movimentação de cargas.
- Identifica as regras de utilização de ecrãs de computador.

### Conteúdos

- Saúde, doença e trabalho
  - Saúde
  - Doença profissional
  - Acidentes de trabalho
  - Doenças profissionais nos diversos setores económicos
  - Estatísticas de doenças profissionais e de acidentes de trabalho
  - Distribuição de acidentes de acordo com localização da lesão, tipo de lesão, hora de trabalho, região, setor de atividade, idade
  - Tipos de risco de acidente
  - Custos dos acidentes
  - Prevenção de acidentes
- Ergonomia
  - Postos de trabalho: sentado, em pé, misto
  - Condições de trabalho: temperatura, ruído, humidade, ventilação, iluminação, poluentes químicos
  - Técnicas de prevenção coletiva e individual
  - Equipamentos de prevenção individual
  - Movimentação de cargas: levantamento, transporte manual
  - Regras de utilização de ecrãs de computador

6670

## Promoção da saúde

**Carga horária**  
25 horas

### Resultados da Aprendizagem

- Avalia a importância dos comportamentos positivos na promoção da saúde.
- Caracteriza os diferentes tipos de toxicodependências e diversas patologias contemporâneas.
- Reconhece as consequências do consumo do álcool, do tabaco e de estupefacientes.
- Compreende a importância do planeamento familiar.
- Identifica comportamentos que previnem as doenças sexualmente transmissíveis.
- Reconhece as organizações da sociedade civil na prevenção de riscos, no combate à doença e no apoio aos cidadãos portadores de patologias ou dependências.

### Conteúdos

- Prevenção da saúde
- Alimentação racional e desvios alimentares
- Actividade física e repouso
- Sexualidade e planeamento familiar
- Doenças da atualidade (sida e outras patologias contemporâneas) e toxicodependências
- Causas, sintomas, formas de prevenção, de transmissão e de tratamento
- Organizações da sociedade civil que prestam apoio a portadores de diferentes patologias ou dependências



6671

Culturas, etnias e diversidades

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Compreende os conceitos de cultura, raça e etnia.
- Reconhece as especificidades culturais dos principais grupos étnicos representados na sociedade portuguesa.
- Identifica os fluxos de emigração portuguesa na atualidade.
- Identifica tipos e situações de racismo e de discriminação.
- Compreende como o desconhecimento gera preconceitos e medo.
- Entende a diversidade como uma forma de riqueza.
- Conhece os dispositivos legais e institucionais de promoção da igualdade étnico-cultural.

**Conteúdos**

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

0755

**Processador de texto - funcionalidades avançadas**

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Automatizar tarefas de edição e elaboração de documentos.
- Efectuar impressões em série.
- Elaborar e utilizar macros e formulários.

**Conteúdos**

- Modelos e assistentes
  - Criação de modelos
  - Modelos pré-definidos
  - Modelo normal
  - Criação de documentos com recurso a assistentes
- Impressão em série
  - Documento principal
  - Documento de dados
- Formulários
  - Criação de campos de formulários
  - Preenchimento de formulários
- Macros
  - Criação
  - Gravação
  - Execução

0757

## Folha de cálculo - funcionalidades avançadas

**Carga horária**  
25 horas

### Resultados da Aprendizagem

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

### Conteúdos

- Múltiplas folhas de cálculo
  - Múltiplas folhas
  - Reunião de folhas de cálculo
  - Ligação entre folhas
- Resumo de dados
  - Inserção de subtotais
  - Destaques
  - Relatórios
- Análise de dados
  - Análise de dados em tabelas e listas
    - Criação, ordenação e filtragem de dados
    - Formulários
  - Criação e formatação de uma tabela dinâmica
  - Utilização de totais e subtotais
  - Fórmulas em tabelas dinâmicas
  - Elaboração de gráficos
- Macros
  - Macros pré-definidas
  - Macros de personalização das barras de ferramentas
  - Criação e gravação de uma macro
  - Atribuição de uma macro a um botão
  - Execução de uma macro

0767

## Internet - navegação

**Carga horária**  
25 horas

### Resultados da Aprendizagem

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

### Conteúdos

- *Sites de Interesse*
  - Motores de busca
  - Servidores públicos para alojamento de páginas
- *Mail*
  - Correio electrónico
  - Criação de *mail*
  - Envio de mensagens e resposta
- *File Transfer Protocol*
  - Conceito
  - Comandos de *FTP*
  - *Cute FTP*
- *Newsgroups*
  - Servidores de *News*
  - Envio e respostas a *posts*

0792

### Criação de páginas para a web em hipertexto

Carga horária  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

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

#### Conteúdos

- Conceitos gerais de HTML
  - Ficheiros HTML
  - Estrutura da página HTML
- Ligações
  - *Tag <A>* para ligação
  - Ligação local com caminhos relativos e absolutos
  - Ligação a outros documentos na *Web* e a determinados locais dentro de documentos
- Formatação de texto com HTML
  - Estilos de caracteres, caracteres especiais e fontes
  - Quebra de linha de texto
  - Endereços de *mail*
- Imagens
  - Imagens *online*
  - Imagens e ligações
  - Imagens externas e de fundo
  - Atributos das imagens
  - Referência das cores, cor de fundo e de texto
  - Preparação das imagens
- Multimédia na *web*
  - Ficheiros de som e de vídeo
- Animação na *web*
  - Animação através de ficheiros de imagens GIF e JAVA
- Desenho de páginas *web*
  - Estrutura da página
  - Ligações, imagens fundos e cores
- Tabelas
  - Definição e constituição de uma tabela
  - Alinhamento de células e tabelas
  - Dimensão das colunas e tabelas
- *Frames*
  - Definição e atributos de *frames*
  - Conjuntos e ligações de *frames*
- Mapas
  - Estrutura de *map* e utilização de *<MAP>* e *<AREA>*
  - Atributo *USEMAP*
  - Coordenadas e ligações
  - Páginas *Web* com mapas

## 4.2. Formação de Base - Científica

6672

### Organização, análise da informação e probabilidades

Carga horária  
50 horas

#### Resultados da Aprendizagem

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

#### Conteúdos

- Organização e interpretação da informação
  - Organização de dados

- Números fraccionários
  - Dízima
  - Fração
  - Percentagem
- Funções de uma variável
  - Elaboração de gráficos e tabelas representativos de situações descritas verbalmente
  - Descrição de situações representadas graficamente
- Tipos de caracteres estatísticos
  - Variável discreta
  - Variável contínua
- Frequências absolutas e relativas
- Tabelas de frequências
  - Absolutas
  - Relativas
  - Relativas acumuladas
- Representação gráfica de uma distribuição
  - Gráficos de barras
  - Sectogramas
  - Histogramas
  - Pictogramas
- Análise e interpretação da informação
  - Medidas de tendência central
    - Média
    - Moda ou classe modal
    - Mediana
  - Limitações das medidas de tendência central
  - Distribuições de frequências
  - Comparação de distribuições
- Estatística e Probabilidades
  - Utilidade da Estatística na vida moderna
  - Estatística descritiva e indutiva
  - Conceito de população e amostra
    - Recenseamento e sondagem
  - Escolha de amostras
  - Medidas de tendência central
  - Diagramas de extremos e quartis
  - Medidas de dispersão
    - Amplitude
    - Variância
    - Desvio-padrão
    - Amplitude interquartis
  - Distribuições bidimensionais (abordagem gráfica e intuitiva)
    - Diagrama de dispersão
    - Dependência estatística
    - Correlação
    - Recta de regressão
  - Experiência aleatória
    - Acontecimentos
      - Elementar
      - Não elementar
      - Certo
      - Impossível
      - Contrário
      - Incompatível com outro
      - Reunião de acontecimentos
  - Conceito frequentista de probabilidade
  - Espaço de resultados
  - Processos simples de contagem
  - Classificação de acontecimentos
  - Probabilidades de um acontecimento como quociente entre casos possíveis e casos favoráveis
  - Escalas de probabilidades
  - Cálculo de probabilidades
    - Lei de Laplace
  - Técnicas de contagem
    - Arranjos com e sem repetição
    - Permutações
    - Combinações sem repetições
  - Triângulo de Pascal
  - Binómio de Newton
  - Distribuição de frequências relativas e distribuição de probabilidades

6673

## Operações numéricas e estimação

**Carga horária**  
25 horas

### Resultados da Aprendizagem

- Utiliza modelos e representações numéricas para descrever os resultados de um problema.
- Opera com números inteiros relativos, números racionais e números reais e utiliza critérios de divisibilidade.
- Identifica e completa sequências numéricas/geométricas.
- Opera com potências de base 10 e de expoente inteiro.
- Utiliza a estimação na resolução de problemas e na avaliação de resultados.
- Identifica os números irracionais e relaciona-os com o tipo de dízimas que os representam.
- Reconhece e utiliza valores aproximados de um número, por defeito e por excesso, e as raízes quadráticas e cúbicas como inverso de potências.
- Identifica e representa simbólicamente e graficamente intervalos de números reais.

### Conteúdos

- Padrões e relações numéricas
  - Conceito de número
  - Números Inteiros relativos e racionais
  - Números inteiros relativos
    - Operações e comparações
  - Representações de números fracionários
  - Potências de base 10
    - Notação científica
  - Múltiplos e divisores
    - Critérios de divisibilidade
- Estimação e cálculo numérico
  - Números racionais relativos
  - Operações com números racionais relativos
    - Forma de fracção
    - Forma de número decimal
  - Números irracionais
    - Radiciação como operação inversa da potenciação
  - Estimação, valores aproximados e erros
    - Arredondamentos
  - Operações com potências de expoente inteiro

6674

## Geometria e trigonometria

**Carga horária**  
50 horas

### Resultados da Aprendizagem

- Constrói figuras geométricas semelhantes e relaciona perímetros, áreas e volumes de figuras bi ou tridimensionais semelhantes.
- Identifica, descreve e compara proporções numéricas e geométricas.
- Reconhece as diferentes isometrias - simetrias axiais, translações e rotações.
- Utiliza o teorema de Pitágoras e a fórmula fundamental de trigonometria na resolução de problemas.
- Calcula as razões trigonométricas de um ângulo agudo e estabelece relações entre as razões trigonométricas.
- Reconhece o grau e o radiano como unidades de medida da amplitude de um ângulo, e utiliza o círculo trigonométrico para resolver equações trigonométricas.
- Representa no plano figuras do espaço e constrói sólidos e respetivas planificações.
- Classifica poliedros, triângulos e quadriláteros e reconhece as suas propriedades.
- Intersecta sólidos por um plano e representa a secção produzida, e opera com vetores do plano e do espaço.
- Utiliza equações vetoriais e cartesianas da reta, do plano e do espaço, bem como o produto escalar de vetores.

### Conteúdos

- Visualização e representação de formas
  - Sólidos geométricos
    - Propriedades dos sólidos
  - Sólidos platónicos
    - Propriedades
    - Planificação
  - Poliedros
    - Classificação
    - Propriedades
  - Polígonos
    - Propriedades dos polígonos
  - Relações estabelecidas entre poliedros, polígonos e planos
  - Classificação de triângulos e quadriláteros
  - Construção de figuras geométricas

- Figuras geométricas
  - Áreas
  - Perímetros
  - Volumes
- Grandezas e medidas
- Números irracionais
- Cálculos geométricos
  - Círculo
  - Mediatriz
  - Bissetriz de um ângulo
  - Esfera
- Formas de definir um plano
- Propriedades de paralelismo
  - Duas retas
  - Duas retas e um plano
  - Dois planos
- Propriedades de perpendicularidade
  - Duas retas
  - Uma reta e um plano
- Intersecção de sólidos por um plano
  - Identificação da secção respectiva
- Proporcionalidade numérica e geométrica
  - Transformações geométricas
  - Semelhanças e isometrias
  - Proporções numéricas e geométricas
  - Figuras bi e tri-dimensionais semelhantes
    - Áreas
    - Perímetros
    - Volumes
  - Semelhança de triângulos
  - Propriedades das isometrias
    - Concepção de pavimentações, frisos e painéis
      - Rotações
      - Translações
      - Simetrias axiais
- Trigonometria
  - Trigonometria do triângulo retângulo
    - Teorema de Pitágoras
    - Razões trigonométricas de ângulos agudos
    - Fórmula fundamental da trigonometria
    - Números irracionais
      - Valores aproximados
  - Funções trigonométricas
    - Conceito de ângulo - radiano
    - Amplitude de ângulos com os mesmos lados - graus e radianos
    - Conceito de arco - radiano
    - Função seno, co-seno e tangente
      - Variação (círculo trigonométrico)
  - Razões trigonométricas
    - $\text{sen}^2 a + \text{cos}^2 a = 1$
    - $\text{tga} = \frac{\text{sena}}{\text{cosa}}$
    - Razões trigonométricas de ângulos complementares
  - Amplitude de ângulos com o mesmo seno, co-seno ou tangente
  - Equações trigonométricas complementares
  - Seno, co-seno e tangente
    - Domínio
    - Contradomínio
    - Período
    - Zeros
    - Variação de sinal
    - Monotonia
    - Continuidade
    - Extremos (relativos e absolutos)
    - Simetrias e em relação ao eixo dos  $yy$  e à origem
    - Assíntotas
    - Limites nos ramos infinitos
    - Relações entre funções trigonométricas
  - Funções trigonométricas como funções reais de variável real
- Geometria e álgebra
  - Método cartesiano para geometria no plano e no espaço
    - Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos do plano
    - Correspondência entre o plano e  $\mathbb{R}^2$  entre o espaço  $\mathbb{R}^3$
    - Conjuntos de pontos e condições
    - Distância entre dois pontos

- Circunferência e círculo
  - Elipse e mediatriz
  - Superfície esférica, esfera e plano medidor
  - o Vetores livres no plano e no espaço
    - Adição de vetores
    - Multiplicação de vetores por um escalar
    - Propriedades dos vetores
    - Colinearidade de dois vetores
    - Soma de um ponto com um vetor
    - Diferença de dois pontos
    - Norma de um vetor
    - Componentes e coordenadas de um vetor num referencial ortonormado do espaço
    - Coordenadas de um ponto médio de um segmento de reta
    - Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço
      - Definição e propriedades
      - Expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado
      - Ângulo de duas retas
      - Inclinação de uma reta
      - Declive como tangente da inclinação no caso de equação reduzida da reta no plano
      - Perpendicularidade de vetores e de retas
    - Conjuntos definidos por condições
    - Equações cartesianas da reta no plano e no espaço
    - Intersecção de planos – interpretação geométrica
    - Resolução de sistemas
    - Paralelismo e perpendicularidade de retas e planos
-

6675

**Padrões, funções e álgebra****Carga horária**  
25 horas**Resultados da Aprendizagem**

- Analisa regularidades numéricas e geométricas.
- Representa graficamente uma relação entre duas variáveis e uma função afim ou quadrática.
- Identifica os pontos relevantes de um gráfico de uma função.
- Calcula numérica e graficamente a solução de equações/inequações e de sistemas de equações/inequações, e realiza operações com polinómios.
- Reconhece e opera com números reais.
- Identifica as relações existentes entre os elementos de um conjunto de números.
- Reconhece e representa graficamente sucessões de números reais.
- Identifica sucessões monótonas e limitadas, convergentes e divergentes, e infinitamente grandes ou infinitésimos.
- Calcula a razão, o termo geral, a soma de  $n$  termos consecutivos de uma progressão.
- Utiliza os limites de sucessões na resolução de problemas.

**Conteúdos**

- Padrões e funções
  - Regularidades numéricas e geométricas
  - Variáveis e expressões designatórias
  - Relações entre variáveis e funções
  - Relações de proporcionalidade direta e inversa entre funções
  - Representação gráfica das funções afim e quadrática
- Equações
  - Equações do 1.º grau
  - Equações literais
  - Princípios de equivalência
  - Sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas
    - Resolução gráfica e algébrica
  - Polinómios
    - Operações com polinómios
  - Equações do 2.º grau
  - Decomposição de polinómios em factores
  - Casos notáveis da multiplicação de polinómios
- Inequações
  - Inequações
  - Princípios de equivalência de inequações
  - Condições e intervalos de números reais
  - Sistemas de inequações
  - Valor absoluto de um número
  - Lugares geométricos
- Álgebra - operações numéricas
  - Conjunto IR
  - Operações em IR
  - Dízimas
  - Radicais quadráticos e cúbicos
  - Potências de expoente fraccionário
  - Relação de ordem em IR
  - Módulo ou valor absoluto de um número real
  - Conjunção e disjunção de condições
    - Operações entre conjuntos
  - Negação de uma condição
  - Complementar de um conjunto
- Regularidades e sucessões
  - Sucessões como funções reais de variável natural
  - Sucessões definidas por recorrência
  - Sucessão monótona e sucessão limitada
  - Progressões aritméticas e geométricas
  - Soma de  $n$  termos consecutivos de uma progressão
  - Conceito de infinitamente grande
    - Positivo
    - Negativo
    - Em módulo
  - Conceito de infinitésimo
  - Limite de sucessão
  - Sucessão convergente
  - Método de indução



6676

## Funções, limites e cálculo diferencial

Carga horária  
50 horas

### Resultados da Aprendizagem

- 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.
- Elabora o gráfico e identifica os limites de uma função.
- Reconhece a continuidade de uma função, num ponto e num intervalo.
- Caracteriza, gráfica, numérica e analiticamente, as funções de proporcionalidade direta e inversa.
- Realiza operações com funções polinomiais e elabora gráficos de funções polinomiais de grau 3 ou 4.
- 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 assíntotas.
- Calcula a derivada de uma função num ponto do domínio, através da definição.
- Caracteriza a função exponencial de base superior a 1.
- Calcula logaritmos através do respetivo conceito e opera com logaritmos.
- Reconhece que a função logarítmica é a função inversa da função exponencial e caracteriza-a do ponto de vista gráfico e analítico.

### Conteúdos

- Gráficos e funções
  - Relações entre variáveis
    - Conceito de função de uma variável
  - Representação gráfica de relações entre variáveis
  - Representação gráfica de funções
  - Propriedades de funções
    - Domínio
    - Contradomínio
    - Intervalos de monotonia
    - Variação de sinal
    - Continuidade
    - Pontos notáveis
    - Zeros
    - Intersecção com o eixo dos yy
    - Extremos relativos e absolutos
  - Significado gráfico e expressão analítica de uma função
  - Função afim, quadrática e módulo
  - Paridade de uma função
  - Famílias de funções
    - Aspecto do gráfico
    - Posição da origem do referencial relativamente ao gráfico
    - Simetrias
    - Limites nos ramos infinitos
    - Tipos de gráficos
      - Semelhanças e diferenças
    - Efeitos dos parâmetros nas características das funções e dos respetivos gráficos
    - Gráfico de uma função pertencente a uma determinada família
      - $y = x$
      - $y = x^2$
      - $y = [x]$
    - Equações e inequações do 2.º grau
- Limites e continuidade de funções
  - Função quadrática
    - Propriedades
  - Funções polinomiais
    - Relação entre o grau da função e o limite nos ramos infinitos
    - Análise comparativa dos gráficos de funções polinomiais do mesmo grau
    - Operações com polinómios
    - Algoritmos e gráficos das funções soma, produto e quociente
    - Factorização de polinómios
    - Pesquisa de zeros de funções polinomiais
  - Operações com funções
    - Adição
    - Multiplicação
    - Composição
    - Divisão
  - Relações de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa
  - Gráfico de funções racionais
    - Assíntotas verticais e horizontais
- Cálculo diferencial, função exponencial e função logarítmica – conceitos gerais
  - Derivada de uma função num ponto
    - Interpretação geométrica
    - Monotonia e taxa de variação num intervalo
    - Determinação da derivada de uma função num ponto

- Determinação da tangente ao gráfico de uma função num ponto
- o Função exponencial  $a \times$  base superior a 1
  - Domínio e contradomínio
  - Zeros
  - Intervalos de monotonia
  - Condições que envolvem expressões exponenciais
- o Função logarítmica

6704

### Movimento e forças

**Carga horária**  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

- Interpreta o movimento uniformemente variado, através de gráficos posição/tempo, velocidade/tempo e aceleração/tempo.
- Reconhece o movimento de um corpo em translação através do estudo do movimento de um ponto onde se concentra toda a massa do corpo.
- Aplica as leis de Newton na resolução de problemas algébricos de movimento unidirecional, na horizontal e na vertical, com e sem atrito.
- Descreve o movimento de um corpo no plano.

#### Conteúdos

- Movimentos e forças
  - o Movimento unidimensional com aceleração constante
    - Movimento uniformemente variado
    - Lei fundamental da dinâmica
    - Força do atrito
  - o Movimento no plano

6705

### Sistemas termodinâmicos, elétricos e magnéticos

**Carga horária**  
25 horas

#### Resultados da Aprendizagem

- Reconhece os principais conceitos de termodinâmica.
- Identifica os balanços energéticos que ocorrem nos sistemas termodinâmicos.
- Reconhece a corrente elétrica como forma de transporte de energia.
- Identifica dispositivos que permitem transformar diferentes formas de energia em energia elétrica.
- Reconhece as leis dos circuitos elétricos que permitem conduzir a energia elétrica aos locais de consumo.
- Interpreta os fenómenos ocorridos nos geradores existentes nas centrais hidroelétricas e térmicas.

#### Conteúdos

- Sistemas termodinâmicos
  - o Sistemas termodinâmicos
    - Conceito
    - Tipos
      - Isolados
      - Fechados
      - Abertos
    - Fronteiras de um sistema termodinâmico
      - Rígida
      - Impermeável
      - Adiabática
    - Processos termodinâmicos
  - o Variáveis de estado
    - Evolução histórica da termodinâmica
      - Teoria cinético-molecular
    - Escalas termométricas
      - Absoluta
      - Celsius
      - Fahrenheit
    - Temperatura
    - Pressão e volume
    - Energia interna
      - Energia total (cinética e potencial)
  - o Transferências de energia sob a forma de calor
    - Calor

- Medida de transferência de energia entre sistemas a temperaturas diferentes
- Caloria
  - Unidade de energia
- Mecanismos de transferência de energia sob a forma de calor
  - Condução
  - Convecção
- Condutores e isoladores de calor
  - Condutibilidade térmica
- Primeira lei da termodinâmica
  - Lei da conservação da energia
- Segunda lei da termodinâmica
  - Funcionamento de máquinas térmicas baseadas na segunda lei da termodinâmica
  - Rendimento de máquinas térmicas
- Corrente elétrica como forma de transferência de energia
  - Geradores de corrente elétrica
    - Transformação de determinada forma de energia em energia elétrica
    - Transformações de energia em geradores
      - Baterias
      - Células químicas
      - Células fotoelétricas
    - Electromotriz de um gerador
  - Força elétrica repulsiva
  - Força elétrica atractiva
  - Potencial eléctrico
    - Simétrico do trabalho por unidade de carga que um agente externo deverá efetuar para afastar duas cargas elétricas de sinais contrários
    - *Volt*
  - Corrente elétrica
    - Intensidade
    - Ampere
    - Lei de Ohm
  - Resistência equivalente
    - Conceito
    - Associação a resistências em série e em paralelo
  - Lei de Joule
    - Definição
    - Fórmula
    - Potência
      - Conceito
      - *Watt*
- Indução electromagnética
  - Força magnética
  - Materiais magnéticos
  - Pólos magnéticos
  - Campo magnético
    - Densidade das linhas de campo
    - Tesla
  - Fluxo de campo magnético
  - Lei de Faraday
  - Dínamo
  - Centrais hidroelétricas e térmicas
  - Corrente elétrica induzida
    - Frequência
  - Corrente elétrica alternada
    - Frequência
- Amplitude
  - Tensão alternada
    - Frequência
    - Amplitude
  - Geradores de corrente alternada
    - Funcionamento
    - Componentes
  - Corrente contínua
    - Vantagem de utilização da corrente alternada sobre a corrente contínua
  - Transformadores
    - Princípio de funcionamento
    - Transformador ideal

## Resultados da Aprendizagem

- Reconhece as grandezas físicas que caracterizam as vibrações.
- Reconhece as grandezas físicas que caracterizam as ondas.
- Identifica os principais conceitos associados às ondas sonoras.
- Identifica os principais conceitos associados às ondas luminosas.
- Reconhece que o movimento ondulatório de uma vibração origina uma onda (luz ou som).
- Identifica a diferença existente entre ondas mecânicas (som) e ondas eletromagnéticas (luz).

## Conteúdos

- Ondas mecânicas
  - Sistemas vibratórios
    - Movimento periódico
    - Movimento oscilatório ou vibratório
    - Movimento oscilatório harmónico simples
      - Valor de afastamento máximo de uma partícula em relação à posição de equilíbrio
      - Ciclos (número de oscilações por unidade de tempo)
      - Frequência angular
      - Característica da velocidade de uma partícula ao longo de um ciclo
      - Aceleração de uma partícula ao longo de um ciclo
      - Movimento oscilatório harmónico adormecido
  - Propagação de uma vibração num meio material
    - Ondas mecânicas
      - Amplitude
      - Comprimento de onda
      - Velocidade de propagação
    - Movimento ondulatório harmónico
      - Período de tempo necessário para propagação da onda
      - Período do movimento ondulatório
      - Movimento oscilatório harmónico de cada partícula
    - Ondas transversais
    - Ondas longitudinais
  - Ondas sonoras
    - Perturbações longitudinais que se propagam num meio mecânico
    - Frequência sonora (*hertz*)
    - Ouvido humano
      - Constituição
    - Onda sonora como transporte de energia
      - Quantidade de energia medida em *watt*
    - Intensidade do som
      - Unidade de medida -  $W/m^2$
      - Unidade do nível de intensidade sonora - *bel*
      - Escala logarítmica
    - Propagação do som
      - No ar
      - Noutro meio mecânico
      - Intensidade do som
- Ondas eletromagnéticas
  - Natureza da luz
    - Luz
      - Fenómeno crepuscular
      - Fenómeno ondulatório
    - Evolução histórica das teorias relativas à luz
      - Etapas fundamentais
    - Espectro electromagnético
      - Características ondulatórias
      - Tipos de radiação eletromagnética – fontes e detectores
      - Infravermelho
      - Ultravioleta
      - Importância das radiações infravermelhas e ultravioletas para os seres vivos
  - Óptica geométrica
    - Modelo do raio luminoso
      - Fenómenos de refração da luz
      - Leis da refração da luz
      - Fenómenos de reflexão da luz
      - Leis da reflexão da luz
  - Óptica quântica
    - Interpretação do efeito fotoeléctrico
      - Características do fóton
  - Óptica ondulatória
    - Interpretação do fenómeno de interferência

6707

**Física moderna - fundamentos**

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Reconhece as teorias clássicas da física que deram origem à física atual.
- Identifica os conceitos clássicos da física e as respetivas aplicações à tecnologia moderna.
- Reconhece os conceitos fundamentais da física moderna.
- Descreve os principais fenómenos e ideias que conduziram à física dos nossos dias.
- Enuncia os conceitos essenciais de física nuclear.

**Conteúdos**

- Física moderna – fundamentos
  - Descoberta da estrutura do átomo
    - Física clássica
    - Espectros de emissão de radiação electromagnética
      - Distribuição de energia contínua
      - Distribuição de energia discreta (espectros de riscas)
    - Transporte de energia em grandes distâncias
      - Feixes de partículas
      - Ondas
    - Características físicas de uma partícula
    - Características físicas de uma onda
    - Descobertas fundamentais que conduziram à elaboração da nova física
      - Electrões
      - Núcleo positivo
      - Electrões orbitam em torno do núcleo
      - Teoria de Bohr (átomo de hidrogénio)
  - Novos conceitos de espaço e tempo
    - Relação de Galileu
    - Princípio da relatividade de Einstein
- Física nuclear
  - Física nuclear
    - Teoria de Becquerel
      - Núcleo tem estrutura mas não é divisível
    - Núcleos estáveis e núcleos instáveis
    - Núcleos atómicos
      - Protões
      - Electrões
      - Neutrões
    - Fissão nuclear
      - Fonte de energia
    - Fusão nuclear
      - Fonte de energia

6708

## Reações químicas e equilíbrio dinâmico

Carga horária  
25 horas

### Resultados da Aprendizagem

- Reconhece os conceitos de reação química e equilíbrio químico homogéneo.
- Identifica situações de esgotamento de um ou mais do que um reagente numa reação química.
- Identifica reações químicas incompletas e reversíveis.
- Reconhece o processo de equilíbrio e desequilíbrio de um sistema reacional.
- Identifica os aspetos quantitativos do equilíbrio químico.

### Conteúdos

- Reações químicas
  - Sistema fechado
  - Sistema aberto
  - Sistema reaccional
  - Reação química
    - Produtos da reação
      - Reagentes
      - Indicadores
    - Representação simboliza
      - Equações químicas
      - Moles
      - Massas
      - Volumes (gases)
    - Nomenclatura IUPAC de compostos inorgânicos
      - Óxidos
      - Hidróxidos
      - Ácidos
      - Sais
    - Lei da conservação da massa numa reação química
      - Lei de Lavoisier
    - Equação química de conservação do número de átomos
    - Lei de Proust
    - Reagente limitante
    - Reagente em excesso
    - Rendimento máximo de uma reação química completa
    - Rendimento de uma reação química incompleta
  - Aspectos qualitativos de uma reação química
  - Aspectos quantitativos de uma reação química
  - Aspectos energéticos de uma reação química
    - Energia envolvida numa reação química
    - Reações endotérmicas
    - Reações exotérmicas
      - Existe apenas transferência de energia térmica
    - Reações utilizadas para produção de energia térmica útil
      - Efeitos sociais e ambientais de utilização de energia térmica
- Reações incompletas e equilíbrio químico
  - Reversibilidade das reações químicas
    - Reagentes de primeira
    - Reação direta
    - Reação inversa
  - Aspectos quantitativos do equilíbrio químico
    - Estado de equilíbrio dinâmico
    - Conservação de cada um dos componentes da mistura reaccional
    - Concentração de cada um dos componentes da mistura reaccional
      - Lei de Guldberg e Waage
  - Equilíbrios e desequilíbrios de um sistema reaccional
    - Factores que alteram o estado de equilíbrio de uma mistura reaccional
      - Temperatura
      - Concentração
    - Princípio de Le Châtelier
    - Catalisador
      - Aumento da rapidez das reações químicas direta e inversa
      - Estado de equilíbrio (aumento de eficiência)

6709

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

**Carga horária**  
25 horas

### Resultados da Aprendizagem

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

### Conteúdos

- e bases - teoria protónica de Brønsted-Lowry
  - Perspectiva histórica dos conceitos de ácido e de base
  - Ácidos e bases segundo a teoria protónica (Brønsted-Lowry)
  - Efeitos da poluição
    - Chuva ácida
- Equilíbrio de ácido-base
  - Reações de ionização/dissociação
  - Constante de equilíbrio para a reação de ionização da água
    - Produto iónico da água
  - Relação entre as concentrações de ião hidrónio e de ião hidroxilo
    - pH
    - pO
  - Constante de acidez e constante de basicidade
  - Força relativa de ácidos e de bases
  - Formação de sais por meio de reações ácido-base e reações de neutralização
  - Comportamento ácido-base de alguns aniões e de alguns catiões em solução aquosa
- Titulações ácido-base
  - Caracterização das volumetrias de ácido-base
  - Carácter ácido, básico ou neutro da solução titulada no ponto de equivalência
  - Indicadores colorimétricos de ácido-base
  - Aparelho medidor de pH
    - Sensor de pH
- Reações de oxidação-redução
  - Perspectiva histórica dos conceitos de oxidação e de redução
  - Regras para determinação de números de oxidação
  - Espécie oxidada ou redutor e espécie reduzida ou oxidante
  - Semi-reação de oxidação e semi-reação de redução
  - Equações de oxidação-redução
    - Representação
    - Acerto
  - Pares conjugados de oxidação-redução

6710

**Reações de precipitação de equilíbrio heterogéneo**

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Interpreta uma reação de solubilidade relativamente à formação de um composto pouco solúvel.
- Identifica os conceitos associados ao equilíbrio de solubilidade.
- Reconhece os princípios de solubilidade de sólidos e gases em água.
- Identifica os fenómenos que ocorrem no quotidiano e na indústria que afetam o equilíbrio dos ecossistemas.

**Conteúdos**

- Mineralização e desmineralização de águas
  - Mineralização das águas e dissolução dos sais
  - Solubilidade de sais em água
    - Muito solúveis
    - Pouco solúveis
  - Soluções não saturadas, saturadas e sobresaturadas
  - Solubilidade de gases em água
  - Variação da solubilidade de sais e de gases com a temperatura
  - Cristalização
  - Dessalinização e escassez de água potável
- Equilíbrio de solubilidade
  - Solubilidade de sais pouco solúveis
    - Equilíbrio de solubilidade
  - Alteração do estado de equilíbrio de solubilidade
    - Princípio de Le Châtelier
      - Variação de concentração – efeito de ião comum e da adição de ácidos
      - Variação da temperatura
  - Importância do equilíbrio da solubilidade
    - Importância do pH e da solubilidade no controlo da mineralização das águas
    - Dissolução do dióxido de carbono em água
      - Influência na mineralização
  - Dureza da água
    - Origem e consequências
      - Nível industrial e doméstico
  - Importância do equilíbrio de solubilidade nos ambientes naturais e industriais

6711

**Compostos orgânicos, polímeros, ligas metálicas e outros materiais**

**Carga horária**  
25 horas

**Resultados da Aprendizagem**

- Identifica os compostos orgânicos simples pelo nome IUPAC e pela respetiva fórmula química.
- Reconhece os conceitos associados à química orgânica.
- Identifica as principais reações químicas dos compostos orgânicos.
- Reconhece as reações químicas associadas às biomoléculas e a sua influência no metabolismo.
- Identifica a importância dos materiais clássicos na composição de novos materiais.
- Identifica a composição dos polímeros.
- Interpreta a composição de uma liga metálica.
- Interpreta a constituição de um composto, a partir da sua matriz e das propriedades desejadas.
- 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**

- Compostos orgânicos
  - Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos
    - Mundo dos compostos orgânicos
    - Importância dos compostos orgânicos na sociedade
    - Fórmulas empíricas
      - Significado
      - Cálculo
    - Fórmulas moleculares
      - Significado
      - Cálculo
    - Fórmulas de estrutura
      - Significado
      - Cálculo
    - Fórmulas estereoquímicas
      - Significado
      - Cálculo



- Nomenclatura e isometria de hidrocarbonatos
- o Outros compostos orgânicos
  - Classes funcionais e grupos característicos
    - Nomenclatura
    - Isometria
- Reações dos compostos orgânicos
  - o Combustão
    - Oxidação-redução
  - o Adição a compostos insaturados
    - Hidrogenação
    - Halogenação
    - Hidratação
  - o Esterificação e hidrólise
- Biomoléculas e metabolismo
  - o Hidratos de carbono
    - Poli-hidroxiáldeídos
    - Poli-hidroxicetonas
  - o Classificação das aldoses e cetoses
    - Número de átomos de carbono
  - o Açúcares redutores
  - o Açúcares não redutores
  - o Alfa aminoácidos (D/L)
    - Configuração relativa
  - o Aminoácidos
    - Unidades estruturais básicas das proteínas
  - o Famílias de lípidos
    - Ácidos gordos
      - Propriedades
    - Óleos e gorduras
      - Propriedades
    - Fosfolípidos
      - Propriedades
    - Ceras
  - o Composição química de alguns óleos e gorduras
  - o Triacilgliceróis
    - Saponificação
- Plásticos e materiais polímeros
  - o Relação dos plásticos com a vida das sociedades actuais
  - o Polímeros
    - Polímeros naturais
      - Grau de polimerização e massa molecular relativa
      - Homopolímeros e copolímeros
      - Polímeros de adição e polímeros de condensação
    - Polímeros artificiais
      - Grau de polimerização e massa molecular relativa
      - Homopolímeros e copolímeros
      - Polímeros de adição e polímeros de condensação
    - Polímeros sintéticos
      - Grau de polimerização e massa molecular relativa
      - Homopolímeros e copolímeros
      - Polímeros de adição e polímeros de condensação
  - o Polímeros biodegradáveis
  - o Polímeros fotodegradáveis
  - o Polímeros solúveis em água
  - o Macromolécula e cadeia polimérica
  - o Materiais plásticos
    - Termoplásticos
    - Plásticos termofixos
  - o Identificação de plásticos pelos códigos
  - o Testes físico-químicos para identificação de plásticos
- Metais e ligas metálicas
  - o Importância dos metais e das ligas metálicas ao longo dos tempos
    - Perspectiva histórica da utilização dos metais e das ligas metálicas
      - Era do cobre
      - Era do bronze
      - Era do ouro
    - Aplicabilidade dos metais e das ligas metálicas
    - Impactes ambientais provocados pelos metais e ligas metálicas
      - Formas de minimizar os impactes ambientais
  - o Estrutura e ligação química dos metais
    - Ligação metálica
    - Rede cristalina dos metais
    - Propriedades e estrutura
      - Condutibilidade elétrica e térmica

- Ductilidade
- Maleabilidade
- o Ligas metálicas
  - Conceito
  - Soluções sólidas
  - Exemplos
    - Estanho
    - Latão
    - Aço
    - Bronze
    - Ouro
    - "Metáis com memória de forma"
  - Aplicabilidade
    - Decoração
    - Condutores eléctricos
    - Células fotoelétricas
- Outros materiais - cerâmicos e compósitos
  - o Materiais cerâmicos
    - Conceito
    - Principais componentes
    - Propriedades
      - Relação entre as propriedades químicas e físicas
    - Importância dos materiais cerâmicos
      - Matérias-primas tradicionais
      - Matérias-primas não tradicionais e especiais
  - o Compósitos
    - Conceito
    - Fases de um compósito
    - Vantagens de um compósito relativamente a outros materiais
    - Exemplos de materiais compósitos
      - Polímero/cerâmicos
      - Metal/cerâmicos

### 4.3. Formação Tecnológica

|                    |   |                                  |
|--------------------|---|----------------------------------|
| 4573               | Eletricidade  | <b>Carga horária</b><br>50 horas |
| <b>Objetivo(s)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os principais marcos históricos relacionados com a eletricidade.</li> <li>• Identificar e caracterizar as principais grandezas e unidades de energia e de potência.</li> <li>• Identificar e caracterizar circuitos em corrente elétrica.</li> <li>• Interpretar esquemas elétricos.</li> <li>• Reconhecer o efeito de Joule.</li> <li>• Interpretar o eletromagnetismo induzido e correntes induzidas.</li> <li>• Identificar e caracterizar circuitos simples em regime sinusoidal.</li> <li>• Identificar e caracterizar sistemas monofásicos e trifásicos.</li> <li>• Identificar e caracterizar os circuitos em corrente alternada (monofásicos e trifásicos).</li> <li>• Identificar e caracterizar a ligação de receptores em estrela e em triângulo.</li> <li>• Identificar cargas equilibradas e desequilibradas.</li> <li>• Interpretar esquemas elétricos.</li> </ul> |                                  |
| <b>Conteúdos</b>   |   |                                  |

- Conceito gerais
  - o Eletricidade
  - o Grandezas e unidades de energia e potência
  - o Corrente contínua e corrente alternada
  - o Eletromagnetismo
    - Campo magnético induzido
    - Correntes induzidas
  - o Corrente monofásica e corrente trifásica
- Corrente contínua
  - o Grandezas características da corrente contínua
    - Intensidade
    - Tensão
    - Resistência

- Resistividade elétrica
  - Outras
  - o Circuito elétrico
  - o Efeitos da corrente elétrica
  - o Lei de Ohm
  - o Leis de Kirchhoff
    - Lei dos nós
    - Lei das malhas
  - o Associação de resistências
    - Série
    - Paralela
    - Mista
  - o Análise de circuitos em corrente contínua
  - o Exemplos de aplicação
  - Energia elétrica
    - o Transformações energéticas
    - o Lei de Joule
    - o Potência elétrica
    - o Perdas de energia
    - o Rendimento da transformação energética
  - Corrente alternada
    - o Formas de corrente elétrica
    - o Grandezas características da corrente alternada
      - Amplitude
      - Alternância
      - Valor médio e eficaz
      - Frequência
      - Outras
    - o Noções de circuitos em regime sinusoidal
      - Grandezas sinusoidais
      - Tipos de circuitos
    - o Desfasamentos
    - o Potências em corrente alternada
      - Ativa
      - Reativa
      - Aparente
    - o Sistemas trifásicos
      - Conceitos básicos
        - Sistema equilibrado
        - Tensões simples
        - Tensões compostas
      - Ligação de cargas
        - Estrela
        - Triângulo
        - Estrela-triângulo
        - Cargas desequilibradas
      - Potências em sistemas trifásicos
      - Fator de potência
        - Compensação do fator de potência
  - Esquemas elétricos
    - o Simbologia
    - o Tipos
-

6046

## Tecnologia dos materiais elétricos

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

6009

## Magnetismo e eletromagnetismo

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

6043

## Circuitos de proteção

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

6036

## Sistemas e técnicas de medida

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

6075

## Instalações elétricas - generalidades

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

6033

Transformadores

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

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



8063

## Transformadores e geradores nas redes elétricas

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Caracterizar transformadores de potência.
- Caracterizar geradores móveis.
- Identificar as partes constituintes dos transformadores de potência e geradores móveis.
- Descrever o funcionamento de transformadores de potência nas redes elétricas.
- Descrever a utilização de geradores móveis nas redes elétricas.
- Identificar as principais regras de ligação e desligação de transformadores em Postos de Transformação de energia elétrica.
- Ligar e desligar transformadores em Postos de Transformação de energia elétrica.
- Identificar a principal legislação de segurança aplicável na utilização de geradores móveis.
- Identificar as principais regras de ligação e desligação de geradores móveis.

### Conteúdos

- Tipos de transformadores (monofásicos, trifásicos e auto-transformadores)
- Constituição dos transformadores
- Associação de transformadores
- Sentido de rotação de fases
  - Cargas
  - Tipos de proteção de transformadores
- Esquemas de circuitos com transformadores
- Transformadores nas redes distribuição de energia: justificação da utilização
- Procedimentos para ligação/desligação de transformadores
- Procedimentos para manutenção de transformadores
- Constituição e funcionamento de geradores
- Procedimentos para ligação/desligação de geradores nas redes de distribuição
- Normas de segurança e regulamentação

6041

## Produção transporte e distribuição de energia elétrica

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

8064

## Energias renováveis

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar as principais fontes de energia renovável.
- Reconhecer as tecnologias associadas à obtenção de formas de energia renovável – Biomassa, Eólica, Geotérmica, Hídrica, Hidrogénio, Oceanos e Solar.
- Explicitar o processo de transformação das energias solar e cinética, do vento e água, em energia elétrica.
- Identificar os componentes fundamentais dos sistemas de utilização de energia renovável.
- Identificar os aspetos-chave dos sistemas solares térmicos e fotovoltaicos e explicitar o seu funcionamento.
- Identificar os principais componentes de um aerogerador e descrever o seu funcionamento.
- Identificar a principal legislação do setor.

### Conteúdos

- Fontes de energias renováveis:
  - Biomassa
  - Eólica
  - Geotérmica
  - Hídrica
  - Hidrogénio
  - Oceanos
  - Solar
- Formas de conversão
- Tecnologias mais comuns
- Legislação do setor

8047

## Eficiência energética - generalidades

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar as formas mais comuns de melhorar a eficiência energética.
- Estabelecer uma visão integrada da eficiência energética.
- Reconhecer a eficiência energética como fator de poupança e segurança.

### Conteúdos

- Política energética e mercados de energia
- Utilização racional de energia
- Tecnologias de construção sustentável
- Gestão e financiamentos de projetos
- Certificação energética de edifícios
- Auditorias energéticas
- Equipamentos e sistemas

8065

## Sistema Elétrico Nacional - conceitos

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer os princípios do enquadramento legal do Sistema Elétrico Português.
- Caracterizar as atividades regulamentadas do setor da Eletricidade: Produção de Eletricidade; Distribuição de Eletricidade; Comercialização de Eletricidade.
- Identificar os principais operadores de cada setor de atividade.

### Conteúdos

- Organização e enquadramento legal do Sistema Elétrico Português
- Atividades regulamentadas do setor da Eletricidade:
  - Produção de Eletricidade
  - Distribuição de Eletricidade
  - Comercialização de Eletricidade
- Principais operadores de cada setor de atividade

8066

## Rede de distribuição - ligações e modificações

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar os diferentes tipos de ligações à rede de distribuição, função do nível de tensão.
- Identificar os diferentes tipos de instalações alimentados pela rede de distribuição, função do tipo de instalação.
- Identificar os elementos de ligação a estabelecer.
- Aplicar os procedimentos para pedido de uma nova ligação BT e MT.
- Aplicar os procedimentos para modificação/desvio de rede BT e MT.
- Identificar e utilizar a principal legislação aplicável.

### Conteúdos

- Conceitos de rede
- Processo de ligações à rede
- Conceitos regulamentares
- Ligação em Baixa Tensão
- Ligação em Média Tensão
- Ligação em Alta Tensão
- Conceitos técnicos de ligação à rede:
  - Alimentação de instalações de utilização (particular ou empresarial).
  - Condomínios fechados, urbanizações e empreendimentos mistos.
  - Ligações eventuais e ligações provisórias.
  - Microprodutores e outros casos especiais.
- Casos especiais de ligações
- Ligação de produtores em regime especial
- Pedidos de modificação/desvio

8048

## Redes aéreas AT e MT - caracterização

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer a estrutura das redes aéreas de Alta e Média Tensão.
- Identificar os principais elementos constituintes das redes aéreas de Alta e Média Tensão.
- Explicitar a função de cada um dos principais elementos constituintes das redes aéreas de Alta e Média Tensão.
- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.

### Conteúdos

- Estrutura das redes aéreas de Alta e Média Tensão
- Enquadramento legal (RSLEAT) - distâncias regulamentares e outros
- Elementos constituintes das redes aéreas - equipamentos
  - Condutores e cabos de guarda
  - Cabos equipados com fibras óticas (noções básicas)
  - Apoios
  - Armações, isoladores e conjuntos de acessórios
  - Seccionadores e aparelhos de corte e proteção
  - Elementos de ligação
  - Circuitos de Terra
  - Dispositivos de avifauna
  - Balizagem de linhas
  - Acessórios (amortecedores, separadores, contrapesos, ...)
  - Diversos

8067

### Redes aéreas AT e MT - instalação

**Carga horária**  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar a principal legislação e regulamentação para o estabelecimento de linhas.
- Identificar e aplicar a tecnologia associada ao estabelecimento de redes aéreas de AT e MT.
- Interpretar perfis, croquis e plantas.
- Identificar e aplicar as regras básicas de segurança na instalação de elementos constituintes das redes aéreas de AT e MT.
- Aplicar de forma correta procedimentos e técnicas de montagem de elementos constituintes das redes aéreas de AT e MT.
- Executar a instalação dos diversos elementos constituintes das redes aéreas AT e MT.
- Coordenar a montagem dos diversos elementos constituintes das redes aéreas AT e MT.
- Reconhecer a forma de execução dos circuitos de terra.
- Executar terras.
- Efetuar medições e registo de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Atualizar cadastro das infraestruturas

#### Conteúdos

- Enquadramento legal e regulamentar - montagens
- Procedimentos e técnicas de montagem
- Perfis, croquis e plantas
- Habilitação dos intervenientes
- Contacto com proprietários
- Regras básicas de segurança
  - Identificação e avaliação de risco
  - Sinalizações rodoviárias
  - Trabalhos em altura
  - Aberturas de caboucos
  - Espiamento
  - Risco elétrico
- Abertura de caboucos
- Betonagem
- Arvoreamento de apoios
- Passagem, regulação e fixação de condutores
- Órgãos de proteção e comando
- Distâncias regulamentares
- Ação dos agentes atmosféricos
- Faixas de proteção de linhas
- Equipamentos de avifauna
- Ligações à terra e medições
- Fichas de verificação/registos
- Comissionamento

8050

### Redes subterrâneas AT e MT - caracterização

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Reconhecer a estrutura das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão.
- Identificar os principais elementos constituintes das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão.
- Explicitar a função de cada um dos principais elementos constituintes das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão.
- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.

#### Conteúdos

- Conceitos gerais sobre a estrutura das redes subterrâneas de Alta e Média Tensão
- Enquadramento legal (RSLEAT) - distâncias regulamentares e outros
- Estabelecimento de redes subterrâneas - equipamentos
  - Cabos
  - Elementos de proteção: tubos, caixas de visita, travessias
  - Caixas terminais e uniões
  - Transições aéreas/subterrâneas
  - Diversos

8068

**Redes subterrâneas AT e MT - instalação**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar a principal legislação e regulamentação para o estabelecimento de linhas.
- Identificar e aplicar a tecnologia associada ao estabelecimento de redes subterrâneas de AT e MT.
- Interpretar croquis e plantas.
- Identificar os principais cuidados com o manuseamento das infraestruturas existentes.
- Identificar e aplicar as regras básicas de segurança na instalação de elementos constituintes de redes subterrâneas de AT e MT.
- Aplicar de forma correta procedimentos e técnicas de montagem de elementos constituintes das redes subterrâneas de AT e MT.
- Executar a instalação dos diversos elementos constituintes das redes subterrâneas AT e MT.
- Coordenar a montagem dos diversos elementos constituintes das redes subterrâneas AT e MT.
- Reconhecer a forma de execução dos circuitos de terra.
- Executar terras.
- Efetuar medições e registo de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Atualizar cadastro das infraestruturas.

**Conteúdos**

- Enquadramento legal e regulamentar - montagem
  - Licenças e autorizações para realização dos trabalhos (Regulamentos municipais sobre utilização do subsolo, domínio público e execução de obras na via pública; lei do ruído)
- Procedimentos e técnicas de montagem
- Croquis e plantas
- Regras básicas de segurança
  - Avaliação de risco
  - Sinalizações rodoviárias
  - Aberturas de valas
- Habilitação dos intervenientes
- Manuseamento/cuidados com infraestruturas existentes
- Tipos e Caracterização de vala
  - Tipos de solo e condições de segurança específicas a cada condicionante dos locais de trabalho (obras em meio rural; em meio urbano com grande densidade populacional e trânsito, zonas históricas, zonas antigas e degradadas; zonas arqueológicas)
  - Perfis de escavação. Perfurações por toupeira e dirigida
  - Técnicas de escoramento e entivação
  - Tratamento dos materiais retirados
  - Tapamento e compactação: meios e técnicas
  - Reposição de pavimentos: tipos de pavimentos, tipos de aplicação
- Colocação de cabos na vala:
  - Diretamente no solo ou em tubos.
  - Proteções mecânicas e sinalizações.
  - Raios de curvatura.
- Uniões e caixas terminais
- Transições aéreas/subterrâneas
- Terras de proteção e terras de serviço
- Ensaio de cabos
- Fichas de verificação/registos e atualização de cadastro das infraestruturas
- Comissionamento

8052

**Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - caracterização**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer a estrutura das redes aéreas/subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública.
- Identificar os principais elementos constituintes das redes aéreas/subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública.
- Explicitar a função de cada um dos principais elementos constituintes das redes aéreas/subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública.
- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.

**Conteúdos**

- Conceitos gerais sobre a estrutura das redes aéreas /subterrâneas de Baixa Tensão e Iluminação Pública
- Enquadramento legal (RSRDEEBT)
- Equipamentos constituintes das redes aéreas e subterrâneas de BT
  - Postes
  - Condutores e cabos
  - Transições aéreas/subterrâneas
  - Armários, Portinholas
  - Acessórios
  - Elementos de ligação
- Equipamentos constituintes da Iluminação Pública
  - Colunas IP
  - Relógios Comando
  - Relés
  - Células fotoelétricas
  - Recetores de Telecomando
  - Armários
  - Luminárias - tipos
  - Acessórios
  - Elementos de ligação
- Diversos

8069

**Redes aéreas/subterrâneas BT e IP - instalação**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar a tecnologia associada ao estabelecimento de aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Interpretar croquis e plantas.
- Identificar os principais cuidados com o manuseamento das infraestruturas existentes.
- Identificar a legislação e regulamentação para o estabelecimento de redes aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Identificar e aplicar as regras básicas de segurança na instalação de elementos constituintes de redes subterrâneas de BT e IP.
- Identificar as regras e as boas práticas de montagem.
- Aplicar de forma correta procedimentos e técnicas de montagem.
- Efetuar a montagem de elementos constituintes de redes aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Coordenar a montagem de elementos constituintes de redes aéreas/subterrâneas BT e IP.
- Estabelecer terras de proteção e terras de serviço.
- Efetuar a montagem de colunas de IP.
- Instalar órgãos de proteção e comando.
- Efetuar medições e registos de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Efetuar a atualização de cadastro das infraestruturas.

**Conteúdos**

- Enquadramento legal e regulamentar - montagem
  - Licenças e autorizações para realização dos trabalhos (Regulamentos municipais sobre utilização do subsolo, domínio público e execução de obras na via pública; lei do ruído)
- Croquis e plantas
- Regras básicas de segurança
  - Avaliação de risco
  - Sinalizações rodoviárias
  - Aberturas de valas / caboucos
  - Aberturas de caboucos
  - Espiamento
- Habilitação dos intervenientes
- Procedimentos e técnicas de montagem
  - Tipos e caracterização de vala
  - Tipos de solo e condições de segurança específicas a cada condicionante dos locais de trabalho (obras em meio rural; em meio urbano com grande densidade populacional e trânsito, zonas históricas, zonas antigas e degradadas; zonas arqueológicas)
  - Perfis de escavação. Perfurações por toupeira e dirigida
  - Técnicas de escoramento e entivação
  - Tratamento dos materiais retirados
  - Tapamento e compactação: meios e técnicas
  - Reposição de pavimentos: tipos de pavimentos, tipos de aplicação
- Colocação de cabos na vala:
  - Diretamente no solo ou em tubos.
  - Proteções mecânicas e sinalizações.
  - Raios de curvatura.
  - União e caixas terminais
- Transições aéreas/subterrâneas
- Terras de proteção e terras de serviço
- Ensaios de cabos
- Arvoreamento de apoios
  - Abertura de caboucos
  - Betonagem
- Montagem de colunas de IP
- Montagem de armários de distribuição e caixas de proteção de rede aérea
- Passagem, regulação e fixação de condutores
- Instalação de órgãos de proteção e comando
- Distâncias regulamentares
- Ação dos agentes atmosféricos
- Manuseamento/cuidados com infraestruturas existentes
- Fichas de verificação/registos e atualização de cadastro das infraestruturas
- Comissionamento

8070

**Postos de transformação - caracterização e instalação**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar a principal legislação e regulamentação do setor.
- Definir um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Interpretar as características gerais de um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Identificar os diversos elementos constituintes dos Postos de Transformação e Seccionamento.
- Identificar e interpretar os diversos tipos de Posto de Transformação /Projetos - Tipo.
- Identificar regras e boas práticas de montagem de novos/remodelação de Postos de Transformação e Seccionamento.
- Executar a montagem de elementos constituintes de um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Coordenar a montagem dos diversos elementos um Posto de Transformação e Seccionamento.
- Reconhecer a forma de execução dos circuitos de terra.
- Executar terras.
- Efetuar medições e registo de terras.
- Realizar ensaios e verificações finais/comissionamento.
- Efetuar a atualização de cadastro.

**Conteúdos**

- Características gerais de um Posto de Transformação e Seccionamento (PTS)
- Legislação, regulamentação e outros documentos normativos
- Projetos – Tipo
- Tipos
  - Aéreo – A, AS e AI
  - Cabine alta – CA1 e CA2
  - Cabine baixa – CBL e CBU
- Rede de alimentação
- Aparelhagem de média tensão
- Aparelhagem de baixa tensão
- Terras de proteção e serviço
- Constituição:
  - Isoladores de apoio
  - Isoladores de passagem
  - Condutores para barramentos
  - Órgãos de proteção:
    - Equipamento de proteção
  - Órgãos de seccionamento:
    - Interruptores de MT
    - Interruptor seccionador ruptor-fusível
  - Blocos de corte tipo hermético:
    - Corte de SF6
    - Corte em vácuo
  - Equipamento de medida
  - Transformador de potência:
    - Características
    - Potência de C.C.
    - Poder de corte dos aparelhos de proteção
    - Instalação
    - Refrigeração
    - Grupos de ligação
  - Quadro do PT
- Termovisão
  - Princípios e aplicações
  - Imagem termográfica
  - Utilização da termografia nas instalações elétricas
- Identificação e sinalização de PT
- Segurança
- Fichas de verificação/registos e atualização de cadastro das infraestruturas
- Comissionamento



8055

### Ligação de meios auxiliares

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Reconhecer a importância dos meios auxiliares.
- Explicitar a função dos meios auxiliares mais comuns: geradores e postos de transformação móveis.
- Identificar pontos de ligação dos meios auxiliares.
- Identificar e aplicar os procedimentos operacionais na realização do socorro, ou na indisponibilização de quadros de BT em postos de transformação.
- Estabelecer a ligação/desligação dos meios auxiliares e garantir o abastecimento em condições de segurança para pessoas e bens.
  - Aplicar as regras básicas de segurança na operação com meios auxiliares.
  - Aplicar as condições de licenciamento.
- Identificar a principal legislação de segurança aplicável.

#### Conteúdos

- Geradores móveis e postos de transformação móveis - tipos
- Importância da utilização de meios auxiliares em trabalhos programados e avarias
- Ligação/desligação de meios auxiliares com verificação prévia do sentido de rotação de fases:
  - Procedimentos operacionais a seguir para o caso de indisponibilizar um posto de transformação em serviço. Execução das ligações/desligações em tensão
  - Procedimentos operacionais a seguir para o caso de socorrer um posto de transformação fora de serviço por avaria. Execução das ligações/desligações sem tensão
- Habilitação de executantes para ligação de meios auxiliares
- Licenciamento e legislação aplicável

8071

### Projetos, perfis, plantas e esquemáticos

**Carga horária**  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar e utilizar a simbologia eletrotécnica, aplicando-a aos diversos elementos de desenho.
- Explicitar noções básicas sobre topografia.
- Interpretar perfis, plantas e esquemáticos de redes.
- Reconhecer sistemas de georreferenciação.
- Identificar a existência de outras infraestruturas e outros condicionantes ao estabelecimento das redes.
- Interpretar a constituição base de um projeto.
- Reconhecer potencialidades das ferramentas informáticas de apoio ao cálculo, dimensionamento e desenho das redes aéreas de AT e MT.
- Executar exercícios de aplicação prática de cálculo, dimensionamento e desenho de redes.

#### Conteúdos

- Simbologia
- Noções básicas de topografia
  - Esquemas/croquis/plantas simples
  - Carta topográfica
  - Escala
  - Legendas
  - Cota/nível/curva de nível
  - Declive
- Cartografia de base e de redes
- Sistemas de georreferenciação
- Perfis, plantas, esquemáticos e desenhos de pormenor
- Sinalização da existência de outras infraestruturas e outros condicionantes ao estabelecimento das redes
- Noções básicas sobre elaboração de Projetos
- Ferramentas de apoio ao cálculo, dimensionamento e desenho de redes
  - Exercícios práticos

8072

**Redes AT e MT - gestão de ativos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer os conceitos gerais sobre “gestão de ativos”.
- Caracterizar os diferentes tipos de manutenção aplicável.
- Identificar e descrever as principais técnicas de manutenção de redes aéreas e subterrâneas de AT e MT.
- Identificar e descrever os principais fatores causadores de avarias e sua resolução.
- Identificar a principal legislação e regulamentação para as intervenções em redes em serviço.
- Aplicar técnicas de manutenção preventiva e corretiva de ativos da rede.
- Executar exercícios de aplicação prática sobre conceitos de gestão de ativos.

**Conteúdos**

- Gestão de ativos
- Regras de segurança
- Manutenção preventiva de ativos da rede
  - Ensaio de rigidez dielétrica
- Manutenção corretiva
  - Provisória
  - Definitiva
- Detecção de avarias /incidentes
  - Fatores causadores de avarias e sua resolução
  - Caracterização dos incidentes
  - Tempos de interrupção
- Sistema de Gestão de Mobilidade de Equipas
- Regulamento da qualidade de serviço

8073

**Postos de transformação - gestão de ativos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer os conceitos gerais sobre “gestão de ativos”.
- Caracterizar os diferentes tipos de manutenção aplicável.
- Identificar e descrever os principais fatores causadores de avarias e sua resolução.
- Identificar as principais técnicas de manutenção de Postos de Transformação e Seccionamento.
- Identificar a principal legislação e regulamentação para as intervenções em Postos de Transformação e Seccionamento em serviço.
- Aplicar técnicas de manutenção preventiva e corretiva de ativos da rede.
- Executar exercícios de aplicação prática sobre conceitos de gestão de ativos.

**Conteúdos**

- Gestão de ativos
- Regras de segurança
- Manutenção preventiva
  - Condições de acesso a um PT
  - Observação geral da instalação
  - Inspeção visual
  - Medição de cargas
  - Verificação das ligações
  - Verificação dos dispositivos de manobra
  - Medição dos eletrodos de terra (proteção e serviço)
  - Verificação e ensaio dos sistemas de proteção
  - Verificação das condições de funcionamento do transformador
  - Termovisão
- Manutenção corretiva
  - Fatores causadores de avarias e sua resolução
  - Caracterização dos incidentes
  - Tempos de interrupção
- Sistema de gestão de mobilidade de equipas
- Regulamento da qualidade de serviço

8074

**Redes BT e IP – gestão de ativos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer os conceitos gerais sobre “gestão de ativos”.
- Caracterizar os diferentes tipos de manutenção aplicável.
- Identificar e descrever os principais fatores causadores de avarias e sua resolução.
- Identificar as principais técnicas de manutenção de redes subterrâneas de BT e IP.
- Identificar a principal legislação e regulamentação para as intervenções em redes em serviço.
- Aplicar técnicas de manutenção preventiva e corretiva de ativos da rede.
- Realizar exercícios práticos sobre gestão de ativos.

**Conteúdos**

- Gestão de ativos
- Regras de segurança
- Manutenção preventiva de ativos da rede
  - Inspeção visual
  - Medição de cargas
- Manutenção corretiva
  - Provisória
  - Definitiva
- Detecção de avarias /incidentes
  - Fatores causadores de avarias e sua resolução
  - Sistema de gestão de mobilidade de equipas
  - Caracterização dos incidentes
  - Tempos de interrupção
- Regulamento da qualidade de serviço

8075

## Manobras e consignações

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer as principais situações que carecem de consignações e manobras.
- Identificar as regras e procedimentos a observar na rede de distribuição para a realização de trabalhos fora de tensão.
- Aplicar prescrições gerais de segurança para trabalhos fora de tensão.
- Identificar as atribuições dos intervenientes nos trabalhos fora de tensão.
- Preencher a documentação associada aos registos dos trabalhos fora de tensão.
- Identificar a regulamentação aplicável nas consignações em trabalhos fora de tensão.
- Realizar exercícios práticos relativos a manobras e consignações.

### Conteúdos

- Generalidades
- Definições relativas a pessoas ou grupos de atividade
- Definições relativas a zona de trabalhos
- Definições relativas a distâncias
- Definições relativas a trabalhos
- Definições relativas a operações
- Definições relativas a instalações
- Prescrições de segurança para trabalhos fora de tensão
  - Prescrições gerais
    - Separar ou isolar completamente a instalação
    - Proteger contra reposições acidentais ou Bloquear na posição de abertura
    - Verificar a ausência de tensão
    - Ligar à terra e em curto-circuito
    - Proteger contra as peças em tensão, na proximidade, e delimitar a zona de trabalhos
  - Atribuições
    - Atribuições da entidade requerente
    - Atribuições da entidade responsável pela condução
    - Atribuições do responsável de consignação
    - Atribuições do responsável de trabalhos
    - Atribuições da entidade executante
  - Registos
    - Generalidades
    - Pedido de indisponibilidade
    - Ordem de manobras
    - Boletim de consignação
    - Pedido de indisponibilidade feito por um utilizador da rede de distribuição
    - Processo de consignação
  - Impressos

8058

Contagens BTN

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar a tecnologia dos equipamentos de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Identificar as técnicas de instalação e programação de equipamentos de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Instalar equipamento de contagem energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Programar equipamento de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Normal).
- Parametrizar os equipamentos instalados.
- Executar selagens.
- Identificar e implementar técnicas de verificação, despistagem de erros/avarias e monitorização.
- Identificar a regulamentação aplicável.

**Conteúdos**

- Contagem de Energia BTN
  - Montagem/retirada/substituição e manutenção de equipamentos de contagem e controlo BTN
  - Selagens
  - Metodologias de parametrização local dos equipamentos
  - Informação a prestar aos clientes, no que respeita ao funcionamento e leitura do equipamento de contagem de energia
  - Despiste de erros/avarias
- Verificações
- Regras de segurança
- Requisitos ambientais
- Enquadramento legal e regulamentar

8076

Contagens BTE

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar a tecnologia dos equipamentos de contagem de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Identificar as técnicas de instalação e programação de contadores de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Instalar contadores de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Programar contadores de energia elétrica (Baixa Tensão Especial).
- Identificar metodologias de parametrização.
- Parametrizar os equipamentos instalados.
- Identificar e implementar técnicas de verificação, despistagem de erros/avarias e monitorização.
- Identificar a regulamentação aplicável.

**Conteúdos**

- Contagem de energia BTE
  - Montagem/retirada/substituição e manutenção de equipamentos de contagem e controlo BTE
  - Selagens
  - Ligações aos circuitos de medição de contadores em instalações BTE
  - Montagem/substituição/manutenção do módulo de comunicação nos contadores em telecontagem
  - Relações de transformação
  - Metodologias de parametrização local dos equipamentos
  - Informação a prestar aos clientes, no que respeita ao funcionamento e leitura do equipamento de contagem de energia
  - Despiste de erros/avarias em contadores de energia, transformadores de medida, modems, ligações telefónicas e outros equipamentos acessórios
  - Montagem/substituição de Transformadores de Corrente (TC) e respetivas réguas de bornes seccionáveis.
- Verificações
- Regras de segurança
- Requisitos ambientais
- Enquadramento legal e regulamentar

8059

**Trabalhos em tensão**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar vantagens e inconvenientes na realização de trabalhos em tensão.
- Caracterizar os trabalhos que podem ser executados em tensão.
- Identificar e descrever os diversos métodos para realizar trabalhos em tensão.
- Identificar as regras e os regulamentos para execução de trabalhos em tensão.
- Identificar e aplicar as regras para a realização de trabalhos na vizinhança de tensão.
- Reconhecer a regulamentação aplicável.

**Conteúdos**

- Casos em que o trabalho pode ser executado em tensão
- Definições
  - Pedido de intervenção em tensão
  - Licença para intervenção em tensão
  - Autorização para intervenção em tensão
  - Regime especial de exploração
- Prescrições a respeitar para trabalhar em tensão
  - Generalidades
  - Métodos de trabalho
  - Condições de execução de trabalho, fichas técnicas e modos operatórios
  - Formação e habilitação
- Modos Operatórios para a realização de trabalhos em tensão
  - Trabalhos em Tensão em BT
  - Trabalhos em Tensão no domínio MT e AT
  - Preparação e Condução dos Trabalhos
  - Limpeza em Tensão
- Proximidade Elétrica
  - Zonas de proximidade
  - Eliminação dos riscos devidos à Vizinhança
  - Trabalhos na Vizinhança
    - Prescrições para trabalhos na vizinhança de peças nuas em tensão no domínio BT
    - Prescrições para trabalhos na vizinhança de peças nuas em tensão no domínio MT e AT
    - Trabalhos na Vizinhança de canalizações elétricas subterrâneas ou isoladas
- Coordenação entre trabalhos em tensão e fora de tensão
- Habilitação para trabalhos em tensão
  - Condições para atribuição dum título de habilitação
  - Atribuição do título de habilitação
  - Códigos da habilitação para trabalhos em tensão
  - Letras e índices numéricos
  - Conteúdo do título de habilitação
  - Validade de renovação do título de habilitação
- Condições Atmosféricas
- Circulação de pessoas na proximidade de instalações em tensão
- Trabalhos não elétricos de construção na proximidade de instalações elétricas em tensão

8077

## Sistemas de proteção nas redes elétricas

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer a importância dos sistemas de terra na proteção e segurança de pessoas e bens.
- Estabelecer as técnicas de instalação de proteções e ligações de terra.
- Executar terras e efetuar ligações.
- Identificar e caracterizar estruturas de proteção contra descargas atmosféricas.
- Montar estruturas de proteção contra descargas atmosféricas.
- Identificar métodos e equipamentos de medida.
- Aplicar métodos de medida.
- Utilizar equipamentos de medida.

### Conteúdos

- Noções básicas sobre sistemas de proteção
- Proteção de pessoas e bens
  - Limites admissíveis para correntes elétricas no corpo humano
  - Tensões de passo e de contacto
- Regimes de neutro na rede
  - Sistema TT
  - Sistema TN
  - Sistema IT
  - (Terra única)
- Sistemas utilizados nas Redes de Distribuição
- Características de circuitos de terra
  - AT/MT
  - Terras de proteção
  - BT
  - Terras de proteção
  - Terras de serviço
- Tipos de elétrodos de terra
- Estruturas de proteção contra descargas atmosféricas
- Métodos de medida
- Equipamentos utilizados na medição de terras

8078

## Redes inteligentes

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Interpretar conceitos gerais sobre redes inteligentes.
- Identificar a tecnologia associada ao estabelecimento das redes inteligentes – equipamentos instalados na rede de Baixa Tensão.
- Reconhecer a importância do desenvolvimento das redes inteligentes ao nível da distribuição de energia elétrica, na sustentabilidade dos sistemas.
- Reconhecer conceitos gerais sobre sistemas de gestão de redes inteligentes.

### Conteúdos

- Conceitos gerais sobre redes inteligentes
- Tecnologias disponíveis
- Equipamentos: smartmeters, concentradores, ...
- Desenvolvimento das redes inteligentes no setor elétrico
- Gestão de informação em redes inteligentes

6087

**Instalações ITED - fibras óticas - aplicações**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

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



7848

**Gestão da qualidade**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Explicar e reconhecer a importância dos sistemas de gestão da qualidade como elemento diferenciador de uma organização.
- Identificar os princípios de gestão da qualidade.
- Identificar potenciais necessidades de adaptação das questões da qualidade ao setor específico da qualidade.

**Conteúdos**

- Gestão da qualidade
  - Conceito e evolução histórica
  - Função qualidade, controlo da qualidade, garantia da qualidade, gestão da qualidade
  - Estratégia da organização e competitividade
- O Sistema Português da Qualidade
  - Normalização – normas de âmbito nacional, europeu e internacional
  - Metrologia – a exatidão das medições realizadas
  - Qualificação – acreditação e certificação
- Relação entre os sistemas de gestão da qualidade e os modelos de excelência
- Aspectos transversais aos sistemas de gestão da qualidade
  - Princípios de gestão da qualidade
  - Requisitos dos sistemas de gestão da qualidade e requisitos dos produtos
  - Desenvolvimento e implementação de um sistema de gestão da qualidade
  - Abordagem por processos: a metodologia PDCA
  - Política da qualidade e objetivos da qualidade
  - Papel da gestão de topo no âmbito do sistema de gestão da qualidade
  - Motivação para a qualidade
  - Documentação do sistema de gestão da qualidade
  - Monitorização e medição
  - Avaliação dos sistemas de gestão da qualidade
  - Ferramentas da qualidade
  - Custos da qualidade
  - Melhoria contínua
- Compatibilidade com outros sistemas de gestão e sua integração
- Questões da qualidade adaptadas a um setor da qualidade

0349

**Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os principais problemas ambientais.
- Promover a aplicação de boas práticas para o meio ambiente.
- Explicar os conceitos relacionados com a segurança, higiene e saúde no trabalho.
- Reconhecer a importância da segurança, higiene e saúde no trabalho.
- Identificar as obrigações do empregador e do trabalhador de acordo com a legislação em vigor.
- Identificar os principais riscos presentes no local de trabalho e na atividade profissional e aplicar as medidas de prevenção e proteção adequadas.
- Reconhecer a sinalização de segurança e saúde
- Explicar a importância dos equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual.

**Conteúdos**

- AMBIENTE
  - Principais problemas ambientais da atualidade
  - Resíduos
    - Definição
    - Produção de resíduos
  - Gestão de resíduos
    - Entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos
    - Estratégias de atuação
    - Boas práticas para o meio ambiente
- SEGURANÇA, HIGIENE E SAÚDE NO TRABALHO
  - CONCEITOS BÁSICOS RELACIONADOS COM A SHST
    - Trabalho, saúde, segurança no trabalho, higiene no trabalho, saúde no trabalho, medicina no trabalho, ergonomia, psicossociologia do trabalho, acidente de trabalho, doença profissional, perigo, risco profissional, avaliação de riscos e prevenção
  - ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO NACIONAL DA SHST
    - Obrigações gerais do empregador e do trabalhador
  - ACIDENTES DE TRABALHO
    - Conceito de acidente de trabalho

- Causas dos acidentes de trabalho
  - Consequências dos acidentes de trabalho
  - Custos diretos e indiretos dos acidentes de trabalho
  - o DOENÇAS PROFISSIONAIS
    - Conceito
    - Principais doenças profissionais
  - o PRINCIPAIS RISCOS PROFISSIONAIS
    - Riscos biológicos
    - Agentes biológicos
    - Vias de entrada no organismo
    - Medidas de prevenção e proteção
    - Riscos Físicos (conceito, efeitos sobre a saúde, medidas de prevenção e proteção)
    - Ambiente térmico
    - Iluminação
    - Radiações (ionizantes e não ionizantes)
    - Ruído
    - Vibrações
    - Riscos químicos
      - Produtos químicos perigosos
      - Classificação dos agentes químicos quanto à sua forma
      - Vias de exposição
      - Efeitos na saúde
      - Classificação, rotulagem e armazenagem
      - Medidas de prevenção e proteção
    - Riscos de incêndio ou explosão
      - O fogo como reação química
        - Fenomenologia da combustão
        - Principais fontes de energia de ativação
        - Classes de Fogos
        - Métodos de extinção
      - Meios de primeira intervenção - extintores
        - Classificação dos Extintores
        - Escolha do agente extintor
    - Riscos elétricos
      - Riscos de contacto com a corrente elétrica: contatos diretos e indiretos
      - Efeitos da corrente elétrica sobre o corpo humano
      - Medidas de prevenção e proteção
    - Riscos mecânicos
      - Trabalho com máquinas e equipamentos
      - Movimentação mecânica de cargas
    - Riscos ergonómicos
      - Movimentação manual de cargas
    - Riscos psicossociais
  - o SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE
    - Conceito
    - Tipos de sinalização
  - o EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
    - Principais tipos de proteção coletiva e de proteção individual
-

3564

Primeiros socorros

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os diferentes tipos de acidentes.
- Reconhecer o serviço nacional de proteção civil.
- Reconhecer a importância da prevenção de acidentes e de doenças profissionais.

**Conteúdos**

- Tipos de acidente
  - Comportamento perante o sinistrado
    - Prevenção do agravamento do acidente
    - Alerta dos serviços de socorro público
    - Exame do sinistrado
    - Socorros de urgência
    - Primeiros socorros e conselhos de prevenção nos diferentes casos de dificuldade respiratória
    - Dificuldades respiratórias – descrição
    - Socorros de urgência
    - Reanimação cardio-respiratória
  - Feridas, fraturas, acidentes respiratórios, acidentes digestivos, acidentes pelos agentes físicos, envelhecimento
  - Acidentes inerentes à profissão
    - Queimadura
      - Por corrente eléctrica
      - Hemorragia externa por ferimento (corte)
    - Comportamento a seguir
    - Esterilização dos instrumentos
    - Prevenção dos acidentes de trabalho, supressão de risco, proteção coletiva, proteção individual, sinalização
- Serviço Nacional de Proteção Civil
  - Socorrismo e realidade
- A profissão confrontada com a doença
  - Prevenção de acidentes e doenças profissionais
    - Higiene do profissional
    - Higiene do meio ambiente
  - Revisão de atuação em diferentes casos
    - Revisão dos efeitos tardios em certos acidentes

4798

Prevenção e combate a incêndios

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Utilizar os meios de 1.ª intervenção.
- Aplicar técnicas de 1.ª intervenção em primeiros socorros.
- Aplicar os procedimentos estabelecidos nos planos de emergência.

**Conteúdos**

- Planos de emergência: metodologias, meios e equipamentos necessários
- Procedimentos em emergência
- Critérios de localização e manutenção de equipamentos de combate, de evacuação e de primeiros socorros
- O fogo, agentes extintores e métodos de extinção
- Estratégias e táticas de ataque
- Equipamentos de proteção individual e respetivas características
- Organização das equipas de intervenção
- Tipos de emergência
- Entidades e organismos responsáveis pela proteção civil

8079

## Sistemas de informação de apoio à gestão

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Explicitar conceitos gerais sobre sistemas de informação de apoio à gestão.
- Identificar as vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Técnica na gestão de infraestruturas.
- Identificar as regras e modelos de gestão de alternativas.
- Identificar os principais sistemas de informação de apoio à gestão.
- Utilizar sistemas de informação de apoio à gestão.

### Conteúdos

- Conceitos gerais sobre sistemas de informação de apoio à gestão
- Sistema de Informação Georreferenciados
- Atualizações e gestão de alternativas

0403

## Relacionamento interpessoal

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer e descrever a importância das relações interpessoais para o desempenho da atividade.
- Aplicar técnicas de comunicação escrita e oral no âmbito do desenvolvimento da atividade.

### Conteúdos

- Relacionamento interpessoal
  - Principais interlocutores:
    - Internos
      - Marketing
      - Vendas
      - Produção
      - Finanças
      - Investigação & Desenvolvimento
    - Externos
      - Clientes
      - Fornecedores
      - Transportadores
  - Factores pessoais
    - Auto estima e afiliação
    - Motivação
    - Realização pessoal e profissional
  - Factores organizacionais
    - Criação de ambientes propícios à colaboração e entreajuda
    - Capacidade de influenciar decisões e melhorias nos processos internos
    - Capacidade de melhorar o desempenho da empresa e dos fornecedores, através de um melhor entendimento dos objetivos e necessidades de cada interlocutor
  - Factores relacionais
    - Rigor / objectividade
    - Eficácia e assertividade
    - Empatia e disponibilidade
    - Capacidade partilhar, cooperar e acompanhar
    - Recolher contributos das entidades envolvidas
    - Capacidade de resolução de conflitos e de situações geradoras de ansiedade
- Comunicação escrita e oral
  - Conteúdos e língua
  - Linguagem corporal
  - Estilos de linguagem
  - Ajustar a linguagem ao objetivo da informação
  - Clara seleção e identificação dos destinatários
  - Escolha do formato a utilizar
  - Formas de arquivo

4999

**Serviço ao cliente**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer a importância da função atendimento e do profissional que a exerce para a melhoria da qualidade dos serviços e da imagem das organizações.
- Desenvolver competências técnico - comportamentais que permitam ao profissional, ultrapassar barreiras, prevenir e dar resposta a situações de objeção ou de reclamação.
- Fomentar o espírito de auto análise contínuo das práticas profissionais com vista ao aperfeiçoamento progressivo do desempenho.

**Conteúdos**

- Função atendimento
  - Intervenientes na relação de atendimento – atributos e objectivos
  - Noção de clientes (interno e externo)
  - Competências do profissional
  - Papel do atendimento na formação da imagem da organização
- Atendimento – fatores comportamentais
  - Comportamento *versus* personalidade
  - Fatores que influenciam o comportamento
  - Estilos de comportamento
  - Comunicação
  - Importância do *feedback*
  - Linguagem verbal e não verbal
- Técnicas de atendimento presencial
  - Fases do atendimento pessoal
    - Acolhimento
    - Exploração e identificação de necessidades
    - Encaminhamento
    - Despedida
- Resolução de problemas
  - Recepção e tratamento de objeções e reclamações
  - Técnicas de prevenção e controlo do conflito na relação com cliente
  - Empatia na relação com o cliente
- Condução da comunicação
  - Janela de *Johari* e análise transaccional
  - Comunicação verbal e quinésia

5436

## Liderança e motivação de equipas

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Identificar diferentes teorias de motivação.
- Distinguir estilos de liderança.
- Organizar o trabalho de equipa.
- Avaliar a equipa e os resultados do seu trabalho.

### Conteúdos

- Motivação
  - Principais teorias da motivação
  - Inteligência emocional e criatividade
  - Motivação e as diferentes formas de organização do trabalho
  - Motivação e liderança
- Liderança e a comunicação
  - Funções e atitudes de comunicação
  - Liderança versus poder
  - Funções de liderança
  - Parte afetiva e a parte de tarefa de liderança
  - Teorias de liderança
  - Características desejadas num líder
  - Delegação
- Grupos e liderança
  - Equipas de trabalho
  - Estruturação e desenvolvimento das equipas
  - Coordenação e complementaridade das práticas de cada equipa
  - Aparecimento do líder e o seu relacionamento com o grupo
  - Perfis de liderança
- Comunicação nas equipas de trabalho
  - Estilos comunicacionais
  - Comunicação como objeto de dinamização de uma equipa de trabalho
  - Comunicação assertiva na resolução de conflitos na equipa.
  - Comunicação com assertividade na liderança
  - Organização do trabalho de equipa
  - Avaliação da equipa

8062

## Trabalhos de construção civil

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer técnicas de construção civil necessárias à execução de trabalhos na rede elétrica.
- Identificar riscos associados à execução de trabalhos: abertura de valas e fundações, movimentação de cargas, reposições de pavimentos.
- Identificar os riscos e cuidados a observar nas intervenções na proximidade da rede elétrica em serviço.
- Realizar trabalhos simples de construção civil (valas, maciços, reposições de pavimento).

### Conteúdos

- Procedimentos a observar na:
  - Abertura de valas:
    - Avaliação do estado da máquina e seus componentes
    - Avaliação do estado do terreno (necessidade de entivações)
    - Alinhamento e estabilização da máquina para escavação
    - Técnicas de execução
    - Nivelamento e compactação de terras
  - Movimentação de cargas:
    - Movimentação manual de cargas
      - Princípios de economia de esforço
      - Levantamento de cargas
      - Transporte manual de cargas
    - Movimentação mecânica de cargas
      - Conhecer os equipamentos utilizados (martelos pneumáticos, saltitões, etc.)
      - Enquadramento Legal e condições de utilização dos equipamentos
      - Regras de capacidade, elevação e estabilidade
  - Reposição de Pavimentos:
    - Identificação do tipo de pavimento
    - Trabalhos de reposição
  - Fundações (covas e maciços):
    - Identificação do tipo de terreno
    - Execução de covas e maciços
- Segurança Individual e coletiva
- Requisitos Ambientais

## 5. Sugestão de Recursos Didáticos

- NORMATIVOS OFICIAIS DO SETOR ELÉTRICO:
- Regulamento de Operação das Redes – ERSE (12/2010);
- Manual de Procedimentos do Gestor do Sistema - ERSE (03/2011);
- Regulamento de Acesso às Redes e às Interligações (RARI) – ERSE (07/2011);
- Regulamento da Rede de Distribuição (Anexo II da Portaria n.º 596/2010) – ERSE;
- Regulamento da Rede de Transporte (Anexo I da Portaria n.º 596/2010) – ERSE;
- Regulamento de Relações Comerciais do Sector Elétrico (regulamento n.º 468/2012) – ERSE;
- Regulamento da Qualidade de Serviço - Portugal Continental – ERSE (03/2006);
- Regulamento de Mediação e Conciliação de Conflitos da ERSE (10/2002);
- Regulamento Tarifário do Sector Elétrico – ERSE (07/2011);
- Guia de Medição, Leitura e disponibilização de dados de Energia Elétrica em Portugal Continental – ERSE (12/2011);
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento (Decreto-Lei n.º 42895, de 31/03/60, alterado pelo Dec. Regulamentar n.º 14/77, de 18 de Fevereiro);
- Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas da Alta Tensão (Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18/02);
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Baixa Tensão (Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26/12);
- Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica (Decreto-Lei n.º 740/74, de 26/12);
- Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas (Decreto-Lei n.º 740/74, de 26/12);
- Regulamento de Segurança de Instalações Elétricas de Parques de Campismo e de Marinas (Decreto-Lei n.º 393/85, de 09/10);
- Equipamento Elétrico Usado em Atmosfera Explosiva (Decreto-Lei n.º 202/90, de 14/12);
- Normas CEI 479-1 e 479-2: 1994 - Efeitos da corrente elétrica sobre o corpo humano;
- Norma CEI 529, 1989 - 1 - Índices de proteção dos invólucros dos equipamentos e materiais elétricos;
- Norma CEI 536, 1976 - Classificação dos equipamentos elétricos quanto à proteção contra choques elétricos, em caso de defeito de isolamento;
- Norma EN 50110-1, 1996 - Trabalhos em instalações elétricas;
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Portaria 949-A/2006, de 11/09);
- Guia Técnico de Redes Aéreas de Baixa Tensão em Condutores Isolados Agrupados em Feixe (Torçada) – DGEG (03/91);
- Guia Técnico de Redes Aéreas de Baixa Tensão em Condutores Nus – DGEG (06/93);
- Recomendações para Linhas Aéreas de Alta Tensão – DGEG (86);
- Guia Técnico dos Armários de Distribuição e os seus Maciços de Fundação – DGEG (03/90);
- Guia Técnico de Instalações Elétricas Estabelecidas em Condomínios Fechados (Decreto-Lei n.º 177/2001, de 4 de Junho);
- Projeto tipo dos Postos de Transformação Aéreos (A-AS) – DGEG (07/95);
- Postos de Transformação Aéreos tipo AI-1 e AI-2 – DGEG;
- Postos de Transformação em Cabina Alta dos tipos CA1 e CA2 – DGEG;
- Projeto tipo dos Postos de Transformação em Cabina Baixa dos tipos CBU e CBL – DGEG (03/96);
- Guia Técnico para Instalação de Pára-Raios em Edifícios e outras Estruturas – DGEG (07/2000);
- Guia Técnico das Instalações de Produção Independente de Energia Elétrica – DGEG (12/89);
- Guia Técnico das Instalações Elétricas Estabelecidas em Locais Residenciais ou de Uso Profissional – DGEG (12/99);
- BIBLIOGRAFIA:
- BOSSI, António; EZIO, Sesta, Instalações Elétricas. Hemus Editora. (s.d.).
- CAMPOS, J. Freitas; SANTOS, Serafim, Instalações Elétricas. Plátano Edições Técnicas. (s.d.).
- CUNHA, Luís Veiga, Desenho Técnico. Lisboa, Serviços da Educação. F. C. Gulbenkian. 1994.
- FREITAS, Coelho; FREITAS, Castro, Aplicações Tecnológicas de Eletrotecnia e Eletrónica, 10.º Ano. Curso Tecnológico de Eletrotecnia e Eletrónica. Edições ASA. (s.d.).
- Manual de CADDy++/SEE Electrical.
- Manual ITED 2, ANACOM. (s.d.).
- MATIAS, José V. Carreira, Máquinas Elétricas. Corrente Alternada. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José Vagos Carreira, Tecnologia de Eletricidade. Plátano Editora. 1990.
- MATIAS, José Vagos Carreira; LEOTE, Ludgero, Paula Nobre, Produção Transporte e Distribuição de Energia Elétrica. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José, Aplicações Tecnológicas de Eletrotecnia e Eletrónica, 10º Ano. Curso Tecnológico de Eletrotecnia e Eletrónica. Didáctica Editora. (s.d.).
- MATIAS, José, Eletrotecnia. Didáctica Editora, Vol. 1,2 E 3. (s.d.).
- MATIAS, José, Tecnologia da Eletricidade, 10.º Ano. Didáctica Editora. (s.d.).
- MILTON, Gussow, Eletricidade Básica. McGrawHill. (s.d.).



- NISKIES, Júlio; MACINTYRE, A. J., Instalações Elétricas. Livros Técnicos e Científicos. Hemus. (s.d.)
- PEREIRA, A. Silva e outros. Eletricidade, Curso Tecnológico, 10.º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; ALVES, Vítor, Práticas Oficiais e Laboratoriais, 11º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; ALVES, Vítor, Tecnologias, 11.º Ano. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, António; CALDEIRA José, Práticas Oficiais e Laboratoriais 12.º Ano, Porto Editora, Lda., 1999.
- PINTO, António; CALDEIRA, José, Tecnologias, 12.º Ano. Curso Tecnológico de Eletrotecnia e Eletrónica. Porto Editora. (s.d.).
- PINTO, L.M. Vilela, Técnica e Tecnologias em Instalações Elétricas. Porto. CERTIEL. 2000.
- PIRES, A. Ramos, Qualidade. Sistemas de Gestão da Qualidade. Edições Silabo. (s.d.).
- RODRIGUES, José; MATIAS, José, Máquinas Elétricas. Transformadores. Didática Editora. (s.d.).
- ROLDÁN, José, Manual de Automatização por Contactores. Plátano Edições Técnicas. 1990.
- SILVA, Arlindo; DIAS, João; SOUSA, Luís, Desenho Técnico Moderno. Lisboa. Grupo LIDEL, 2001.
- TORREIRA, Raul Peragallo, Instrumentos de Medição Elétrica. Hemus Editora. (s.d.).
- VARANDA, Joaquim, Tecnologias da Eletricidade, 11.º Ano, Vol. 2. Didática Editora. (s.d.).
- VASQUEZ, José Ramirez, (tradução de José António F. Campos), Instalações Elétricas 1. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. 1991.
- WORSLEY, P., Introdução à Sociologia. Publicações D. Quixote, 1983.