

# REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



**Área de Educação e Formação**

**840 . Serviços de Transporte**

**Código e Designação do Referencial de Formação**

**840386 - Técnico/a de Manutenção e Operação Ferroviária**

**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**

198,00

**Publicação e atualizações**

Publicado no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 48 de 29 de dezembro de 2020 com entrada em vigor a 29 de dezembro de 2020.

**Observações**

## 1. Perfil de Saída

---

### Descrição Geral

Efetuar a manutenção e operação ferroviária, nomeadamente no que diz respeito à manutenção e reparação de infraestruturas ferroviárias, à manutenção e reparação de material circulante e à gestão das operações ferroviárias, integrando tecnologias de metalomecânica, eletrónica e automatismos, conducentes a um aumento da qualidade e produtividade.

### Atividades Principais

- Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos.
- Instalar, preparar e efetuar ensaios de vários tipos de material circulante e infraestruturas ferroviárias.
- Elaborar e implementar medidas e processos conducentes a uma prevenção de riscos eficaz, melhorando a segurança da operação Material Circulante e rede de transportes.
- Transformar ou preparar matérias primas para fins determinados e sua aplicação em reparação, conservação de instalações ou equipamentos mecânicos, elétricos ou eletrónicos.
- Executar operações de diagnóstico, manutenção, reparação e ensaios finais de equipamentos e sistemas de material circulante.
- 1.2. Executar atividades de manutenção e ensaios de infraestruturas ferroviárias, de forma a contribuir para o seu adequado estado de conservação e segurança de funcionalidade.
- 1.3. Executar modificações técnicas no material circulante e infraestruturas ferroviárias.
- Detetar avarias, reparar, regular, afinar, ensaiar, montar e conservar vários tipos de máquinas, motores e outros conjuntos mecânicos do material circulante motor e rebocado, bem como máquinas-ferramentas e outros aparelhos ou equipamentos industriais.

### 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 |
|---------------------|----|--|-------|-------------------|
| 4555                | 1  | Tecnologia dos materiais   | 50    | 4,50              |
| 6594                | 2  | Desenho técnico – leitura e interpretação                            | 50    | 4,50              |
| 10812               | 3  | CAD e desenho técnico - esquemas eletromecânicos                     | 50    | 4,50              |
| 0349                | 4  | Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos | 25    | 2,25              |
| 10813               | 5  | Qualidade e normalização no sector ferroviário                       | 25    | 2,25              |
| 4903                | 6  | Metrologia dimensional   | 25    | 2,25              |
| 5800                | 7  | Técnicas laboratoriais - ensaios não destrutivos                     | 25    | 2,25              |
| 0850                | 8  | Elementos de máquinas e dispositivos mecânicos                       | 25    | 2,25              |
| 6603                | 9  | Construções metalomecânicas – bancada                                | 25    | 2,25              |
| 6604                | 10 | Construções metalomecânicas – maquinação                             | 50    | 4,50              |
| 10814               | 11 | Eletricidade - introdução  | 25    | 2,25              |
| 10815               | 12 | Motores térmicos alternativos - caracterização                       | 25    | 2,25              |
| 10816               | 13 | Material circulante – noções base                                    | 25    | 2,25              |
| 10817               | 14 | Infraestrutura ferroviária – noções base                             | 25    | 2,25              |
| 10818               | 15 | Infraestrutura ferroviária - métodos de construção e manutenção      | 25    | 2,25              |
| 10819               | 16 | Operação ferroviária – princípios e regulamentação                   | 25    | 2,25              |
| 10820               | 17 | Circulação ferroviária - princípios de segurança                     | 25    | 2,25              |
| 10821               | 18 | Inglês técnico - setor ferroviário                                   | 25    | 2,25              |
| 10822               | 19 | Sistemas elétricos de comando, potência e proteção                   | 50    | 4,50              |
| 1023                | 20 | Automatismos industriais - pneumática                                | 25    | 2,25              |
| 1024                | 21 | Automatismos industriais - hidráulica                                | 25    | 2,25              |
| 1175                | 22 | Eletropneumática - instalação e manutenção de circuitos e sistemas   | 25    | 2,25              |

|   |    |   |      |        |
|---|----|---|------|--------|
| 1177  | 23 | Electrohidráulica - instalação e manutenção                   | 25   | 2,25   |
| 6056  | 24 | Automatismos eletromecânicos - contactores                    | 25   | 2,25   |
| 1030  | 25 | Circuitos eletromecânicos                                     | 50   | 4,50   |
| 10823   | 26 | Corrente alternada e sistemas trifásicos                      | 50   | 4,50   |
| 6035  | 27 | Máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.)                | 25   | 2,25   |
| 6034  | 28 | Máquinas elétricas de corrente alternada (c.a.)               | 25   | 2,25   |
| 6075  | 29 | Instalações elétricas - generalidades                         | 25   | 2,25   |
| 10824   | 30 | Práticas de manutenção - ferrovia                             | 25   | 2,25   |
| 1377  | 31 | Eletrónica analógica - iniciação                              | 50   | 4,50   |
| 6621  | 32 | Instrumentação  | 25   | 2,25   |
| 6019  | 33 | Eletrónica de potência - dispositivos                         | 25   | 2,25   |
| 6638  | 34 | Eletrónica digital – introdução                               | 25   | 2,25   |
| 10825   | 35 | Redes ferroviárias - sistema de comunicação e controlo        | 25   | 2,25   |
| 10826   | 36 | Redes ferroviárias - alimentação elétrica e energia de tração | 50   | 4,50   |
| <b>Total da carga horária e de pontos de crédito:</b> |    |   | 1125 | 101,25 |

Para obter a qualificação de Técnico/a de Manutenção e Operação Ferroviária, para além das UFCD pré-definidas, **terão também de ser realizadas 75 horas da Bolsa de UFCD**

Bolsa de UFCD

| Código   | Bolsa UFCD   | Horas       | Pontos de crédito |
|--|--|-------------|-------------------|
| 7841   | 37 Organização e planeamento da manutenção                           | 50          | 4,50              |
| 5134   | 38 Robótica - fundamentos  | 50          | 4,50              |
| 6605   | 39 Introdução ao CNC   | 25          | 2,25              |
| 5018   | 40 Diagnóstico e reparação de avarias em sistemas de injeção diesel  | 50          | 4,50              |
| 10827  | 41 Reabilitação de material circulante                               | 50          | 4,50              |
| 10828  | 42 RAMS de sistemas ferroviários                                     | 50          | 4,50              |
| 10829  | 43 Digitalização de sistemas de controlo ferroviário                 | 50          | 4,50              |
| 10830  | 44 Sistemas de segurança do material circulante                      | 50          | 4,50              |
| 5024   | 45 Sistemas de climatização  | 50          | 4,50              |
| 10831  | 46 Sinalização ferroviária   | 25          | 2,25              |
| 1378   | 47 Eletrónica analógica - aprofundamento                             | 50          | 4,50              |
| 7852   | 48 Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento | 25          | 2,25              |
| 7853   | 49 Ideias e oportunidades de negócio                                 | 50          | 4,50              |
| 7854   | 50 Plano de negócio – criação de micronegócios                       | 25          | 2,25              |
| 7855   | 51 Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios          | 50          | 4,50              |
| 8598   | 52 Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego          | 25          | 2,25              |
| 8599   | 53 Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego            | 25          | 2,25              |
| 8600   | 54 Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego      | 25          | 2,25              |
| 9820   | 55 Planeamento e gestão do orçamento familiar                        | 25          | 2,25              |
| 9821   | 56 Produtos financeiros básicos                                      | 50          | 4,50              |
| 9822   | 57 Poupança – conceitos básicos                                      | 25          | 2,25              |
| 9823   | 58 Crédito e endividamento   | 50          | 4,50              |
| 9824   | 59 Funcionamento do sistema financeiro                               | 25          | 2,25              |
| 9825   | 60 Poupança e suas aplicações  | 50          | 4,50              |
| 10746  | 61 Segurança e Saúde no Trabalho – situações epidémicas/pandémicas   | 25          | 2,25              |
| <b>Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica</b> |  | <b>1200</b> | <b>108</b>        |

| <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 prática 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 | <b>Portugal e a Europa</b> | <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.
- Seleciona, 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.
- Seleciona, 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.
- Selecciona, 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 simbólica 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 fraccionários
  - Potências de base 10
    - Notação científica
  - Múltiplos e divisores
    - Critérios de divisibilidade
- Estimação e cálculo numérico
  - Números racionais relativos
  - Operações com números nacionais 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 fotoelétrico
      - 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
    - pOH
  - 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
  - Ligas metálicas
    - Conceito
    - Soluções sólidas
    - Exemplos
      - Estanho
      - Latão
      - Aço
      - Bronze
      - Ouro
      - "Metais com memória de forma"
    - Aplicabilidade
      - Decoração
      - Condutores eléctricos
      - Células fotoelétricas
  - Outros materiais - cerâmicos e compósitos
    - 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
    - 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**

4555

Tecnologia dos materiais

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer a constituição da matéria.
- Identificar as principais classes de materiais.
- Reconhecer as propriedades que permitem distinguir os materiais.
- Identificar os ensaios oficiais e laboratoriais.
- Identificar registos de ensaios, nomeadamente diagramas de tensão-deformação, diagramas de ultra-sons, raios-X e outros.
- Identificar os metais ferrosos e não ferrosos mais utilizados na indústria.
- Enunciar as propriedades e especificações técnicas dos materiais metálicos, ferrosos e não ferrosos, assim como os processos metalúrgicos para a sua obtenção.
- Enumerar as principais aplicações industriais dos materiais metálicos.
- Indicar os diferentes tipos de classificação dos aços.
- Seleccionar os materiais ferrosos e não ferrosos de acordo com as suas classificações normalizadas.
- Caracterizar os tratamentos aplicáveis aos materiais e os efeitos daí resultantes.
- Interpretar o diagrama de equilíbrio das ligas ferro-carbono.
- Ler o diagrama TTT (tempo, temperatura e transformação).
- Distinguir os tipos de materiais não metálicos mais utilizados na indústria, bem como as suas propriedades e aplicações.

### Conteúdos

- Materiais
  - Generalidades
  - Constituição da matéria, estrutura atómica e molecular dos materiais
  - Propriedades físico-químicas, mecânicas e tecnológicas dos materiais
- Metais
  - Metais ferrosos
    - Diagrama das ligas ferro-carbónicas
    - Ligas ferrosas; aços-carbono, aços de liga, ferros fundidos
    - Metalurgia do ferro. Processo siderúrgico e alto-forno
    - Aços e processos de obtenção dos aços. Conversores, forno *Siemens-Martin*, fornos elétricos, cadinho e outros
    - Classificação dos aços
  - Metais não ferrosos
    - Metais simples
    - Ligas metálicas
- Tratamentos
  - Generalidades
  - Tratamentos térmicos
  - Tratamentos termomecânicos
  - Tratamentos termoquímicos
  - Tratamentos de superfície
- Materiais não metálicos
  - Generalidades
  - Compósitos
  - Polímeros (plásticos)
  - Borrachas
  - Madeiras e seus derivados
  - Amianto

6594

**Desenho técnico – leitura e interpretação**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Ler e interpretar dados técnicos e informação contidos em desenhos de conjunto de construções mecânicas.

**Conteúdos**

- Convenções de utilização geral no desenho técnico
  - Simbologia
  - Vistas auxiliares e vistas locais
  - Peças adjacentes, linhas de interseção e fictícias
  - Vistas interrompidas, convencionais e verdadeira grandeza
  - Elementos repetidos e ampliados
  - Contornos iniciais e linhas de dobra
  - Peças móveis, peças acabadas e em bruto
  - Textura da superfície e direção das fibras
  - Peças com uma ou mais vistas idênticas. Peças imagem – reflectida
  - Prática de leitura e representação
  - Normas de referência
- Representação de roscas. Elementos roscados
  - Generalidades. Definições e tipo de roscas
  - Representação simplificada
  - Designação das roscas e cotagem
  - Elementos de peças roscadas
  - Prática de leitura e representação
  - Normas de referência
- Tolerâncias e ajustamentos
  - Noção de tolerância e definições
  - Representação gráfica de furos e de veios
  - Ajustamentos. Noções
  - Ajustamentos com folga, com aperto e incertos
  - Representação gráfica de ajustamentos
  - Noções da qualidade das tolerâncias. Tolerâncias fundamentais. Desvios
  - Inscrição e regras de prescrição das tolerâncias nos desenhos
  - Representação simplificada de ajustamentos
  - Ajustamentos recomendados
  - Sistema do furo normal e sistema do veio normal
  - Tolerância de ajustamento
  - Tabelas de ajustamentos ISO recomendados. Consultas e aplicações
  - Normas de referência
- Acabamento superficial. Rugosidade
  - Introdução e definições
  - Símbolos e valores da rugosidade. Inscrição nos desenhos
  - Tipos de controlo do estado das superfícies
  - Selecção do acabamento de superfícies. Aplicações
  - Normas de referência
- Tolerâncias de forma e de posição
  - Generalidades. Aplicação
  - Simbologia
  - Definições dos diversos tipos de toleranciamento geométrico
  - Aplicação e exemplos
  - Normas de referência
- A normalização no desenho técnico
  - Introdução à normalização. Organizações e tipo de normas
  - Normas portuguesas NP, NP EN, NP EN ISO
  - Normas europeias EN e internacionais ISO
  - Principais normas aplicadas ao desenho técnico
- Desenhos de conjunto
  - Introdução. Tipos de desenho técnico
  - Desenhos de conjunto ou de montagem
  - Legenda do desenho e lista de peças
  - As folhas de desenho e notas gerais
  - Prática de leitura e interpretação de desenhos de conjunto da área das construções mecânicas
  - Aplicações e exercícios práticos
  - Normas de referência

10812

**CAD e desenho técnico - esquemas eletromecânicos**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Interpretar esquemas electro-hidráulico-pneumáticos.
- Executar desenhos de conjuntos eletromecânicos.
- Identificar e caracterizar simbologia e normalização.
- Identificar os componentes de um sistema e posto de trabalho para desenho assistido por computador (CAD)
- Distinguir entre as formas de representação por sistema CAD e os sistemas tradicionais.
- Executar operações elementares em CAD2D para representação de figuras geométricas de peças simples.

**Conteúdos**

- Leitura e interpretação de desenhos de conjuntos / circuitos eletromecânicos
- Desenho de esquemas elétricos
- Desenho de esquemas hidráulicos
- Desenho de esquemas pneumáticos
- Simbologia
- Introdução à aplicação CAD 2D
- Potencialidades dos sistemas CAD: Qualidade e rigor gráfico; Correções e alterações dos desenhos; Arquivo e reprodução:
  - Noção de coordenadas
  - Coordenadas relativas, absolutas, cartesianas e polares
  - Comandos de desenho – linhas, arcos e círculos, elipses, polígonos, entre outros
  - Seleção de entidades
  - Comandos de edição – mover, rodar, espelhar, cortar, estender
  - Pontos notáveis
  - Cotagem – definições e aplicação
  - Noções de: camada (layer) e suas aplicações; Grupo e suas aplicações; Bloco e suas aplicações; Criação automática de contornos
  - Visualização, leitura e impressão de desenhos
  - Prática de traçagem de figuras geométricas elementares e representação de peças simples em CAD

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
  - 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
-



10813

**Qualidade e normalização no sector ferroviário**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer os conceitos fundamentais da gestão pela qualidade e sistemas de garantia da qualidade aplicáveis ao sector ferroviário.
- Identificar os princípios do Sistema Português da Qualidade.
- Identificar as bases das normas e ferramentas da qualidade aplicáveis no sector ferroviário.
- Identificar o conceito de fiabilidade e as suas aplicações no sector ferroviário.
- Aplicar técnicas de verificação e controlo do trabalho produzido.
- Analisar, seleccionar, sintetizar e manter atualizada a informação.

**Conteúdos**

- Qualidade, conceito e evolução histórica no sector ferroviário
- Gestão da qualidade como fator organizacional preponderante para o sucesso
- Diferentes fases de conceção de um sistema de qualidade
- Sistema Português da Qualidade
  - Normalização – normas de âmbito nacional, europeu e internacional;
  - Metrologia – a exatidão das medidas realizadas;
  - Qualificação – acreditação e certificação.
- Normas ISO 9000
  - Estrutura de um sistema de gestão da qualidade – Análise do contexto, riscos e oportunidades, produto, processo;
  - Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act);
  - Documentação e importância dos registos;
  - Relevância de analisar, seleccionar, sintetizar e manter atualizada informação;
  - Passos da certificação de uma empresa.
- Qualidade total no sector ferroviário
  - Ferramentas da qualidade
    - Cartas de controlo estatístico do processo / Cartas de controlo
    - Análise ABC
    - Gráfico ou curva de tendências
    - Histograma
    - Diagrama de dispersão
    - Análise causa-efeito (diagrama de Ishikawa)
    - Outras
  - Gestão das não conformidades, ações corretivas e melhoria contínua
- Qualidade ambiental
  - Normas ISO 14000
  - As empresas e a conservação do ambiente
  - Prevenção da poluição
  - Redução de desperdícios e rentabilização de recursos
- Processos de manutenção e a sua ligação aos processos de produção
- Fiabilidade
  - Conceitos de fiabilidade
    - Medição da fiabilidade
    - Etapas da fiabilidade
    - Fiabilidade dos conjuntos
  - Conceito de manutibilidade
  - Conceito de disponibilidade
  - Indicadores de desempenho
- Estrutura de um sistema da qualidade no sector ferroviário– produto, processo e sistema
- Documentação e importância dos registos no sector ferroviário
- Verificação e controlo do trabalho produzido
  - Processos de manutenção e a sua ligação aos processos de produção

4903

## Metrologia dimensional

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar, selecionar e aplicar os instrumentos de medição mais adequados à determinação e controlo das dimensões das peças, em função da geometria das mesmas.

### Conteúdos

- Introdução à metrologia. Unidades e instrumentos
  - Introdução aos sistemas unidades
  - Unidades fundamentais de medida
  - Unidades de medidas métricas, inglesas e medidas angulares
  - Processos e cuidados para evitar erros de leitura
  - Instrumentos de medição e verificação: escala (régua graduada); transferidor; fita métrica; esquadros; compassos de exteriores, de interiores, de traçar, de pontas; paquímetros; micrómetros
- Estudo do paquímetro
  - O nónio e sua aplicação nos instrumentos de medição
  - Nónios retilíneos e circulares
  - Tipos de paquímetros: analógicos, digitais, de profundidades, de cremalheira
  - Composição, manuseamento e interpretação de leituras
  - Prática de leituras com paquímetros analógicos
- Estudo do micrómetro
  - Composição, manuseamento, limpeza, calibração e interpretação de leituras
  - Tipos de micrómetros: de exteriores, de interiores com 2 contactos, de interiores com 3 contactos, de profundidades
  - Prática de leituras com micrómetros analógicos
- Outros instrumentos de medição e verificação
  - Comparadores (relógios de medida), calibres ou gabaritos (medição de passos de rosca ângulos e interstícios), régua de senos
  - Calibres tampão e calibres de roscas: vantagens na utilização destes, composição e manuseamento
  - Rugosímetro

5800

## Técnicas laboratoriais - ensaios não destrutivos

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Caracterizar os diferentes tipos de Ensaios Não Destrutivos (END).
- Consultar, interpretar e aplicar corretamente normas e tabelas aplicáveis a cada um dos tipos de Ensaios Não Destrutivos.
- Reconhecer os diversos equipamentos utilizados em Ensaios Não Destrutivos.
- Preparar as amostras conformes normas ou especificações aplicáveis.
- Executar cada um dos principais tipos de Ensaios Não Destrutivos contemplados nos conteúdos deste módulo.
- Escolher os ensaios mais adequados a que se deve submeter determinada peça, no âmbito de uma situação prática.
- Analisar os resultados do Ensaio Não Destrutivo e emitir relatórios.

### Conteúdos

- Introdução aos Ensaios Não Destrutivos (END)
  - Definições e conceitos
  - Principais propriedades físicas e químicas dos metais
  - Organização do laboratório de Ensaios Não Destrutivos (END)
    - Segurança no laboratório de Ensaios Não Destrutivos
    - Equipamentos e materiais
    - Principais atividades laboratoriais
  - Normas aplicáveis em Ensaios Não Destrutivos (END)
- Ensaios Não Destrutivos - introdução, preparação de provetes, processos, equipamentos, registo de dados, interpretação de resultados e aplicações
  - Métodos visuais
  - Partículas magnéticas
  - Líquidos penetrantes
  - Correntes elétricas induzidas
  - Radiologia (raios X e raios gama)
    - Fontes de radiação
    - Protecção contra radiações ionizantes
  - Ultra-sons
  - Outros Ensaios Não Destrutivos
- Relatório de Ensaios Não Destrutivos

0850

## Elementos de máquinas e dispositivos mecânicos

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e selecionar elementos de máquinas e dispositivos mecânicos.

### Conteúdos

- Selecção de
  - Roscados
  - Rodas dentadas
  - Engrenagens
  - Parafusos sem-fim
  - Rolamentos
  - Tambores
  - Correias e correntes
  - Molas, rebites e chavetas
  - Cames e ressaltos
- Selecção de dispositivos de
  - Ligação
  - Fixação
  - Vedação
  - Travagem
- Caracterização dos tipos de ligações de materiais e de órgãos mecânicos
- Selecção de elementos em função do tipo de ligação
- Localização e espaçamentos recomendados entre os elementos de ligação

6603

## Construções metalomecânicas – bancada

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar diversas ferramentas manuais, máquinas simples e instrumentos de medição e verificação, manipulá-las e operá-las.
- Executar peças simples envolvendo operações elementares de serralharia de bancada.

### Conteúdos

- Introdução ao estudo das ferramentas e instrumentos
  - Tecnologia das ferramentas
  - Instrumentos de medição e verificação. Prática
  - Traçagem, medição e verificação. Tipos de traçagem e instrumentos utilizados. Aplicações
  - Precaução e manutenção dos equipamentos
  - Afiamento de ferramentas
- Bancada – operações elementares
  - Preparação do posto de trabalho
  - Limagem de superfícies planas, convexas, côncavas e angulares
  - Corte com serrote manual e com serrote mecânico
  - Furação com máquina de furar
  - Furação para alojamento de parafusos de cabeça cilíndrica e de embeber
  - Corte com escopro e buril
  - Roscagem manual, exterior e interior
  - Mandrilagem manual
  - Rascagem manual
  - Esmerilagem
- Prática de execução de peças
  - Construção de peças simples
  - Construção de peças simples com função copulativa
- Normas de segurança e saúde relacionadas com os trabalhos de bancada

6604

## Construções metalomecânicas – maquinação

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar as funções tecnológicas das diversas máquinas ferramenta.
- Executar peças simples envolvendo operações elementares de torneamento, fresagem e retificação.
- Identificar, caracterizar e relacionar os lubrificantes e fluidos de corte usados na maquinação.

### Conteúdos

- Torneamento
  - Tipos de tornos mecânicos, acessórios e ferramentas de corte
  - Operações elementares de torneamento
  - Ferramentas e tecnologia de corte
  - Preparação de trabalho (torneamento)
- Fresagem
  - Tipos de fresadoras mecânicas, acessórios e ferramentas de corte
  - Sistemas de aperto
  - Operações elementares de fresagem
  - Mandrilagem na fresadora
  - Divisão diferencial
  - Preparação do trabalho (fresagem)
- Rectificação
  - Tipos de retificadoras, acessórios e ferramentas
  - Operações elementares de rectificação
  - Preparação do trabalho (rectificação)
- Lubrificantes e fluidos de corte
  - Nomenclatura e características dos lubrificantes
  - Lubrificantes
  - Óleos
  - Massas
  - Tipos de fluidos de corte
  - Funções dos fluidos de corte
  - Selecção dos fluidos de corte

10814

**Eletricidade - introdução**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Definir os princípios de eletricidade e principais grandezas elétricas e respetivas unidades.
- Estabelecer um circuito elétrico simples a partir de especificações elétricas definidas.
- Caracterizar a corrente alternada e corrente contínua.
- Enunciar e interpretar leis de Kirchoff.

**Conteúdos**

- Eletricidade básica
  - Constituição da matéria
  - Princípios gerais de eletricidade
  - Circuito elétrico
  - Corrente contínua
  - Principais grandezas elétricas
  - Potencial elétrico e diferença de potencial
  - Corrente elétrica
- Lei de Ohm
  - Resistência elétrica, resistividade e condutividade
  - Trabalho, energia e potência
  - Potência média
  - Potência real e potência aparente
- Lei de Joule
  - Eletricidade e calor
  - Eletricidade e luz
- Análise de circuitos elétricos
- Leis de Kirchoff
- Magnetismo
  - Campos magnéticos criados por corrente elétrica
  - Forças eletromagnéticas
  - Indução eletromagnética
- Componentes passivos – condensadores e bobines
- Corrente alternada e corrente contínua
- Corrente alternada monofásica
- Corrente alternada trifásica
- Impedância

10815

**Motores térmicos alternativos - caracterização**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Classificar e caracterizar um motor alternativo.
- Descrever o princípio de funcionamento dos motores com ignição por faísca (Otto).
- Descrever o princípio de funcionamento dos motores com ignição por compressão (Diesel).
- Caracterizar os combustíveis utilizados nos motores alternativos.
- Caracterizar os lubrificantes utilizados nos motores alternativos.
- Descrever a constituição do motor alternativo e caracterizar os componentes.
- Definir a função de cada sistema auxiliar.
- Descrever a constituição e o princípio de funcionamento dos sistemas auxiliares.
- Interpretar as características e os dados de funcionamento dos motores alternativos.

**Conteúdos**

- Motores alternativos
  - Parâmetros de funcionamento e desempenho do motor
    - Ciclo de operação
      - Motor de 4 Tempos
    - Potência, consumo e rendimentos
  - Combustíveis
    - Tipos, propriedades, especificações e aplicações
    - Medidas de segurança
  - Lubrificantes
    - Tipos, propriedades, especificações e aplicações
    - Medidas de segurança
- Elementos constituintes do motor alternativo
  - Cáster do motor
  - Cambota
  - Reservatórios de óleo
  - Caixa de transmissão acessória
  - Grupos de cilindro e pistão; segmentos; parâmetros de funcionamento
  - Velas de incandescência – Ignição por compressão
  - Bielas – Sistema de admissão e escape
  - Válvulas – Mecanismos de válvula
- Tipos de motores alternativos
  - Motores alternativos de ignição por compressão: constituição, características e funcionamento
- Sistemas auxiliares – Tipos, constituição, características e funcionamento
  - Sistemas de arrefecimento
  - Sistemas de lubrificação
  - Sistemas de transmissão
  - Sistemas de alimentação de combustível
  - Sistemas de arranque e de ignição
  - Sistemas de suspensão
  - Sistemas de sobrealimentação / turbo compressão
  - Sistemas de tomada de força
  - Sistemas de segurança ativa e passiva
  - Sistemas de comunicação e informação
  - Sistemas de indicação de dados do motor
  - Sistema de posicionamento GPS
  - Sistema de som e multimédia
  - Sistemas de conforto e de segurança

10816

**Material circulante – noções base**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar os diferentes tipos de veículos de material circulante (tração, transporte, manutenção de infraestruturas).
- Caracterizar as funções tecnológicas do diverso material circulante.
- Caracterizar a cadeia cinemática de um comboio.
- Caracterizar os principais componentes de um comboio.

**Conteúdos**

- Tipos de material circulante
  - Tipos de veículos de material circulante
  - Funções e aplicações dos veículos de material circulante
    - Material motor
    - Material rebocado
    - Veículos Metro e Automotoras
    - Veículos de inspeção e manutenção de infraestruturas
- Cadeia cinemática dos comboios
  - Equipamentos principais da cadeia cinemática
  - Princípios de funcionamento
- Principais constituintes / componentes
  - Bogies e rodados
  - Equipamento de tração
    - Circuitos de potência elétricos
    - Transmissão de potência
  - Comando, controlo e proteção
    - Cabine de condução (equipamentos e funções)
    - Equipamento de frenagem
    - Supervisão de velocidade (ATP)
  - Segurança de circulação
  - Conforto de passageiros
  - Auxiliares
  - Potência térmica
  - Produção de rr e freio
  - Caixa, tração e choque
  - Segurança e circulação
  - Rolamento e suspensão
  - Comunicações e registo de eventos
  - Gabarits (estático e dinâmico)
- Modelo clássico do sistema veículo-via

10817

### Infraestrutura ferroviária – noções base

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Reconhecer a constituição e o funcionamento da via férrea.
- Identificar os principais materiais e equipamentos ligeiros de via.
- Distinguir a via clássica da via moderna.

#### Conteúdos

- Via férrea
- Infraestrutura/Superestrutura
- Caracterização
- Referenciação e etiquetagem
- Representação da via
- Caracterização geométrica da via
- Parâmetros geométricos de via
- Inclinação transversal dos carris
- Leitura do Traçado em planta
- Leitura do Traçado em perfil longitudinal
- Perfil transversal
- Gabaritos
- Plano de assentamento
- Materiais e equipamentos ligeiros de via.
- Via clássica
- Via moderna

10818

### Infraestrutura ferroviária - métodos de construção e manutenção

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Reconhecer os métodos de soldadura de carris.
- Reconhecer os métodos de construção e manutenção da via férrea.
- Reconhecer o equipamento pesado de manutenção/construção.
- Reconhecer os métodos de diagnóstico.

#### Conteúdos

- Soldadura de carris
- Métodos de construção de via Férrea
- Métodos de manutenção de via Férrea
- Equipamento pesado de construção e manutenção
- Métodos de diagnóstico



10819

## Operação ferroviária – princípios e regulamentação

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Descrever a organização do setor.
- Identificar o enquadramento regulamentar e as regras básicas da Exploração Ferroviária.
- Identificar as regras gerais de circulação ferroviária (em condições normais de exploração ou em situação degradada).

### Conteúdos

- Organização do setor ferroviário- intervenientes e papéis
- O Sistema de Gestão da Segurança – Autorização e Certificado de Segurança
- Estrutura regulamentar
  - Enquadramento das regras nacionais
  - Normativo do Gestor de Infraestruturas
  - Regras e procedimentos da responsabilidade das empresas ferroviárias
  - Gestão de incidentes
- Normativos de circulação ferroviária
  - Documentação regulamentar
  - Comunicações regulamentares
  - Outros normativos

10820

## Circulação ferroviária - princípios de segurança

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer os procedimentos e as regras indispensáveis à segurança da circulação dos comboios.
- Classificar os sinais de circulação e operação ferroviária.
- Identificar os tipos de cantonamento e regimes de exploração.

### Conteúdos

- Princípios fundamentais de circulação ferroviária
  - Planeamento de circulação, serviços e escalas – noção de circulação
  - Afetação de recursos humanos e material circulante
  - Organização da operação
    - Reporte de acontecimentos - incidentes, acidentes e avarias
    - Gestão operacional de falhas técnicas
    - Registos
- Circulação ferroviária
  - Sinalização e circulação ferroviária
  - Comando e controlo de circulação – modo centralizado e descentralizado
  - Centro de controlo - funções
  - Coordenação da operação - manutenção
  - Segurança na circulação dos comboios
  - Requisitos regulamentares para a circulação dos comboios
  - Modelos de circulação
  - Tipos e regimes de exploração

10821

**Inglês técnico - setor ferroviário**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Aplicar vocabulário técnico e específico em língua inglesa no setor ferroviário.

**Conteúdos**

- Vocabulário técnico em inglês aplicável ao setor
- Vocabulário específico nas áreas da manutenção e operação ferroviária
- Vocabulário específico dos equipamentos ferroviários
- Estruturas gramaticais simples
- Construção frásica simples
- Expressões idiomáticas

10822

**Sistemas elétricos de comando, potência e proteção**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar e identificar os sistemas de comando, potência e proteção de máquinas elétricas.
- Selecionar aparelhagem de comando, potência e proteção conforme necessidades e especificações.
- Identificar o princípio de funcionamento das máquinas elétricas de corrente contínua (c.c.) e corrente alternada (c.a).
- Ler e Interpretar as chapas de características dos equipamentos elétricos.

**Conteúdos**

- Aparelhagem de comando, potência e proteção
- Tecnologia dos materiais – fusíveis, disjuntores, interruptores e “diferencial”
- Perigos de corrente elétrica – proteção das pessoas e animais
  - Relés e contactores auxiliares
  - Contactores de potência – constituição, tipos e funções
  - Temporizadores ao repouso e ao trabalho
  - Relés térmicos
  - Botoneiras
  - Interruptores - fim de curso
  - Sensores indutivos, capacitivos e fotoelétricos
  - Disjuntor motor
  - Seccionador porta fusível – função seccionamento
  - Sinalizadores
  - Bornes de ligação
- Sobreintensidade
  - Sobrecargas – sistemas de proteção
  - Curto-circuito – sistemas de proteção
- Diretiva das máquinas
- Sistemas de paragem de emergência e de segurança
- Simbologia
- Esquema de potência tipo – aplicações
- Noções de circuitos de reserva
- Aparelhagem modular
- Dimensionamento do invólucro em função das necessidades
- Barramentos tipo
- Tecnologia das ferramentas
- Leitura e interpretação de esquemas elétricos unifilares e multifilares
- Regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão
- Transformador
  - Monofásico
  - Trifásico
  - Transformadores especiais T.I. e T.T.
- Motor assíncrono
  - Monofásico
  - Trifásico
- Gerador
  - Alternador monofásico
  - Alternador trifásico
- Máquina de corrente contínua
  - Dínamo – Tipos
  - Motor – Tipos.
- Motor de passo a passo
- Normas
  - Normas de chapas e características dos equipamentos elétricos
- Classes de isolamento
- Índice de proteção
- Regulamento de segurança

1023

**Automatismos industriais - pneumática**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar a produção e tratamento do ar comprimido.
- Calcular redes de distribuição de ar comprimido.
- Caracterizar e definir válvulas.
- Caracterizar e definir elementos de trabalho.
- Caracterizar, definir e calcular circuitos pneumáticos.

**Conteúdos**

- Aplicações do ar comprimido
- Tipos de compressores
- Reservatórios de ar comprimido
- Filtros de aspiração
- Filtros de ar comprimido
- Secagem do ar comprimido
- Unidade de manutenção
- Redes de distribuição
  - Cálculo de redes
  - Perdas de carga
  - Comprimentos equivalente
- Válvulas: classificação e características
  - Válvulas direccionais
  - Válvulas de bloqueio
  - Válvulas de pressão
  - Válvulas de fluxo
  - Válvulas de fecho
  - Simbologia
- Cilindros de simples efeito
- Cilindros de duplo efeito
- Cilindros especiais
- Forças e caudais
- Motores pneumáticos
  - Simbologia
- Comando direto de cilindros de simples e duplo efeito
- Comando indireto de cilindros de simples e duplo efeito
- Comando manual e retorno automático
- Movimento de ida e volta com desligamento
- Circuito com regulação de velocidade
- Circuito com temporização
- Circuito com válvula alternadora
- Circuito com válvula de simultaneidade

1024

**Automatismos industriais - hidráulica**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar e definir os conceitos básicos sobre óleo-hidráulica.
- Caracterizar e definir filtros.
- Caracterizar e definir bombas.
- Caracterizar e definir motores e cilindros.
- Caracterizar, definir e calcular circuitos.

**Conteúdos**

- Vantagens da energia fluida
- Princípio de Pascal
- Multiplicação de forças
- Transmissão de energia
- Prensa de Branah
- Noção de caudal
- Movimento laminar e turbulento
- Aspiração, cavitação e aeração
- Causas da cavitação
- Depósitos
- Filtros de
  - Aspiração
  - Pressão
  - Retorno
- Bombas de
  - Carretos
  - Rotor gerador
  - Pás não equilibradas
  - Êmbolo axial
  - Êmbolo radial
  - Caudal variável
- Motores de
  - Carretos
  - Pás
  - Êmbolo
- Cilindros de
  - Simple efeito
  - Duplo efeito
  - Especiais
- Válvulas
  - Direccionais
  - Bloqueio
  - Pressão
  - Fluxo
  - Fecho
- Comando de cilindro de duplo efeito
- Comando do motor
- Circuito com acumulador
- Circuito sequencial
- Circuito com válvula reguladora de pressão
- Circuito com regulação de velocidade
- Circuito regenerativo
- Circuito de alimentação e trabalho

1175

### Eletroneumática - instalação e manutenção de circuitos e sistemas

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Instalar, ensaiar e reparar circuitos eletroneumáticos e sistemas eletroneumáticos.

#### Conteúdos

- Sistemas eletroneumáticos
- Técnicas de comandos
- Sequências de movimentos
- Aplicação dos elementos eletroneumáticos
- Segurança e protecção
- Desenho esquemático
  - Esquemas de circuitos e sistemas eletroneumáticos
- Montagem e reparação de circuitos eletroneumáticos e planificação de operações de manutenção

1177

### Electrohidráulica - instalação e manutenção

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Montar, ensaiar, reparar e proceder à manutenção de sistemas electrohidráulicos.

#### Conteúdos

- Electrohidráulica - instalação e manutenção
  - Fundamentos e conceitos de electrohidráulica
  - Controlo elétrico de sistemas hidráulicos
  - Montagem e ensaio de um sistema electrohidráulico
  - Desenho esquemático
    - Esquemas de sistemas electrohidráulicos
  - Manutenção de sistemas electrohidráulicos

6056

### Automatismos eletromecânicos - contactores

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

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

#### Conteúdos

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

1030

**Circuitos eletromecânicos**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Ler, interpretar e caracterizar circuitos eletromecânicos.
- Caracterizar o arranque de máquinas elétricas de corrente alternada.
- Selecionar equipamentos e materiais para efetuar o comando motor elétrico.
- Executar, eletrificar e ensaiar quadros elétricos de comando de motores elétricos.

**Conteúdos**

- Simbologia eléctrica
- Esquemas de comando e de potência do automatismo para comando de motor trifásico assíncrono com
  - Arranque direto e com comando por discontactor (1NA+1NF)
  - Arranque direto e inversão de marcha
  - Arranque estrela/triângulo
  - Arranque tipo Dahlander (duas velocidades por comutação de pólos de relação 1:2)
- Regulamentos e legislação associada
- Normas de segurança e higiene associadas à manipulação da energia eléctrica
- Prática de execução de circuitos
  - Execução de um quadro de automação para arranque direto de motor assíncrono com comando por duas botoneira de impulso (NA+NF)
  - Execução de um quadro de automação para arranque direto com inversão de marcha de motor assíncrono
  - Execução de um quadro de automação para arranque estrela/triângulo de motor assíncrono
  - Execução de um quadro de automação para arranque de motor assíncrono tipo Dahlander com duas velocidades por comutação de pólos (relação 1:2)
  - Desenvolvimento de esquema eléctrico de comando e potência e execução de um quadro de automação para comando de motor de acionamento de carro de transporte de mercadoria com deslocação esquerda / direita e limitação de deslocamentos por interruptores fim de curso

10823

**Corrente alternada e sistemas trifásicos**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Definir os conceitos de corrente alternada, período, frequência e fase.
- Identificar os diferentes tipos de formas de onda.
- Reconhecer as principais grandezas do sistema trifásico de tensões.
- Distinguir os diferentes tipos de ligação das cargas trifásicas.
- Reconhecer a necessidade de utilização da corrente trifásica em instalações elétricas.
- Reconhecer as situações de indispensabilidade do neutro.
- Distinguir os diferentes tipos de ligação das cargas trifásicas.
- Identificar receptores trifásicos e os diferentes tipos de ligação.
- Estabelecer os diagramas vetoriais de correntes e tensões das fases e do neutro.
- Aplicar os vários métodos de medida de potência trifásica.
- Identificar / compensar o fator de potência das instalações.
- Reconhecer as vantagens da utilização da corrente trifásica.

**Conteúdos**

- Corrente alternada sinusoidal
- Período, frequência e fase
- Comportamento do condensador e da bobina em corrente alternada
- Impedância dos componentes ativos (condensador e bobina)
- Lei de Ohm para corrente alternada
- Introdução à corrente alternada trifásica
- Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões
  - Esquemas em estrela
  - Esquemas em triângulo
- Tensões simples e compostas
- Ligações em caixas de motores trifásicos
  - Descrição de ligações
- Produção de tensões alternadas trifásicas
- Representação matemática / vetorial de sistemas trifásicos
- Alimentação de cargas por sistemas trifásicos de tensões
  - Sistemas em estrela
  - Sistemas em triângulo
- Tensões simples e compostas
- Ligação de receptores trifásicos
  - Ligações em estrela
  - Estrela equilibrada
  - Estrela desequilibrada (com e sem neutro)
  - Conclusões sobre sistemas de ligações em estrela
  - Ligações em triângulo
    - Triângulo equilibrado
    - Triângulo desequilibrado
    - Conclusões sobre sistemas de ligações em triângulo
- Cálculo vetorial da corrente no neutro de sistemas em estrela
  - Sistemas equilibrados
  - Sistemas desequilibrados
- Cálculo vetorial das correntes de linha e de fase nos sistemas em triângulo
  - Sistemas equilibrados
  - Sistemas desequilibrados
- Potência em sistemas trifásicos
  - Potência por carga de sistemas em estrela
  - Potência por carga de sistemas em triângulo
  - Potência trifásica
    - Potência trifásica
  - Expressões particulares para potência trifásica em sistemas equilibrados
    - Estrela
    - Triângulo
- Medida de potências trifásicas
  - Método de um wattímetro
  - Método do wattímetro trifásico
  - Método dos três wattímetros
  - Método de Aron
- Cálculo de correntes pelo método de Boucherot
- Fator de potência das instalações trifásicas
  - Análise do problema
  - Compensação do fator de potência
- Vantagens no uso de sistemas trifásicos



6035

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

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

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

6034

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

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

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

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 de instalações elétricas.
  - 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:
  - 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 e montar 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
  - Regras e normas na execução dos trabalhos

10824

**Práticas de manutenção - ferrovia**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Executar práticas de manutenção no âmbito da ferrovia.
- Executar práticas de manutenção em órgãos de máquinas.

**Conteúdos**

- Definição de manutenção
- Tipos de manutenção
- Interfaces de um serviço de manutenção
- Importância da manutenção no setor ferroviário
- Desempanagem e recolha de material circulante
  - Marcha/reboque de material circulante e respetivas precauções de segurança
  - Levante, calçamento e imobilização de material circulante e respetivas precauções de segurança
  - Métodos de recolha de material circulante
  - Alimentação dos sistemas elétricos, hidráulicos e pneumáticos
- Métodos de desmontagem, inspeção, reparação e montagem
  - Tipos de defeitos e métodos de inspeção visual
  - Remoção da corrosão, avaliação e aplicação de materiais de proteção
  - Métodos de reparação geral, manual de reparação estrutural
  - Métodos de controlo de envelhecimento, fadiga e corrosão
  - Métodos de desmontagem e remontagem
  - Métodos de diagnóstico e resolução de avarias
- Procedimentos de manutenção
  - Procedimentos de alteração
  - Procedimentos de conformidade para aptidão do serviço ferroviário
  - Interface com operação de material circulante
  - Inspeção de manutenção e controlo de qualidade/garantia de qualidade
  - Controlo de componente com potencial de vida limitado

1377

**Eletrónica analógica - iniciação**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os circuitos típicos de eletrónica analógica.
- Aplicar adequadamente os circuitos típicos de eletrónica.

**Conteúdos**

- Semicondutores
  - O átomo
  - Materiais condutores, isoladores e semicondutores
  - Conceber um dispositivo elétrico ou eletrónico de sua autoria, e de forma autónoma
  - Semicondutor intrínseco
  - Semicondutor extrínseco
  - Junção P-N
  - Díodos de junção
  - Generalidades
  - Polarização inversa e polarização direta
  - Modelos
  - Curva característica. Reta de carga. Ponto de funcionamento
  - Resistência dinâmica
- Normas JEDEC
  - Definição das normas mais significativas
  - Prática de utilização de *data sheets*
- Circuitos com díodos
  - Rectificação de meia onda
  - Rectificação de onda completa
  - Circuitos de filtragem
  - Circuitos multiplicadores de tensão
  - Circuitos limitadores
  - Circuitos fixadores
- Díodo zener
  - Generalidades
  - Curva característica
  - Circuitos de regulação de tensão com *zener*
- Transistor de junção bipolar (TJB)
  - Constituição, tipos e nomenclatura
  - Equação fundamental do transistor
  - Polarização do TJB
  - Famílias de características estáticas
  - Regiões de funcionamento
  - Potência dissipada num transistor
- Amplificação com TJB
  - Ponto de funcionamento em repouso
  - Montagem de base comum
  - Montagem de emissor comum
  - Montagem de coletor comum
  - Análise comparativa das três montagens
- Circuitos de polarização do TJB
  - Auto polarização
  - Polarização por divisor de tensão
  - Análise gráfica de amplificadores com TJB
- Circuitos de acoplamento
  - Identificação e análise do acoplamento RC
  - Identificação e análise do acoplamento LC
  - Identificação e análise do acoplamento por transformador
  - Identificação e análise do acoplamento directo
  - Trabalhos práticos para este domínio em laboratório

6621

## Instrumentação

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar, caracterizar e enunciar o princípio de funcionamento dos equipamentos utilizados em instrumentação industrial.

### Conteúdos

- Sensores e transdutores
  - Temperatura
  - Pressão
  - Caudal
  - Velocidade
  - Nível
  - Força
- Conversores/Amplificadores de sinais
- Exactidão e precisão
- Simbologia

6019

## Eletrónica de potência - dispositivos

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

6638

### Eletrónica digital – introdução

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Efectuar conversões entre sistemas de numeração.
- Identificar, caracterizar e enunciar o princípio de funcionamento de portas lógicas.
- Realizar montagem e ensaio de circuito eletrónico simples com portas lógicas.
- Identificar, caracterizar e enunciar o princípio de funcionamento de um contador, multiplexer e demultiplexer.

#### Conteúdos

- Simbologia electrónica
- Sistemas de numeração e conversões entre sistemas
- Portas lógicas
- Tabelas de verdade
- Mapas de karnaugh
- Descodificador display 7 segmentos
- Flip-Flop's – conceitos básicos
- Contador – conceitos básicos
- Multiplexer e Demultiplexer – conceitos básicos
- Prática de execução:
  - Montagem de decodificador para display de 7 segmentos com portas lógicas

10825

### Redes ferroviárias - sistema de comunicação e controlo

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Caracterizar os sistemas de comunicações e controlo de redes ferroviárias.

#### Conteúdos

- Sistemas de comunicação
  - Rede TCP/IP
  - Radiocomunicações
  - Rede telefónica
- Sistemas de supervisão e controlo
  - Sistemas SCADA
  - Sistemas de vídeo vigilância
  - Sistemas de apoio à operação
  - Comando centralizado (CCO/PCC)

10826

### Redes ferroviárias - alimentação elétrica e energia de tração

Carga horária  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Explicar o funcionamento dos sistemas de alimentação elétrica existentes na infraestrutura ferroviária.
- Caracterizar as instalações de catenária.
- Caracterizar o sistema de retorno da corrente de tração, terras e proteção (RCT+TP).

#### Conteúdos

- Enquadramento histórico
- Funcionamento do sistema de alimentação e tração elétrico
  - Tipos de sistema de tração elétrica (Sistemas AC 1x25 e 2x25kV 50Hz; Sistema 1500V DC e 750V DC)
  - Redes de distribuição elétrica em AT e MT
  - Subestações (Constituição; Finalidade; Tipo; Alimentação) e postos de transformação
  - Aparelhagem de manobra (Disjuntor; Interruptor; Seccionador)
  - Manobras de aparelhagem (Telecomando; Comando elétrico local; Comando manual)
  - Postos de catenária (Seccionamento e paralelo; Subseccionamento)
  - Postos de retificação
  - Catenária
  - Circuito de retorno de tração
  - 3º Carril
- Energia de tração
  - Sistema de tração
    - Sistemas AC 1x25 e 2x25kV 50Hz

- Sistema 1500V DC
  - Sistema 750V DC
  - o Subestações e Postos de Transformação
    - Constituição
    - Finalidade
    - Tipo
    - Alimentação
  - o Aparelhagem de manobra
    - Disjuntor
    - Interrutor
    - Seccionador
  - o Manobras de aparelhagem
    - Telecomando
    - Comando elétrico local
    - Comando manual
  - o Postos de catenária
    - Seccionamento e paralelo
    - Subseccionamento
  - o Funcionamento em rede
    - Configuração
    - Sistema em disparo interligado
  - Catenária
    - o Geral
      - Constituição da catenária
      - Equipamento de suporte e outro
      - Funcionamento da catenária
      - Evolução da catenária
      - Exploração da rede eletrificada
      - Esquema longitudinal de catenária
      - Inspeção
      - Equipamentos para trabalhos na catenária
      - Tipos de catenária e sua aplicação
      - Principais peças
      - Principais montagens
    - o Exploração de Catenária
      - Posto Regional de telecomando (PRT)
      - Regulamento Geral de Segurança IX (RGS IX)
      - Poste limite
    - o Esquema longitudinal da catenária
      - Leitura dos esquemas
      - Exercício
    - o Manutenção de catenária
      - Inspeção
      - Ciclos de manutenção
      - Equipamentos utilizados
    - o Segurança para trabalhos na catenária
      - Identificação das partes em tensão
      - Trabalhos na catenária
  - 3º Carril
    - o Constituição e instalação do 3º carril
    - o Equipamento de manobra e seccionamento
    - o Ligação de negativo à terra
    - o Regulamento de pessoal em vias eletrificadas
    - o Trabalhos na via eletrificada
    - o Segurança nos trabalhos
  - Retorno da Corrente de Tração (RCT), Terras e Proteções (TP)
    - o Introdução geral
    - o Componentes e cabos
    - o Ligações e montagens tipo
    - o Trabalhos na via
-



7841

## Organização e planeamento da manutenção

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar modelos e filosofias de manutenção.
- Organizar um serviço de manutenção.
- Planear a manutenção.

### Conteúdos

- Modelos e filosofias de manutenção
  - Tipos de manutenção
    - Segundo o género da indústria
    - Condições ideais de funcionamento
    - Campo de ação da manutenção
- Organização da manutenção
  - Organograma
    - Composição de um organograma de manutenção
    - Chefe de manutenção – suas atribuições
    - Preparação e formação do pessoal de manutenção
- Planeamento da manutenção
  - Planificação de um serviço de manutenção
    - Generalidades
    - Planificação da manutenção de rotura
    - Planificação da manutenção preventiva
- Custos e stocks de manutenção
- Introdução ao TPM

5134

## Robótica - fundamentos

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer as diversas vertentes e aplicações industriais da Robótica.
- Reconhecer os principais componentes de um robô manipulador industrial.
- Deter conhecimentos de programação *offline* de células de fabrico com robôs industriais.

### Conteúdos

- Fundamentos da Robótica
  - História e cenários de aplicação
  - Tipos de robôs: estrutura e tipologia dos manipuladores
  - Sistemas de coordenadas
  - Cinemática directa
  - Cinemática inversa
- Tecnologia robótica
  - Unidade mecânica
  - Controladores
  - Equipamentos externos e periféricos
- Linguagens e programação de robôs
  - Instruções de movimento
  - Instruções de IO
  - Estruturas de dados
  - Sistemas de coordenadas
  - Instruções de controlo de programa
  - Simulação *offline*
  - Utilização de ficheiros (leitura e escrita)

6605

## Introdução ao CNC

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Enquadrar a Tecnologia no sistema produtivo.
- Descrever a constituição de um equipamento CNC e seu modo de funcionamento.
- Identificar estrutura e códigos principais de um programa.
- Identificar procedimentos de Setup.
- Elaborar e executar programas de contornos simples.

### Conteúdos

- Introdução às Novas Tecnologias
  - Evolução e condicionantes dos sistemas Produtivos
  - As novas tecnologias no sistema produtivo
  - Da utilização individual à integração Tecnológica
- Introdução ao Comando Numérico por Computador
  - Enquadramento Histórico. Vantagens e Desvantagens
  - Constituição das Máquinas Ferramenta com Comando Numérico
  - Elementos necessários à programação
- Introdução à Programação
  - As diferentes técnicas e linguagens de programação
  - Estrutura de um programa e sintaxe de um bloco de programação
  - Movimentos rápidos, interpolações lineares e circulares
  - Introdução às técnicas da sub-programação
  - Introdução às técnicas das compensações da ferramenta
- Introdução à operação
  - Os principais modos de operação
  - O setup de uma máquina ferramenta com comando numérico – conceitos
- Tendências e Desenvolvimentos

5018

**Diagnóstico e reparação de avarias em sistemas de injeção diesel**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificação, diagnóstico e reparação de sistemas de injeção *diesel*.

**Conteúdos**

- Verificar o sistema de injeção *diesel* bomba rotativa com regulador hidráulico
- Verificar os componentes do sistema de injeção *diesel*
- Verificar o circuito de baixa pressão (alimentação)
- Verificar o ponto de injeção
- Verificar o funcionamento do dispositivo de avanço à injeção
- Verificar a estanquicidade dos injetores
- Desmontar e montar a bomba de injeção
- Verificar a estanquicidade das bombas injetoras
- Sincronizar o ponto inicial de injeção
- Diagnosticar avarias em sistemas de injeção *diesel* com bomba rotativa com regulador hidráulico
- Verificar o sistema de injeção *diesel* bomba rotativa com regulador eletrónico (EDC)
- Verificar o reóstato do acelerador eletrónico
- Verificar a unidade eletrónica de comando da bomba injetora
- Verificar o injetor emissor do sinal de início de injeção
- Controlar com equipamento de diagnóstico o ponto inicial e avanço à injeção
- Controlar com equipamento de diagnóstico o caudal de injeção
- Identificar e diagnosticar avarias em sistemas de injeção (EDC)
- Verificar o sistema de injeção *common-rail*
- Verificar a bomba de alimentação do circuito de baixa pressão
- Verificar a pressão de alimentação baixa pressão
- Verificar o regulador de pressão
- Verificar o sensor de pressão
- Verificar o caudal de retorno dos injetores
- Verificar o funcionamento dos electro-injetores
- Verificar os sensores do sistema *common-rail*
- Verificar os actuadores do sistema *common-rail*
- Verificar a unidade de comando eletrónico do sistema *common-rail*
- Identificar e diagnosticar avarias em sistemas de injeção *common-rail*
- Verificar sistema auxiliar de arranque
- Verificar as velas de incandescência
- Verificar o temporizador do sistema auxiliar de arranque
- Códigos de avarias
- Utilização de literatura técnica de diagnóstico

10827

**Reabilitação de material circulante**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar os diversos tipos de material circulante.
- Identificar as necessidades de melhoria de material circulante.
- Renovar e reabilitar o material circulante.

**Conteúdos**

- Material circulante no Caminho de Ferro Português
  - Tipos de veículos: características e finalidades
  - Origem de fabrico
  - Tipos de materiais utilizados
  - Reconstrução de peças vs. Substituição
- Veículos de Transporte de Passageiros: equipamentos, seus constituintes e reabilitação/” upgrade”
  - Cabine de Condução: funções e constituintes
  - Pavimento
  - Cobertura
  - Equipamento interior: área de passageiros (bancos, informação ao passageiro, entretenimento, ...)
  - Equipamento interior do WC
  - Sistema de aquecimento e ventilação (AVAC)
  - Janelas e estores
  - Portas de acesso, intercomunicação e interiores
  - Iluminação interior e exterior
  - Equipamento de comunicação e extintores de incêndio
  - Rodado livre
  - Bogies
    - Estrutura dos bogies
    - Suspensão dos bogies
    - Órgãos de rolamento
  - Tampões de choque
  - Equipamento de tração e choque
  - Engate
  - Frenagem: tipos de equipamento, aplicação e constituintes
  - Suspensão
  - Queimador
  - Baterias
  - Reservatório de ar
- Veículos de transporte de carga
  - Tipos, finalidades e constituintes
  - Procedimentos de renovação e reabilitação
- Veículos de Manutenção: finalidades
  - procedimentos de renovação e reabilitação
- Locomotivas: tipos e características
  - procedimentos de renovação e reabilitação

10828

**RAMS de sistemas ferroviários**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Descrever os conceitos de fiabilidade, disponibilidade, manutenção, segurança e qualidade associados ao material circulante e infraestrutura ferroviária.
- Reconhecer os diversos modos de manutenção e tipos de trabalhos.
- Reconhecer os indicadores de desempenho em sistemas ferroviários.

**Conteúdos**

- Fiabilidade, disponibilidade, manutenção e segurança do material circulante e infraestrutura ferroviária
  - Enquadramento normativo
  - Taxa de ocorrência de falhas
  - Tempo médio entre falhas
  - Fiabilidade
  - Tempo médio entre operações de manutenção
  - Tempo médio para reparação
  - Tempo médio de indisponibilidade
  - Disponibilidade
  - Conceitos de manutibilidade e segurança para uso
- Modos de falha, previsão de intervenções, sobressalentes
- Gestão da manutenção do MC e da infraestrutura
- Gestão da manutenção – autónoma e planeada
- Eliminação de perdas de eficiência, aumento de disponibilidade
- Prevenção de falhas a partir da observação de dados operacionais
- Indicadores de desempenho

10829

**Digitalização de sistemas de controlo ferroviário**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer a importância da digitalização no setor ferroviário.
- Identificar problemas reais associados à segurança digital.
- Planear intervenções em sistemas de controlo ferroviário.

**Conteúdos**

- Digitalização
  - Áreas e consequências
  - Comunicações
  - Sinalização
  - Vigilância
  - Informação aos clientes
  - Monitorização de estado de infraestruturas
  - Gestão de ativos
- Segurança digital
  - Integração de dados ativos e históricos
  - Sensorização: Detecção rápida de avarias
  - Prevenção de acidentes

10830

## Sistemas de segurança do material circulante

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Identificar os diversos sistemas de segurança do material circulante.
- Identificar funções e níveis de segurança do material circulante.
- Executar operações de reparação dos sistemas de segurança do material circulante.

### Conteúdos

- Sistema de controlo de velocidade do material circulante
  - Tecnologias e funções
  - Características e componentes
  - Manutenção
  - Procedimentos de circulação em caso de avaria
- Rádio solo-comboio
  - Funções
  - Características e componentes
  - Manutenção
  - Procedimentos de circulação em caso de avaria
- Sistema do homem-morto
  - Características e funções
  - Manutenção
  - Procedimentos de circulação em caso de avaria
- Comunicação com passageiros
  - Intercomunicadores
- Abertura de Portas
  - Meios e procedimentos

5024

## Sistemas de climatização

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Identificar as características e princípio de funcionamento dos sistemas de ventilação forçada e ar condicionado.
- Verificar, diagnosticar e reparar sistemas de ventilação forçada e ar condicionado.

### Conteúdos

- Tipos e características de sistemas de ventilação forçada e ar condicionado
- Função e princípio funcionamento de sistemas de ventilação forçada
- Componentes de sistemas de ventilação forçada
- Função e princípio de funcionamento de sistemas de ar condicionado
- Componentes de sistemas de ar condicionado
- Produtos refrigerantes
- Verificação de sistemas de ventilação forçada
- Verificação de sistemas de ar condicionado
- Diagnóstico de avarias em sistemas de ar condicionado
- Substituição de gás refrigerante e detetar fugas no sistema

10831

## Sinalização ferroviária

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar, caracterizar e aplicar sinalização ferroviária.
- Reconhecer problemas na sinalização;
- Identificar avarias na sinalização ferroviária.

### Conteúdos

- Enquadramento histórico
- Conceitos base de sinalização ferroviária
- Equipamentos e conceitos de sinalização
  - Aparelhos de mudança de via
  - Sinal
  - Baliza
  - Circuito de via

- Pedais
  - Contadores de eixos
  - Estação
  - Plena-via
  - Ramal de plena-via
  - Encravamento
  - Itinerário
  - Tecnologia dos encravamentos de sinalização
    - Generalidades
    - Sinalização eletrónica
  - Aparelhos de mudança de via – sistemas de aferrolhamento e de manobra
  - Detecção de comboios – equipamentos
  - Sinais – classificação e constituição
    - Conceitos
    - Função e classificação dos sinais
    - Sinais fixos
    - Sinais portáteis
    - Sinais dos comboios
  - Controlo automático de velocidade – descrição sumária do sistema
  - Passagem de nível – classificação, princípio de funcionamento, equipamento
    - Classificação
    - Anúncio
    - Identificação
    - Alarmes
  - RCT+TP – implicações na sinalização
  - Noções de Comando e Controlo de Circulação
    - Definição de condições de exploração
      - Hierarquia de Comando
      - Posto de Comando Local de Sinalização
      - CTC e CCO
      - Interfaces
    - Premissas técnicas e conceitos operacionais da exploração ferroviária
      - Bloco orientável generalidades
      - Tipos de bloco
      - Condições de inversão de sentido
      - Orientação do bloco
      - Tipos de cantonamento versus tipos de bloco
  - Projeto
    - Diagrama de sinalização
    - Conceitos de itinerário
    - Diagrama de sequência de aspetos
    - Programa de exploração
    - Quadro de exploração
    - Plano de incompatibilidades
    - Plano de isolamento de via
    - Caminho de cabos
    - Compatibilização de projetos
    - Interoperabilidade
  - Sistemas de semaforização instalados na infraestrutura ferroviária
  - Sistemas de controlo e comando de comboios
    - ATP/ATO
    - ERTMS/ETCS
    - CBTC
  - Sistemas de supervisão e controlo de tráfego ferroviário
    - Noção de carrossel e regulação de tráfego
    - Regulação por intervalo
    - Regulação por horário
    - Gestão de perturbações de tráfego
-

1378

**Eletrónica analógica - aprofundamento**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar circuitos analógicos convencionais.
- Interpretar e analisar circuitos analógicos convencionais.
- Identificar circuitos com amplificadores operacionais (*AmpOp*).
- Interpretar e implementar circuitos com *AmpOp*.

**Conteúdos**

- Transístores de efeito de campo – FET
  - Tipos de FET
  - O transistor de efeito de campo de junção (J FET)
  - O transistor de efeito de campo de depleção (MOSFET de depleção)
  - Análise comparativa dos três tipos de FET
- Análise quantitativa de amplificadores com FET
  - Montagem de fonte comum
  - Montagem de dreno comum
  - Montagem de porta comum
- Análise de circuitos amplificadores multiandar com FET
  - Amplificação em radiofrequência
  - Espectro eletromagnético de frequências
  - Condensadores de acoplamento e de desacoplamento
  - Análise de amplificadores em baixas frequências
  - Análise de amplificadores em altas-frequências
- Realimentação. Oscilação
  - Tipos de realimentação
  - Osciladores sinusoidais
  - Osciladores não sinusoidais
  - Trabalhos práticos para este domínio em laboratório
  - Amplificadores Operacionais (*AmpOp*)
  - Amplificador diferencial
  - Amplificador operacional ideal
  - Amplificador operacional real
  - Amplificador não inversor. Seguidor
  - Amplificador inversor
  - Conversor tensão - corrente
  - Conversor corrente - tensão
  - Somador
  - Subtractor
  - Integrador
  - Diferenciador
  - Comparador. Comparador de janela
  - Osciladores:
    - Sinusoidais
    - Não sinusoidais
  - Limitador
  - Filtros activos
  - Classificação dos filtros
  - Ordem dos filtros
  - Filtros activos
- Fontes de alimentação reguladas. Fontes de alimentação comutadas
  - Generalidades
  - Fontes de alimentação reguladas
  - Fontes de alimentação comutadas
  - Análise de circuitos de fontes de alimentação
  - Trabalhos práticos para este domínio em laboratório



7852

## Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

7853

## Ideias e oportunidades de negócio

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

- Criação e desenvolvimento de ideias/opportunidades de negócio
  - Noção de negócio sustentável
  - Identificação e satisfação das necessidades
    - Formas de identificação de necessidades de produtos/serviços para potenciais clientes/consumidores
    - Formas de satisfação de necessidades de potenciais clientes/consumidores, tendo presente as normas de qualidade, ambiente e inovação
- Sistematização, análise e avaliação de ideias de negócio
  - Conceito básico de negócio
    - Como resposta às necessidades da sociedade
  - Das oportunidades às ideias de negócio
    - Estudo e análise de bancos/bolsas de ideias
    - Análise de uma ideia de negócio - potenciais clientes e mercado (target)

- Descrição de uma ideia de negócio
    - o Noção de oportunidade relacionada com o serviço a clientes
  - Recolha de informação sobre ideias e oportunidades de negócio/mercado
    - o Formas de recolha de informação
      - Direta – junto de clientes, da concorrência, de eventuais parceiros ou promotores
      - Indireta – através de associações ou serviços especializados - públicos ou privados, com recurso a estudos de mercado/viabilidade e informação disponível on-line ou noutros suportes
    - o Tipo de informação a recolher
      - O negócio, o mercado (nacional, europeu e internacional) e a concorrência
      - Os produtos ou serviços
      - O local, as instalações e os equipamentos
      - A logística – transporte, armazenamento e gestão de stocks
      - Os meios de promoção e os clientes
      - O financiamento, os custos, as vendas, os lucros e os impostos
  - Análise de experiências de criação de negócios
    - o Contacto com diferentes experiências de empreendedorismo
      - Por setor de atividade/mercado
      - Por negócio
    - o Modelos de negócio
      - Benchmarking
      - Criação/diferenciação de produto/serviço, conceito, marca e segmentação de clientes
      - Parceria de outsourcing
      - Franchising
      - Estruturação de raiz
      - Outras modalidades
  - Definição do negócio e do target
    - o Definição sumária do negócio
    - o Descrição sumária das atividades
    - o Target a atingir
  - Financiamento, apoios e incentivos à criação de negócios
    - o Meios e recursos de apoio à criação de negócios
    - o Serviços e apoios públicos – programas e medidas
    - o Banca, apoios privados e capitais próprios
    - o Parcerias
  - Desenvolvimento e validação da ideia de negócio
    - o Análise do negócio a criar e sua validação prévia
    - o Análise crítica do mercado
      - Estudos de mercado
      - Segmentação de mercado
    - o Análise crítica do negócio e/ou produto
      - Vantagens e desvantagens
      - Mercado e concorrência
      - Potencial de desenvolvimento
      - Instalação de arranque
    - o Economia de mercado e economia social – empreendedorismo comercial e empreendedorismo social
  - Tipos de negócio
    - o Natureza e constituição jurídica do negócio
      - Atividade liberal
      - Empresário em nome individual
      - Sociedade por quotas
  - Contacto com entidades e recolha de informação no terreno
    - o Contactos com diferentes tipologias de entidades (municípios, entidades financiadoras, assessorias técnicas, parceiros, ...)
    - o Documentos a recolher (faturas pró-forma; plantas de localização e de instalações, catálogos técnicos, material de promoção de empresas ou de negócios, etc...)
-

7854

**Plano de negócio – criação de micronegócios**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

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

7855

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

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

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

## Conteúdos

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

8598

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

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

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

8599

## Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

8600

## Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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

9820

## Planeamento e gestão do orçamento familiar

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

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

### Conteúdos

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



9821

**Produtos financeiros básicos**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

- Depósitos à ordem vs. depósito a prazo
  - Remuneração e liquidez
  - Características dos depósitos a prazo: remuneração (conceitos de TANB, TANL, TANB média), reforços e mobilização
  - O fundo de garantia de depósito
- Cartões bancários: cartões de crédito, cartões de débito, cartões de débito diferido, cartões mistos
- Tipos de crédito bancário: crédito à habitação, crédito pessoal, crédito automóvel (clássico vs *leasing*), cartões de crédito, descobertos bancários
  - Principais características: regime de prestações, regime de taxa, crédito *revolving*
  - Conceitos: montante do crédito, prestação, taxa de juro (TAN), TAE e TAEG
  - Custos do crédito: juros, comissões, despesas, seguros e impostos
- Tipos de seguros: automóvel (responsabilidade civil vs. danos próprios), acidentes de trabalho, incêndio, vida, saúde
  - Principais características: seguros obrigatórios vs seguros facultativos, coberturas, prémio, declaração do risco, participação do sinistro, regularização do sinistro (seguro automóvel), cessação do contrato
  - Conceitos: apólice, prémio, capital seguro, multirriscos, tomador do seguro vs segurado, franquia, período de carência, princípio indemnizatório, resgate, estorno; e no âmbito do seguro automóvel: carta verde, declaração amigável, certificado de tarificação, indemnização direta ao segurado
- Tipos de produtos de investimento: ações, obrigações, fundos de investimento e fundos de pensões
  - Receção e execução de ordens
  - Registo e depósito de Valores Mobiliários
  - Consultoria para investimento
- Contratação de serviços financeiros à distância: internet, telefone
- Direitos e deveres do consumidor financeiro
  - Entidades reguladoras das instituições financeiras
  - Legislação de proteção dos consumidores de produtos e serviços financeiros
  - Direito a reclamar e formas de o fazer
  - Direito à informação pré-contratual, contratual e durante a vigência do contrato (e.g. Preçários, Fichas de Informação Normalizadas, minutas de contratos, cópias do contrato e extratos)
  - Dever de prestação de informação verdadeira e completa
- A aquisição de produtos financeiros como um contrato entre a instituição financeira e o consumidor
- Prevenção contra a fraude
  - Instituições autorizadas a exercer a atividade
  - Fraudes mais comuns com produtos financeiros (e.g. phishing, notas falsas, utilização indevida de cheques e cartões) e sinais a que deve estar atento
  - Proteção de dados pessoais e códigos
  - Entidades a que deve recorrer em caso de fraude ou de suspeita de fraude

9822

**Poupança – conceitos básicos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer a importância da poupança relacionando-a com os objetivos da vida.
- Utilizar um conjunto de noções básicas de matemática financeira que apoiem a tomada de decisões financeiras.
- Relacionar remuneração e risco utilizando essa relação como ferramenta de auxílio nas decisões de aplicações de poupança.
- Identificar as características de alguns produtos financeiros onde a poupança pode ser aplicada.
- Identificar elementos de comparação dos produtos financeiros.

**Conteúdos**

- Poupança
  - A importância da poupança no ciclo de vida: mais para acomodar oscilações de rendimento e de despesas, para fazer face a imprevistos, para concretizar objetivos de longo prazo e para acumular património
  - Comportamentos básicos de poupança (e.g. fazer um orçamento, racionar despesas não prioritárias, envolver a família, avaliar e aproveitar descontos, etc.)
- Noções básicas sobre juros
  - Regime de juros simples e de juros compostos
  - Taxa de juro nominal vs. taxa de juro real
  - Taxa de juro nominal vs. taxa de juro efetiva
- Relação entre remuneração e o risco
  - A rentabilidade esperada, o risco e a liquidez
- Características de alguns produtos financeiros
  - Depósitos a prazo (e.g. tipo de remuneração, taxa de juro, prazo, mobilização antecipada)
  - Certificados de aforro (e.g. remuneração, mobilização)
  - Obrigações do tesouro (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
  - Obrigações de empresas (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
  - Ações
    - O valor de uma ação e o valor de uma empresa
    - Custos associados ao investimento em ações (comissões de guarda de títulos, de depósito ou de custódia, taxas de bolsa)
    - Aspectos a ter em conta no investimento em ações
- Fundos de Investimento: conceito e noções básicas
- Seguros de vida (âmbito da garantia, custo real, redução e resgate, rendimento mínimo garantido, participação nos resultados, noções de regime fiscal)
- Fundos de pensões
  - Fundos de pensões vs. - Planos de pensões
  - Espécies mais relevantes: fundos de pensões PPR/E
- Outros ativos: moeda, ouro, etc.

9823

**Crédito e endividamento**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Definir o conceito de dívida e de taxa de esforço.
- Avaliar os custos do crédito.
- Comparar propostas alternativas de crédito.
- Caracterizar os direitos e deveres associados ao recurso ao crédito.

**Conteúdos**

- Recurso ao crédito: vantagens e desvantagens do endividamento
- Necessidades financeiras e finalidade do crédito (e.g. casa, carro, saúde, educação)
- Encargos com os empréstimos: juros, comissões, despesas, seguros e impostos
  - Conceito de taxa de juro anual nominal (TAN), TAE e TAEG
  - Principais tipos de comissões: iniciais, mensais, amortização antecipada, incumprimento
  - Seguros de vida e de proteção do crédito
- Reembolso do empréstimo
  - O prazo do empréstimo: fixo, revolving, curto prazo, longo prazo
  - Modalidades de reembolso e conceito de prestação mensal
  - Carência e diferimento de capital
- Empréstimos em regime de taxa fixa e em regime de taxa variável
  - Vantagens e desvantagens e relação entre o regime e o valor da taxa de juro
  - O indexante (taxa de juro de referência) e o spread
  - Fatores que influenciam o comportamento das taxas de juro de referência e a fixação do spread
- Elementos do empréstimo
  - Relação entre o valor da prestação, a taxa de juro e o prazo
  - Relação entre o montante do crédito, o prazo e total de juros a pagar
  - Relação entre variação da taxa de juro e a variação da prestação mensal
- Crédito à habitação e crédito aos consumidores (crédito pessoal, crédito automóvel, cartões de crédito, linhas de crédito e descobertos bancários)
  - Principais características
  - Informação pré-contratual, contratual e durante a vigência do contrato
  - Amortização antecipada dos empréstimos
  - Livre revogação no crédito aos consumidores
- Crédito automóvel clássico vs. em leasing: regime de propriedade e seguros obrigatórios
- Crédito *revolving*: cartões de crédito, linhas de crédito e descobertos bancários
  - Formas de utilização, modalidades de pagamento e custos associados
- Critérios relevantes para a comparação de diferentes propostas de crédito
  - Avaliação da solvabilidade: conceito de risco de crédito
  - Rendimento disponível, despesas fixas e taxa de esforço dos compromissos financeiros
  - Valor e tipo de garantias (e.g. hipoteca e penhor, fiança e aval, seguros)
  - Mapa de responsabilidades de crédito
- Tipos de instituições que concedem crédito e intermediários de crédito (e.g. o crédito no ponto de venda)
- O papel do fiador e as responsabilidades assumidas
- Regime de responsabilidade no pagamento de empréstimos conjuntos
- Consequências do incumprimento: juros de mora, histórico de crédito, penhora de bens, execução de hipotecas e insolvência
- O sobre-endividamento: como evitar e onde procurar ajuda

9824

Funcionamento do sistema financeiro

Carga horária  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar o papel dos bancos na intermediação financeira.
- Identificar as funções de um banco central.
- Identificar as funções do mercado de capitais.
- Identificar as funções dos seguros.
- Explicar o funcionamento do sistema financeiro.

**Conteúdos**

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

9825

**Poupança e suas aplicações**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer a importância de planejar a poupança
- Distinguir critérios de avaliação de produtos financeiros.
- Comparar produtos financeiros em função de objetivos.
- Selecionar aplicações de poupança em função de objetivos.

**Conteúdos**

- Poupança
  - A importância da poupança no ciclo de vida: meio para acomodar oscilações de rendimento e de despesas, para fazer face a imprevistos, para concretizar objetivos de longo prazo e para acumular património
  - Comportamentos básicos de poupança (e.g. fazer um orçamento, racionar despesas não prioritárias, envolver a família, avaliar e aproveitar descontos, etc.)
- Noções básicas de matemática financeira
  - Regime de juros simples e de juros compostos
  - Taxa de juro nominal vs. taxa de juro real
  - Taxas de juro nominais, efetivas e equivalentes
  - Rendimentos financeiros
- Relação entre remuneração e o risco
  - A rentabilidade esperada, o risco e a liquidez
  - As tipologias de risco e a sua gestão
- Características de alguns produtos financeiros
  - Depósitos a prazo (e.g. tipo de remuneração, taxa de juro, prazo, mobilização antecipada)
  - Certificados de aforro (e.g. remuneração, mobilização)
  - Obrigações do tesouro (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
  - Obrigações de empresas (e.g. taxa de cupão, maturidade, valor de reembolso, valor nominal)
  - Ações
    - O valor de uma ação e o valor de uma empresa
    - Custos associados ao investimento em ações (comissões de guarda de títulos, de depósito ou de custódia, taxas de bolsa)
    - Aspectos a ter em conta no investimento em ações
    - Fundos de Investimento
    - Fundos harmonizados vs. fundos não harmonizados; fundos fechados vs fundos abertos
    - Tipologias dos fundos de investimento: fundos especiais de investimento; fundos poupança reforma; fundos de fundos; fundos de obrigações; fundos poupança ações; fundos de tesouraria; fundos do mercado monetário; fundos mistos; fundos flexíveis
    - Outros organismos de investimento coletivo: fundos de investimento imobiliário; fundos de titularização de créditos; fundos de capital de risco
    - Encargos na subscrição de fundos de investimento (comissões de subscrição, comissões de resgate, comissões de gestão)
  - Seguros de vida (âmbito da garantia, custo real, redução e resgate, rendimento mínimo garantido, participação nos resultados, noções de regime fiscal)
  - Fundos de pensões
    - Fundos de pensões vs. Planos de pensões
    - Classificações dos fundos de pensões/planos de pensões: fechados vs. abertos; adesões coletivas (contributivas vs. não contributivas) vs. adesões individuais; de contribuição definida vs de benefício definido
    - Espécies mais relevantes: fundos de pensões PPR/E.
    - Benefícios: pensão vs. capital, diferimento, transferibilidade, previsão de direitos adquiridos
    - Outros ativos: moeda, ouro, etc.
    - Produtos financeiros
    - Poupar de acordo com objetivos
    - Liquidez, rentabilidade e risco
    - Remuneração bruta vs. remuneração líquida
    - Medidas de avaliação de performance
    - O papel do *research*

10746

**Segurança e Saúde no Trabalho – situações epidémicas/pandémicas**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar o papel e funções do responsável na empresa/organização pelo apoio aos Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na gestão de riscos profissionais em situações de epidemias/pandemias no local de trabalho.
- Reconhecer a importância das diretrizes internacionais, nacionais e regionais no quadro da prevenção e mitigação de epidemias/pandemias no local de trabalho e a necessidade do seu cumprimento legal.
- Apoiar os Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na implementação do Plano de Contingência da organização/empresa, em articulação com as entidades e estruturas envolvidas e de acordo com o respetivo protocolo interno, assegurando a sua atualização e implementação.
- Apoiar na gestão das medidas de prevenção e proteção dos trabalhadores, clientes e/ou fornecedores, garantindo o seu cumprimento em todas as fases de implementação do Plano de Contingência, designadamente na reabertura das atividades económicas.

**Conteúdos**

- Papel do responsável pelo apoio aos Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na gestão de riscos profissionais em cenários de exceção
  - Deveres e direitos dos empregadores e trabalhadores na prevenção da epidemia/pandemia
  - Funções e competências – planeamento, organização, execução, avaliação
  - Cooperação interna e externa – diferentes atores e equipas
  - Medidas de intervenção e prevenção para trabalhadores e clientes e/ou fornecedores – Plano de Contingência da empresa/organização (procedimentos de prevenção, controlo e vigilância em articulação com os Serviços de Segurança e Saúde no Trabalho da empresa, trabalhadores e respetivas estruturas representativas, quando aplicável)
  - Comunicação e Informação (diversos canais) – participação dos trabalhadores e seus representantes
  - Auditorias periódicas às atividades económicas, incluindo a componente comportamental (manutenção do comportamento seguro dos trabalhadores)
  - Recolha de dados, reporte e melhoria contínua
- Plano de Contingência
  - Legislação e diretrizes internacionais, nacionais e regionais
  - Articulação com diferentes estruturas – do sistema de saúde, do trabalho e da economia e Autoridades Competentes
  - Comunicação interna, diálogo social e participação na tomada de decisões
  - Responsabilidade e aprovação do Plano
  - Disponibilização, divulgação e atualização do Plano (diversos canais)
  - Política, planeamento e organização
  - Procedimentos a adotar para casos suspeitos e confirmados de doença infecciosa (isolamento, contacto com assistência médica, limpeza e desinfeção, descontaminação e armazenamento de resíduos, vigilância de saúde de pessoas que estiveram em estreito contacto com trabalhadores/as infetados/as)
  - Avaliação de riscos
  - Controlo de riscos – medidas de prevenção e proteção
    - Higiene, ventilação e limpeza do local de trabalho
    - Higiene das mãos e etiqueta respiratória no local de trabalho ou outra, em função da tipologia da doença e via(s) de transmissão
    - Viagens de carácter profissional, utilização de veículos da empresa, deslocações de/e para o trabalho
    - Realização de reuniões de trabalho, visitas e outros eventos
    - Detecção de temperatura corporal e auto monitorização dos sintomas
    - Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Coletivo (EPC) – utilização, conservação, higienização e descarte
    - Distanciamento físico entre pessoas, reorganização dos locais e horários de trabalho
    - Formação e informação
    - Trabalho presencial e teletrabalho
  - Proteção dos trabalhadores mais vulneráveis e grupos de risco – adequação da vigilância
- Revisão do Plano de Contingência, adaptação das medidas e verificação das ações de melhoria
- Manual de Reabertura das atividades económicas
  - Diretrizes organizacionais – modelo informativo, fases de intervenção, formação e comunicação
  - Indicações operacionais – precauções básicas de prevenção e controlo de infeção, condições de proteção antes do regresso ao trabalho presencial e requisitos de segurança e saúde no local de trabalho
  - Gestão de riscos profissionais – fatores de risco psicossocial, riscos biomecânicos, riscos profissionais associados à utilização prolongada de EPI, riscos biológicos, químicos, físicos e ergonómicos
  - Condições de proteção e segurança para os consumidores/clientes
  - Qualidade e segurança na prestação do serviço e/ou entrega do produto – operação segura, disponibilização de EPI, material de limpeza de uso único, entre outros, descontaminação
  - Qualidade e segurança no manuseamento, dispensa e pagamento de produtos e serviços
  - Sensibilização e promoção da saúde – capacitação e combate à desinformação, saúde pública e SST
  - Transformação digital – novas formas de trabalho e de consumo

## 5. Sugestão de Recursos Didáticos

- Automação pneumática Adriano Almeida e Silva, António Ferreira Santos, Publindústria, Edições Técnicas, Porto, 2002
- Desenho de esquemas eléctricos A. Roseira, F. Silva, Porto Editora
- Desenho técnico Luís Veiga da Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian
- Desenho técnico moderno Arlindo Silva, Carlos Ribeiro, João Dias, Luís Sousa, Ed. Lidel, 2004
- Electricidade 1 e 2 José Vagos Carreira Matias, Didáctica Editora
- Electricidade 3 José Vagos Carreira Matias, Didáctica Editora
- Electricidade básica Milton Gusson, Schaum McGraw Hill
- Função da manutenção F. Monchy
- Introdução à pneumática Festo Didatic
- Manual de higiene do trabalho na indústria R. Macedo
- Máquinas-ferramentas modernas Vol. I e II M. Rossi
- Máquinas ferramentas: Elementos básicos de máquinas e técnicas de construção Witte Horse, Hemus/Dinalivo
- Método sequencial para automatização electropneumática Fundação Calouste Gulbenkian
- Princípios da maquinaria J. Paulo Davim, Livraria Almedina
- Programação de autómatos José Novais
- Regulamento de segurança de instalações de utilização de energia eléctrica Porto Editora
- Técnicas e tecnologias em instalações eléctricas CERTIEL
- Tecnologia da soldadura J. F. Oliveira Santos, Modulform
- Tecnologia mecânica Livros Plátanos de Formação Profissional
- Tecnologia mecânica, volume II Acácio Teixeira da Rocha, Coimbra Editora, 1986
- Torneiro e fresador mecânicos Thomaz Bordallo Pinheiro, Biblioteca de Instrução Profissional, 2.ª Edição
- Aplicações de eletrónica – Víctor Martins, Plátano Editora
- Manual de eletrónica, P.J., Mcgoldrik, Lisboa, Editorial Presença
- Manual de componentes e circuitos passivos Francisco, Vassallo, Plátano Editora
- Manual de eletrónica P. J. Mcgoldrik, Lisboa, Editorial Presença
- Tecnologia da electricidade – Vasquez Ramirez Lisboa, Plátano Editora
- Tecnologia da eletrónica Leonídio Costa, Plátano Editora
- Motores Eléctricos (5.ª Edição Atualizada), António Francisco, LIDEL
- Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos - 6ª ed., Manuel de Medeiros Silva, GULBENKIAN
- Manual Técnico do Eletricista - 2ª edição, Hilário Dias Nogueira, PUBLINDUSTRIA
- METROLOGIA DIMENSIONAL NA INDÚSTRIA METALOMECÂNICA, Nuno Boavida, FCA, CENFIM
- Desenho de Construção Metalomecânica, CENFIM e Pedro Martins, FCA
- Tecnologia da Soldadura, Uma abordagem técnico-didáctica (2.ª Edição), Francisco J. G. Silva, Publindústria,
- Programação de CNC para Tomo e Fresadora, Joaquim Rocha, FCA, CENFIM
- Problemas e Trabalhos Práticos de Metalurgia, Lucas Filipe Martins da Silva, Teresa Margarida Guerra Pereira Duarte, Viriato Teixeira de Abreu e Antunes, PUBLINDUSTRIA
- Manutenimento de Material Rodante Ferroviario, J. I. Lobo, Madrid, CIE Dossat
- Railway Management and Engineering 4th Edition, V. Profillidis, An Ashgate Book
- Railway Maintenance Vehicles and Equipment, Royston Morris, Amberly Books
- Norma:
- NP EN 50126:2000 - Aplicações ferroviárias – Especificação e demonstração de Fiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Segurança (RAMS)