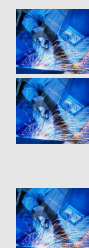


## REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



**Área de Educação e Formação**

**521 . Metalurgia e Metalomecânica**

**Código e Designação do Referencial de Formação**

**521275 - Técnico/a Especialista em Tecnologia Mecânica**

**Nível de Qualificação do QNQ: 5**

**Nível de Qualificação do QEQ: 5**

**Modalidades de Educação e Formação**

**Cursos de especialização tecnológica – CET**

**Total de pontos de crédito**

113,25

**Publicação e atualizações**

Publicado no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 15 de 22 de abril de 2010 com entrada em vigor a 22 de abril de 2010.

**Observações**

## 1. Perfil de Saída

---

### Descrição Geral

Analisar e executar projetos de sistemas mecânicos aplicando, os modos operativos e os métodos do processo produtivo mais eficazes, bem como planejar, distribuir e coordenar as atividades e os recursos afetos à produção com vista à otimização dos resultados.

### Atividades Principais

- Projectar e analisar o produto para a função a que se destina, refletindo preocupações com a segurança.
- Analisar e escolher o material adequado ao fabrico do produto, tendo em consideração as características mecânicas, físicas e químicas e as quantidades a produzir.
- Definir o processo, a sequência das operações e o método mais eficaz para a execução do produto.
- Coordenar as atividades de fabrico do produto, equipamentos e pessoas com vista a otimizar a qualidade e quantidade da produção.

## 2. Organização do Referencial de Formação

---

### Formação Geral e Científica

Código		UFCD	Horas
6426	1	Matemática geral	50
5653	2	Direito do Trabalho	25
6427	3	Desenho geral	25
0349	4	Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos	25
5124	5	Técnicas de expressão oral e escrita	25

**Total de Pontos de Crédito da Formação Geral e Científica: 15,00**

## Formação Tecnológica

Código <sup>1</sup>		UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
6418	1	Órgãos e elementos de máquinas	50	4,50
6428	2	Mecânica dos materiais - dimensionamento	50	4,50
6429	3	Mecânica geral	50	4,50
6430	4	Mecânica aplicada	50	4,50
6431	5	Modelação paramétrica	50	4,50
6415	6	Desenho de construção mecânica	50	4,50
6432	7	Materiais metálicos	50	4,50
6433	8	Materiais não metálicos	25	2,25
6407	9	Processos de fundição/ligação	25	2,25
6408	10	Processos de conformação/corte	25	2,25
6409	11	Processos com arranque de apara	25	2,25
6434	12	Preparação da produção mecânica	50	4,50
6435	13	Gestão industrial	50	4,50
6412	14	Circuitos pneumáticos	25	2,25
6413	15	Circuitos óleo-hidráulicos	25	2,25
6414	16	Controladores lógicos programáveis	50	4,50
6436	17	Eletricidade e eletrónica industrial	50	4,50
6437	18	Tecnologia e sistemas de informação	50	4,50
6438	19	Projeto de tecnologia mecânica	25	2,25
6439	20	Oficinas mecânicas	50	4,50
6440	21	Mecânica dos materiais - projeto	25	2,25
5122	22	Organização e gestão da manutenção	25	2,25
6441	23	Qualidade industrial	50	4,50
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica:</b>			<b>925</b>	<b>83,25</b>
<b>Formação Prática em Contexto de Trabalho (Estágio)</b>			<b>535</b>	<b>15,00</b>

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

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

#### 3.1. Formação Geral e Científica

6426	<b>Matemática geral</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
------	-------------------------	----------------------------------

<b>Objetivo(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar a primitiva de uma função.</li> <li>• Determinar a solução geral de uma equação diferencial simples, de primeira ou segunda ordem.</li> <li>• Determinar a solução particular de uma equação diferencial simples, de primeira ou segunda ordem, dadas as condições iniciais ou de contorno.</li> <li>• Aplicar a primitivação à resolução de problemas de Mecânica (leis do movimento, por exemplo).</li> <li>• Calcular o integral definido de uma função, em um dado intervalo de limites finitos em que a função é contínua.</li> <li>• Calcular a área de uma superfície de uma região do plano aplicando o integral definido.</li> <li>• Calcular o volume de um sólido de revolução, aplicando o integral definido e utilizando o método das camadas concêntricas ou o método dos anéis.</li> <li>• Calcular o trabalho realizado por uma força, aplicando o integral definido.</li> <li>• Calcular probabilidade de um acontecimento elementar.</li> <li>• Calcular probabilidade condicionada.</li> <li>• Utilizar a análise combinatória como técnica de contagem.</li> <li>• Definir as condições de aplicabilidade da distribuição normal e binomial.</li> <li>• Identificar os parâmetros que definem cada uma daquelas distribuições.</li> <li>• Calcular as probabilidades de um dado acontecimento sabendo que o mesmo segue uma daquelas distribuições, utilizando tabelas ou recorrendo a folha de cálculo ou máquina de calcular.</li> <li>• Resolver problemas de controlo utilizando aquelas probabilidades.</li> <li>• Determinar a probabilidade de rejeitados, conhecidos os parâmetros de uma dada amostra.</li> </ul>
--------------------	--

#### Conteúdos

- Primitivação
  - Definição
  - Teoremas
  - Equações diferenciais de variáveis separáveis
  - Resolução de equações diferenciais de 1.ª ordem
  - Aplicações das primitivação na mecânica
- A integral definida
  - Somatórios
  - Área sob o gráfico de uma curva
  - Definição da integral definida
  - Aplicações da integral definida
- Cálculo matricial
  - Definição e representação de uma matriz do tipo  $m \times n$
  - Alguns tipos de matrizes
  - Igualdade de matrizes
  - Matriz transposta e matriz simétrica
  - Propriedades (definição de matriz unidade e de matriz inversa)
  - Cálculo da matriz inversa com o método da condensação
  - Sistemas de equações lineares – método da condensação
- Distribuições de probabilidade
  - Cálculo combinatório
  - Axiomas da probabilidade
  - Distribuição descontínua de probabilidade: Binomial
    - Definição
    - Propriedades
  - Distribuição descontínua de probabilidade: Normal
    - Definição
    - Propriedades

5653

Direito do Trabalho

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer alguns princípios gerais de Direito.
- Explicar as fontes e a aplicação do Direito de Trabalho.
- Identificar a noção de contrato de trabalho.
- Identificar o âmbito do contrato de trabalho.
- Identificar os elementos de formação do contrato de trabalho.
- Definir o período experimental relativo aos diferentes tipos de contrato de trabalho.
- Explicar a importância dos direitos, deveres e garantias das partes contraentes de um contrato de trabalho.
- Analisar os diversos aspetos da prestação do trabalho.
- Examinar aspetos retributivos do trabalho.

**Conteúdos**

- Introdução ao Direito
  - Noção de Direito
  - Normas e Fontes do Direito
  - Órgãos de soberania
- Direito do Trabalho
  - Fontes e aplicação do Direito do Trabalho
  - O contrato de trabalho
    - Noção e âmbito
    - Sujeitos
    - Direitos de personalidade
    - Igualdade e não discriminação
    - Protecção da maternidade e da paternidade
    - Trabalhador-estudante
    - Trabalhador estrangeiro
  - Formação do contrato
  - Período experimental
  - Direitos, deveres e garantias das partes
  - Prestação do trabalho
    - Local de trabalho
    - Duração e organização do tempo de trabalho
    - Feriados, férias e faltas
  - Teletrabalho
  - Comissão de serviço
  - Retribuição e outras atribuições patrimoniais. Objetivos e Estratégia

6427

Desenho geral

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar as regras e normas respeitantes à representação de peças.
- Interpretar e executar a representação normalizada de peças isoladas.
- Executar a cotação nominal de peças isoladas respeitando a normalização do desenho técnico.

**Conteúdos**

- Normalização
  - Generalidades
  - Elementos gráficos da folha de desenho
  - Tipos de desenhos técnicos
- Projeções ortogonais
  - Princípio das projeções ortogonais
  - Cubo de projeções
  - Método do primeiro diedro
- Representação de vistas
  - Seleção de vistas necessárias
  - Vistas parciais
  - Vistas auxiliares primárias
- Cortes e Secções
  - Generalidades
  - Cortes totais
  - Cortes parciais
  - Cortes por planos paralelos
  - Cortes por planos concorrentes
  - Secções
- Cotação
  - Objectivo da cotação
  - Elementos de cotação
  - Cotação nominal
  - Cotação de forma
  - Cotação de posição

0349

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

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

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

**Conteúdos**

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

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



5124

**Técnicas de expressão oral e escrita**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Aplicar conhecimentos de expressão oral e escrita ao contexto sócio-profissional.

**Conteúdos**

- A Língua e a comunicação
  - Comunicação, linguagem, língua, fala e discurso
  - Processo de comunicação
  - Funções da linguagem
  - Ruídos na comunicação
  - Facilitadores da comunicação
  - Comunicação oral e comunicação escrita
- A Frase
  - Associações sintagmáticas e paradigmáticas
  - Tipos de frase/formas de frase
  - A estrutura da frase – os constituintes fundamentais
  - Frase simples e frase complexa
- O Texto
  - Texto literário/texto não literário
  - Discurso direto, discurso indireto e discurso indireto livre
- Práticas de escrita (intenções comunicativas/modalidades de texto)
  - Textos explicativos/descritivos
  - Textos jornalísticos
  - Dissertação
  - *Curriculum vitae*
  - Relatório
  - Convocatória
  - Acta
  - Circular
  - Carta
  - Resumo
- Práticas de oralidade (intenções comunicativas/modalidades de discurso)
  - Conversa
  - Colóquio
  - Mesa redonda
  - Reunião
  - Debate

### 3.2. Formação Tecnológica

6418

## Órgãos e elementos de máquinas

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Calcular elementos de ligação quanto à sua resistência.
- Calcular engrenagens quanto à resistência e quanto à pressão superficial.
- Calcular veios usando os critérios tradicionais para aços dúcteis e para aços duros.
- Calcular rolamentos usando a sua capacidade estática e dinâmica.
- Calcular correias planas.
- Calcular correias trapezoidais, utilizando catálogos de fabricantes.
- Calcular os diversos tipos de molas.
- Escolher o mais eficiente sistema de amortecimento de vibrações para uma máquina.

### Conteúdos

- Elementos de ligação
  - Elementos de ligação: parafusos, pinos, cavilhas, cabos, uniões de veios e ligações soldadas
  - Projecto de elementos de ligação
- Elementos de transmissão
  - Rodas dentadas
  - Engrenagens cilíndricas: dentado reto e dentado helicoidal
  - Engrenagens cónicas: dentado reto e dentado helicoidal
  - Parafuso sem fim e roda tangente
  - Projecto de rodas dentadas
  - Veios ou árvores de transmissão
  - Fadiga e concentração de tensões
  - Projecto de veios
  - Apoios de veios de transmissão
  - Chumaceiras de rolamentos e de deslizamento
  - Projecto de rolamentos
  - Correias de transmissão
  - Correias planas
  - Correias trapezoidais
  - Correias sincronizadoras
  - Projecto de correias de transmissão
  - Correntes de transmissão
  - Projecto de correntes de transmissão
  - Embraiagens e freios
- Elementos de suspensão
  - Molas elásticas
  - Associação de molas
  - Tipos de molas
  - Molas de laminas
  - Molas helicoidais
  - Molas de discos
  - Molas para amortecimento de vibrações
  - Projecto de molas

6428

## Mecânica dos materiais - dimensionamento

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Utilizar o método das secções para análise das solicitações externas e consequentes esforços internos para o cálculo de tensões.
- Analisar os esforços normais, transversais, de torção e de flexão esboçando diagramas de esforços.
- Efectuar dimensionamentos de peças sujeitas a cargas axiais, à torção e flexão.

### Conteúdos

- Esforços internos
  - Conceito de esforço interno
  - Tipos de esforços internos
  - Método das secções – aplicações gerais
  - Diagramas de esforços internos
- Tensões – cargas axiais
  - Conceito de tensão
  - Tensão normal
  - Tensão normal de contacto
  - Tensão de corte/cisalhamento média
  - Tensão de corte
  - Dimensionamento de peças axialmente carregadas e articulações
- Torção
  - Hipóteses básicas
  - Formula da torção
  - Dimensionamento de barras circulares à torção
  - Ângulo de torção de barras circulares
  - Concentração de tensões na torção
  - Barras maciças não circulares
- Flexão
  - Hipóteses básicas
  - A formula da flexão
- Fadiga
  - Introdução
  - Caracterização do processo
  - Solicitações de fadiga
  - Dimensionamento à fadiga

6429

## Mecânica geral

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Aplicar as equações de equilíbrio estático a um ponto ou a um corpo em equilíbrio.
- Aplicar o princípio geral do equilíbrio a uma associação de corpos.
- Calcular esforços normais em barras de sistemas articulados.
- Desenhar diagramas de solicitações internas.
- Interpretar situações de atrito de deslizamento e de tombamento.

### Conteúdos

- Estática
  - Análise vetorial. Grandezas escalares e vectoriais
  - Definição de vetores e suas características
  - Operações com vetores
  - Vetor-força e vetor-momento
  - Vetores-momento: polar, axial e de binários
  - Equivalência de sistemas de vetores (forças e momentos)
  - Redução de sistemas de forças e momentos a um ponto
  - Estática do ponto material. Condições de equilíbrio no plano e no espaço
  - Estática do corpo rígido. Condições de equilíbrio no plano e no espaço
  - Estática da associação de corpos rígidos. Análise estrutural
  - Estruturas e máquinas simples
  - Solicitações internas: esforço normal, esforço cortante e momento flector
  - Atrito seco ou de Coulomb. Coeficientes. Atrito estático e cinético

6430

**Mecânica aplicada**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Interpretar o movimento retilíneo de um ponto material e ler gráficos de movimento.
- Reconhecer os vários sistemas de coordenadas para estudo do movimento do ponto material no plano e no espaço.
- Identificar os vários tipos de movimento de um corpo rígido.
- Analisar corretamente o movimento de rotação pura de um corpo rígido.
- Localizar a posição do centro instantâneo de rotação de um corpo em movimento composto e aplicar as propriedades deste centro.
- Desenhar corretamente um diagrama cinético.
- Aplicar a equação de Newton em questões de cinética linear.
- Aplicar o princípio do impulso do trabalho e energia.
- Relacionar a potência (em várias unidades) com o momento tissor e com a velocidade de rotação.

**Conteúdos**

- Cinemática do ponto material
  - Movimento retilíneo. Tipos. Gráficos do movimento retilíneo
  - Movimento curvilíneo. Projeteis em coordenadas cartesianas
  - Outras coordenadas do movimento curvilíneo plano: intrínsecas e polares
  - Movimento curvilíneo espacial. Coordenadas: cartesianas, cilíndricas e esféricas
  - Transformação de coordenadas
- Cinemática do sólido
  - Cinemática do corpo rígido. Tipos de movimentos do corpo
  - Estudo do movimento de translação do corpo
  - Estudo do movimento de rotação pura do corpo em torno de um eixo fixo
  - Estudo do movimento plano geral do corpo ou movimento composto
  - Referencia ao movimento de rotação em torno de um eixo móvel
  - Cinemática da associação de corpos rígidos. Introdução aos mecanismos
- Cinética do sólido
  - Lei de Newton
  - Cinética do ponto material. Cinética linear
  - Cinética do corpo rígido. Cinética linear e angular
  - Princípio do trabalho energia. Conservação de energia
  - Princípio do impulso e quantidade de movimento. Conservação da quantidade de movimento
  - Potência e momento tissor. Rendimento

6431

## Modelação paramétrica

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Desenhar em 2D.
- Modelar peças 3D.
- Modelar conjuntos 3D.
- Analisar interferências funcionais.
- Verificar características físicas de peças e conjuntos.
- Representar e imprimir os desenhos de detalhe de peças e conjuntos.
- Realizar animações simples de peças e conjuntos.
- Importar e exportar desenhos, peças e conjuntos em diferentes formatos.

### Conteúdos

- Desenho bidimensional
  - Interface de desenho
  - Sistemas de coordenadas
  - Comandos de desenho
  - Comandos de edição
  - Comandos de visualização
  - Impressão, importação e exportação de desenhos
- Modelação tridimensional
  - Interface de modelação
  - Desenho, alteração de esboços e utilização de relações/restrições de elementos de esboços
  - Referências auxiliares de construção: planos, eixos e pontos
  - Modelação de peças por operações de extrusão, revolução, boleado, chanfro, cascas, reforço, padrões, varrimento de perfis; agregação de perfis
  - Modelação de conjuntos: posicionamento de peças, tipos de relações entre peças, geração de vistas explodidas
  - Atribuição de materiais e verificação de características físicas
- Geração de desenhos de detalhe a partir de modelos tridimensionais
  - Representação ortográfica e axonométrica de vistas
  - Vistas parciais, auxiliares, de detalhe e interrompidas
  - Cortes e secções
  - Cotagem
  - Listas de peças em conjuntos
- Animação de peças e conjuntos
- Impressão, importação/exportação de peças e conjuntos

6415

## Desenho de construção mecânica

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Interpretar e executar desenho de conjunto.
- Executar a cotação funcional de peças.
- Definir tolerâncias gerais.
- Reconhecer e caracterizar o sistema ISO de tolerâncias.
- Especificar tolerâncias dimensionais.
- Selecionar ajustamentos em condições típicas.
- Interpretar tolerâncias geométricas.
- Especificar o estado superficial em condições típicas.

### Conteúdos

- Componentes normalizados
  - Órgãos normalizados
  - Ligações roscadas
  - Ligações fixas
- Cotação
  - Cotação de forma/cotação de posição
  - Cotação nominal/cotação funcional
- Toleranciamento geral
  - Tipos de tolerância
  - Qualidade de construção
  - Tolerâncias gerais – peças fundidas
  - Tolerâncias gerais – peças maquinadas
  - Tolerâncias gerais – peças com soldadura
- Toleranciamento dimensional específico
  - Simbologia em toleranciamento dimensional
  - Tolerância das dimensões
  - Sistema ISO de tolerâncias
- Ajustamentos
  - Sistema ISO de ajustamentos do furo e do veio normal
  - Seleção de ajustamentos/ajustamentos recomendados
- Toleranciamento geométrico específico
  - Simbologia em toleranciamento geométrico
  - Tolerâncias geométrico – forma
  - Tolerâncias geométrico – orientação
  - Tolerâncias geométrico – posição
  - Tolerâncias geométrico – batimento
- Estado superficial
  - Características das superfícies
  - Rugosidade geral
  - Rugosidade específica
  - Seleção de rugosidade
  - Relações rugosidade/tolerância/processo tecnológico
- Desenho de conjunto
  - Análise funcional de sistemas mecânicos
  - Execução de desenho de definição de peças

6432

## Materiais metálicos

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar as diferentes classes de materiais.
- Identificar a estrutura dos metais e seus defeitos e a sua ligação com o comportamento mecânico.
- Aplicar os conhecimentos sobre estruturas cristalinas e solidificação na análise e interpretação de diagramas de fases.
- Identificar os tratamentos térmicos dos metais, seus objetivos e procedimentos.
- Reconhecer a influência dos principais elementos de liga.
- Identificar a classificação e a codificação dos aços mais comuns.
- Distinguir as características e aplicações dos aços e ferros fundidos.
- Identificar as principais ligas não ferrosas, suas vantagens e desvantagens sobre as ligas ferrosas e aplicações.
- Selecionar materiais metálicos para aplicações comuns.

### Conteúdos

- Ciência dos materiais
  - Tipos de materiais e suas principais propriedades e aplicações
  - Estruturas cristalinas
  - Influência da estrutura no comportamento dos materiais
  - Solidificação, defeitos cristalinos
  - Diagramas de fases; isomorfos, eutéticos
- Propriedades mecânicas
  - Ensaio de tracção
  - Ensaio de dureza
  - Ensaio Charpy
  - Ensaio de fluência
- Ligas ferro carbónicas
  - Aços
    - Diagrama de fases Fe-Fe<sub>3</sub>C
    - Elementos de liga – classificação/codificação de aços
    - Transformações estruturais nos aços
    - Mecanismos de endurecimento
    - Tratamentos térmicos dos aços
    - Tratamentos termoquímicos
    - Aços ao carbono
    - Aços para ferramenta
    - Aços de alta liga
  - Ferros fundidos
    - Tratamentos térmicos
    - Tipos de ferro fundido
- Ligas não ferrosas
  - Cobre e ligas de cobre
  - Ligas leves
  - Ligas refractárias
  - Super ligas

6433

**Materiais não metálicos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar os tipos de estrutura molecular dos polímeros e suas consequências no comportamento.
- Identificar os principais tipos de polímeros, suas características, propriedades e aplicações.
- Reconhecer os tipos de processamento/transformação de polímeros.
- Identificar as características e o domínio de aplicação dos materiais cerâmicos.
- Identificar os métodos de processamento/transformação de materiais cerâmicos.
- Reconhecer o comportamento de compósitos, seus métodos de processamento e aplicações.
- Seleccionar materiais não metálicos para aplicações comuns.

**Conteúdos**

- Materiais polímeros
  - Introdução aos polímeros
  - Relação entre a estrutura e as propriedades
  - Comportamento mecânico dos polímeros
  - Plásticos de engenharia
  - Processos de transformação
  - Conceito de reforço
  - Materiais compósitos
- Materiais cerâmicos
  - Cerâmicos tradicionais e cerâmicos técnicos
  - Propriedades gerais e aplicações
  - Sinterização
  - Pulverometalurgia
  - Processamento de materiais cerâmicos
- Compósitos
  - Compósitos reforçados por partículas
  - Compósitos reforçados por fibras
  - Compósitos estruturais
  - Classificação e aplicações de compósitos



6407

## Processos de fundição/ligação

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Caracterizar o processo de obtenção de peças por fundição.
- Identificar as características sobre as quais podem atuar no sentido de obter peças sãs e nos preços mais económicos (areias, processos de moldação, sistemas de gitagem e alimentação, moldes e machos).
- Identificar os princípios e características principais dos processos de soldadura por fusão e no estado sólido.
- Identificar e caracterizar os processos de ensaios não destrutivos que permitam determinar a sanidade das uniões soldadas.

### Conteúdos

- Processo de obtenção do ferro fundido e do aço
  - A indústria siderúrgica
  - Alto-forno
  - AFINAÇÃO do ferro fundido
- Descrição do processo de fundição
- Moldes e placas molde
  - Tipos, propriedades, materiais e características
  - Sistemas de gitagem e de alimentação
    - Areias de fundição
    - Processos de moldação
    - Os processos de ligação
      - Os processos de soldadura (características/definições/propriedades)
      - Os processos de soldadura no estado sólido
      - Brasagem e soldobrasagem
- Os processos de soldadura por fusão
  - Classificação dos processos de soldadura (AWS, EN 288)
  - Definição das posições de soldadura
  - Soldadura por resistência
  - Soldadura oxiacetilénica
  - Soldadura manual com elétrodos revestidos
  - Soldadura *Mig Mag*
  - Soldadura semi-automática com fios fluxados
- Soldadura TIG
  - Soldadura por arco submerso
- Ensaios não destrutivos
  - Ensaio radiográfico
  - Ensaio de ultra-sons
  - Ensaio de líquidos penetrantes
  - Ensaios de partículas magnéticas

6408

**Processos de conformação/corte**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Caracterizar o processo de conformação plástica e de corte de materiais.
- Identificar os equipamentos mecânicos que executam as conformações e o corte.
- Executar pequenos cálculos relacionados com a conformação e o corte.

**Conteúdos**

- Introdução ao processo de conformação plástica
  - Definição
  - Características
  - Matéria-prima
  - Conformação plástica em massa e em chapa
- Tecnologia de forjamento
  - Forjamento em matriz aberta
  - Forjamento em matriz fechada
  - Metodologia de conceção e projecto
  - Defeitos de forjamento
  - Forjamento a quente, frio e morno
  - Ferramentas para forjar
  - Matrizes para forjamento
  - Exemplos de aplicação
- Tecnologia de extrusão
  - Extrusão directa
  - Extrusão indirecta
  - Materiais utilizados na extrusão
  - Geometrias e características
- Tecnologia de laminagem
  - Laminagem a quente
  - Laminagem a frio
- Tecnologia de conformação plástica de chapa
  - Corte por arrombamento
  - Quinagem
  - Recuperação elástica
  - Planificação
- Tecnologia de dobragem de chapa
  - Perfilagem
  - Desenvolvimento de uma peça dobrada
  - Forças de dobragem
  - Curvatura e perfilagem
- Tecnologia da embutidura

6409

Processos com arranque de apara

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Reconhecer os mecanismos de formação da apara.
- Identificar as máquinas ferramentas mais usadas na metalomecânica, nomeadamente as máquinas CN/CNC.
- Caracterizar o funcionamento das máquinas ferramentas mais usadas na metalomecânica, nomeadamente as máquinas CN/CNC, as ferramentas com que operam e os tipos de trabalhos mais usuais.

**Conteúdos**

- Teoria do arranque da apara
  - Ângulos característicos
  - Tipos de apara
  - Parametros que influenciam o corte
- Máquinas-ferramenta com movimento alternativo
  - Escatelador
    - Constituição; ferramentas mais utilizadas; método de fabrico de peças
  - Ferramentas de corte mais utilizadas
    - Brochadora
      - Constituição; ferramentas mais utilizadas; método de fabrico de peças
  - Ferramentas de corte mais utilizadas
    - Serrote mecânico alternativo
      - Constituição; lâminas de corte
- Máquinas-ferramenta com movimento rotativo
  - Serrote mecânico rotativo
    - Tipos; constituição; tipos de discos/ fitas de corte
  - Furadora
    - Tipos; constituição; ferramentas mais utilizadas; métodos de fabrico de peças; tipo de brocas mais utilizadas
  - Torno mecânico
    - Tipos; constituição; potências de corte; métodos de fabrico de peças; abertura de roscas; ferramentas mais usadas e ferramentas em metal duro
  - Fresadora
    - Tipos; constituição; potências de corte; métodos de fabrico de peças; abertura de roscas; ferramentas de corte mais usadas e ferramentas em metal duro
  - Mandriladora
    - Tipos; constituição, métodos de fabrico de peças; cabeças de mandrilar; ferramentas de corte mais usadas
- Máquinas por abrasão
  - Constituição e classificação das mós abrasivas
    - Esmeriladoras, afiadoras e retificadoras: tipos e aplicações
- Introdução às máquinas CNC
  - História do controlo numérico
  - Tecnologia de fabricação das máquinas-ferramenta em controlo numérico
  - Conceitos fundamentais para a programação das máquinas-ferramentas com controlo numérico
  - Introdução à programação manual de máquinas-ferramenta CNC ISO

6434

## Preparação da produção mecânica

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Conceber a sequência de maquinagem mediante a apresentação de um desenho de uma peça.
- Definir a largura da banda e a geometria das ferramentas necessárias para a produção por corte em ferramenta de uma peça em chapa, mediante a apresentação do seu desenho.
- Identificar e justificar o traçado mais adequado, tendo em vista o melhor aproveitamento possível das características do material, economia do processo e obtenção de peças de qualidade, mediante a apresentação de traçados alternativos para o desenho de peças a obter por fundição.
- Analisar especificações de soldadura e interpretar os vários itens.
- Seleccionar o processo de soldadura mais adequado em função das especificações do projeto, quantidade do lote e meios de fabrico disponíveis.

### Conteúdos

- Sequências de maquinagem
  - Estados de superfície/rugosidade
  - Sequências de maquinagem – princípios e exemplos
  - Elaboração de planos de produção para a obtenção de peças por maquinagem
  - Seleção das máquinas e das ferramentas necessárias
  - Determinação dos parâmetros de corte
  - Elaboração da sequência de maquinagem
  - Determinação dos custos de maquinagem (critério custo mínimo e máxima produção)
  - Elaboração do relatório
- Corte em ferramenta
  - Ferramentas progressivas e combinadas
  - Determinação da largura de banda e racionalização da chapa
  - Geometria de uma ferramenta de corte (folgas e dimensionamento)
  - Elaboração de uma ferramenta para corte em ferramenta progressiva
  - Determinação da largura de banda e racionalização da chapa
  - Determinação da força necessária e seleção da prensa mecânica
  - Determinação das folgas dos punções e matrizes e respetivo dimensionamento
  - Desenho da ferramenta e elaboração do relatório
- Fundição
  - Moldes – verificação de gítagem de placas de moldes. Saídas
  - Sobreesspessuras para diferentes peças fundidas
  - Avaliação de custos e relatório
- Soldadura
  - Especificações e procedimentos de soldadura
  - Tratamentos térmicos e mecânicos
  - Avaliação de custos e relatório

6435

**Gestão industrial**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Definir as principais funções que são exercidas no seio das empresas e organizá-las segundo uma estrutura hierárquica (organograma).
- Perceber e conhecer os diferentes aspetos associados ao produto e conceber o seu orçamento.
- Identificar, caracterizar e enquadrar diversos ambientes produtivos.
- Definir a estrutura dum plano de processo de fabrico, analisar e melhorar o fluxo desse processo.
- Perceber as diferentes etapas do planeamento, programação e controlo da produção e aplicar algumas ferramentas para a sua execução.
- Enquadrar os aprovisionamentos numa empresa com a necessidade de os gerir de forma racional e adquirir competências que visam tomadas de decisão nesse sentido.
- Perceber as principais tarefas associadas à gestão de pessoal.

**Conteúdos**

- A empresa – estrutura e organização
  - Sistemas de produção e seus objectivos
  - Caracterização dos sistemas produtivos
  - Funções principais das empresas
  - Estruturas organizacionais e organogramas
- Planeamento do produto
  - Estratégias do planeamento do produto
  - As características dos produtos
  - Ciclo de vida dos produtos
  - Projecto dos produtos
  - Engenharia concorrente
  - Orçamentação
- Planeamento análise e melhoria do processo
  - Gestão do planeamento do processo para um sistema de produção convencional
  - Decomposição da duração total do processo
  - Metodologia de análise e melhoria do processo
  - Ferramentas de análise e melhoria do processo
- Planeamento, programação e controlo da produção
  - A função planeamento programação e controlo da produção
  - As fases/funções da função planeamento e controlo da produção
  - Ferramentas de planeamento programação e controlo da produção
  - Notas finais
- Gestão de *stocks*
  - Classificação ABC
  - Quantidade económica de encomenda
  - Modelos clássicos de aprovisionamento: quantidade ótima de encomenda e quantidade periódica de reposição
- Gestão de pessoal
  - As principais tarefas da gestão de pessoas
  - Avaliação do desempenho
  - A motivação
  - Liderança

6412

## Circuitos pneumáticos

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e reconhecer o funcionamento dos principais componentes de uma instalação pneumática.
- Ler e desenhar circuitos simples de controlo automático e semi-automático, incluindo a utilização de elementos lógicos.
- Calcular as principais características a ter em consideração em instalações pneumáticas simples.
- Montar em bancada circuitos simples, simulando casos existentes na indústria.

### Conteúdos

- Conceitos gerais
  - Fundamentos, características e aplicações
- Produção de ar comprimido
  - Tipos de compressores e princípios de funcionamento
  - Reservatórios de ar comprimido
- Preparação do ar comprimido
  - Filtros de aspiração
  - Secagem do ar comprimido
  - Filtro do ar comprimido
  - Unidade de tratamento de ar
- Distribuição do ar comprimido
  - Rede de distribuição
  - Breve referência ao cálculo de redes
- Elementos de trabalho
  - Cilindros de simples efeito
  - Cilindros de duplo efeito
  - Cálculo de forças e caudais
  - Motores pneumáticos
- Válvulas pneumáticas
  - Válvulas direccionais
  - Válvulas de pressão
  - Válvulas de bloqueio
  - Válvulas de fluxo
  - Válvula de fecho
- Simbologia
  - Simbologia geral
- Comando de cilindros de simples e duplo efeito
  - Comando direto e indireto
  - Regulação de velocidade
  - Circuitos lógicos "e", "ou" e "não"

6413

## Circuitos óleo-hidráulicos

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e reconhecer o funcionamento dos principais componentes de uma instalação óleo-hidráulica.
- Ler e desenhar circuitos simples de controlo automático e semi-automático, incluindo a utilização de elementos lógicos.
- Calcular as principais características a ter em consideração em instalações óleo-hidráulicas simples.
- Montar em bancada circuitos simples, simulando casos existentes na indústria.

### Conteúdos

- Conceitos gerais
  - Fundamentos, características e aplicações
- Bombas óleo-hidráulicas
  - Bombas de engrenagens
  - Bombas de palhetas
  - Bombas de parafuso
  - Bombas de êmbolo
  - Características principais: cilindrada; rendimento volumétrico; caudal; pressão; potência de accionamento
- Reservatórios
  - Principais características e aspetos construtivos
- Filtros
  - Filtros de aspiração
  - Filtros de pressão
  - Filtros de retorno
- Acumuladores
  - Fundamentos, características e aplicações
- Redes de condutas e tubos
  - Fundamentos, características e aplicações
- Óleos
  - Óleos hidráulicos – principais características
- Válvulas
  - Válvulas direccionais
  - Válvulas reguladoras; válvulas de pressão e de caudal
- Cilindros de simples e duplo efeito
  - Cilindros de simples efeito
  - Cilindros de duplo efeito
  - Cálculo de cilindros
- Motores
  - Motores de engrenagens
  - Motores de palhetas
  - Motores de êmbolos
- Comandos
  - Comando de cilindros de simples e duplo efeito
  - Comando do motor
- Circuitos
  - Circuitos com regulação de velocidade
  - Circuitos com válvula reguladora de pressão

6414

## Controladores lógicos programáveis

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Analisar um sistema concebido por autómatos, permitindo realizar conceções, alterações, ampliações e reparações nestes sistemas.
- Caracterizar os processos de parametrização/configuração do *hardware*.
- Identificar metodologias de programação e interpretar a programação dos autómatos.
- Reconhecer a hierarquia de um sistema DCS.
- Identificar os princípios básicos de redes de comunicação.

### Conteúdos

- Introdução
  - Noção de PLC
  - Revisão de conceitos
  - Áreas de aplicação dos PLC
  - Vantagens e desvantagens
- Metodologias de programação de PLC
  - Diagramas de Ladder
  - Listas de instruções "IL"
  - Diagramas Grafcet
  - Autómatos de estados finitos
  - Redes de Petri
  - Exercícios práticos
- Exemplos de aplicação
  - Exercícios sobre automatismos típicos da indústria
  - Arranque estrela/triângulo de motores de indução trifásicos
  - Inversão do sentido de marcha de motores de indução trifásicos
  - Funcionamento do motor de passo
  - Exercícios práticos
- Introdução aos sensores e transdutores
  - Introdução aos sistemas de medidas
  - Tipos de sensores (térmicos, movimento, óticos, ...)
  - Interligação com os PLC
  - Exercícios práticos



6436

## Eletricidade e eletrónica industrial

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Caracterizar o estado de funcionamento de componentes elétricos e eletrónicos.
- Calcular consumos e fatores de potência em circuitos de corrente alternada.
- Corrigir o fator de potência em instalações elétricas industriais.
- Caracterizar e utilizar máquinas elétricas, aparelhagem de proteção e circuitos de comandos típicos.
- Utilizar conversores utilizados na indústria, tais como, fontes de alimentação e variadores de velocidade.
- Reconhecer os vários tipos de sensores utilizados na indústria.

### Conteúdos

- Corrente alternada
  - Sistemas monofásicos e trifásico
  - Grandezas características de C.A.
  - Condensadores, bobines e respetivas impedâncias
  - Análise de circuitos de C.A.
  - Correção do fator de potência
- Electromagnetismo
  - Campo magnético
  - Classificação magnética dos materiais
  - Noções sobre indução magnética e fluxo magnético
  - Transformadores
- Motores eléctricos
  - Motores DC
  - Motores AC
  - Regulação de velocidade de motores DC
  - Circuitos de comando para motores AC
  - Motores especiais
- Conversores
  - Conversores AC/DC
  - Conversores DC/DC
  - Conversores AC/AC
- Sensores
  - Características dos sensores
  - Sensores indutivos
  - Sensores capacitivos
  - Sensores ópticos
  - Tipos analógico e digital

6437

## Tecnologia e sistemas de informação

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Utilizar as ferramentas e técnicas de gestão de informação sistematizada.

### Conteúdos

- Conceitos de programação
- Algoritmia
- As folhas de cálculo como ferramenta base de gestão – desenho, programação e automação
- Base de dados relacionais – desenho, criação de estruturas e inquirição e *reporting*
- Programação orientada à *Web* – linguagens, criação de *front-ends*, estruturas de informação e manutenção

6438

**Projeto de tecnologia mecânica****Carga horária**  
25 horas**Objetivo(s)**

- Elaborar um projeto de tecnologia mecânica.

**Conteúdos**

- Projecto
  - Projecto de tecnologia mecânica a partir de um exemplo prático

6439

**Oficinas mecânicas****Carga horária**  
50 horas**Objetivo(s)**

- Identificar as máquinas mais usadas na metalomecânica, o seu funcionamento e o seu modo de operar.
- Executar pequenos exercícios de maquinagem.
- Utilizar as ferramentas de corte.
- Executar pequenos exercícios de soldadura.
- Executar pequenos exercícios de corte e quinagem de chapa.

**Conteúdos**

- Corte de material com serrote mecânico
- Traçagem simples
- Furação
- Torneamento
  - Facejar
  - Cilindrar exterior
  - Cilindrar interior
  - Cilindrar cónico
  - Furar
  - Roscar
  - Sangrar; abrir caixas
- Fresagem
  - Fresagem plana e perpendicular
  - Fresagem de superfícies inclinadas
  - Execução de rasgos
  - Abertura de caixas para cabeças de parafusos
  - Ponteamento e furação
  - Cabeçote divisor. Divisão direta e indireta
- Rectificação
  - Plana
  - Cilíndrica
- Soldadura
  - Oxiacetilénica
  - Arco eléctrico
- Corte de chapa; quinagem
- CNC - Centros de Maquinagem
  - Introdução ao CNC (Controladores Acramatic e Heidenhain)
  - Estruturação de programas
  - Coordenadas absolutas e relativas
  - Correção de ferramentas
  - Parametros de corte e sua importância
  - Preparação e seleção de ferramentas
  - Programação de contornos, caixas e ilhas utilizando os ciclos e sub-rotinas
  - Maquinagem dos exercícios programados

6440

### Mecânica dos materiais - projeto

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Efectuar dimensionamentos de peças sujeitas a cargas axiais, à torção e flexão.
- Analisar estados de planos de tensão.

#### Conteúdos

- Flexão
  - Hipóteses básicas
  - A fórmula da flexão
  - Cálculo do momento de inércia axial – teorema dos eixos paralelos
  - Concentração de tensões na flexão
  - Vigas de dois ou mais materiais à flexão – método da secção equivalente
- Tensões de corte na flexão
  - Relação entre força cortante e momento flector
  - Fluxo de corte
  - Dimensionamento de elementos de ligação considerando o fluxo de corte
  - A fórmula da tensão de corte para vigas

5122

### Organização e gestão da manutenção

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Entender o enquadramento, objetivos e responsabilidades bem, como reconhecer as ferramentas essenciais de um serviço de manutenção no setor industrial.

#### Conteúdos

- Introdução à manutenção industrial
- Organização de um serviço de manutenção
- Documentação num serviço de manutenção
- Manutenção e gestão
- Recursos humanos da manutenção
- Aspectos económicos da manutenção – manutenção custam ou benefício?
- As sete ferramentas da manutenção
- A informática na manutenção
- Planificação da manutenção
- Manutenção e qualidade
- Manutenção e concepção
- Organização de modernas equipas de manutenção
- Métricas do desempenho de um setor de manutenção

6441

Qualidade industrial

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Desenvolver e gerir processos de melhoria contínua da qualidade.
- Identificar, analisar e propor soluções para problemas da qualidade, através da utilização de metodologias e ferramentas de análise e melhoria da qualidade.
- Aplicar as técnicas de controlo da qualidade.

### Conteúdos

- Conceitos e principais definições da qualidade. A qualidade total
- Custos da qualidade
- As ferramentas clássicas da qualidade
  - Fluxogramas
  - Folhas de recolha de dados
  - Diagramas de causa-e-efeito
  - Diagramas de pareto
  - Histogramas
  - Diagramas de dispersão
- Estudos de capacidade de máquina/processo a curto prazo
- Estudos de capacidade de processo a longo prazo
- Controlo estatístico do processo
  - Cartas -R
  - Cartas P e PN
  - Cartas C e U
- Controlo por amostragem
- Metrologia industrial
  - Introdução à metrologia industrial
  - A metrologia no sistema português de qualidade
  - Rastreabilidade e calibração
  - Incertezas nas medições
  - Instrumentos de medição e sua utilização
- Introdução às Normas da série ISO 9000:2000

#### 4. Sugestão de Recursos Didáticos

- Abílio Neto “Contrato de Trabalho”, Editora Ediforum Tema
- Aguiar, Luís Joyanes, “Fundamentos de Programação, Algoritmos e Estrutura de Dados”, Mc Gras Hill
- Ana Paula Marques, “Gestão da Produção”, Coleção Texto Editora
- António Francisco, “Autómatos Programáveis”, Editor ETEP
- Bosch, “Hidráulica – Teorias e Aplicações”
- C. Moura Branco, “Projecto de Órgãos de Máquinas”, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2005.
- C. Moura Branco, A. Augusto Fernandes, Paulo M. S. de Castro, “Fadiga de Estruturas Soldadas”, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- C.T. Ribeiro Silva, J. P. Dias, L.P. Sousa, “Desenho Técnico Moderno”, Lidel, Edições Técnicas Lda
- Câmara, Pedro, Guerra, Paulo e Rodrigues, J. Vivente, “Humanator- Recursos Humanos e Sucesso Empresarial”, Publicações D. Quixote
- Carlos A. G. Moura Branco, “Mecânica dos Materiais”, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Carlos A. Marques Pinto e outros “Fundamentos de Gestão” Coleção Fundamentos
- Casillas, A. L., “Tecnologia da Medição”, Mestre Jou
- Chiavenato, Adalberto, “Comportamento Organizacional”, Editora Atlas- S. Paulo
- Courtois, M. Pilet, C. Martin “Gestão da Produção”, Lidel Edições Técnicas
- Cunha Carlos e Pina Miguel “Comportamento Organizacional e Gestão de Empresas”, Publicações D. Quixote
- Cunha Carlos, Pina Miguel, Rego Arménio, Cardoso Carlos e Cunha Rita “Manual de Comportamento Organizacional”, rH Editora, 3.ª ed, 2004
- Cunha, Luís Veiga “Desenho Técnico”, Fundação Calouste Gulbenkian
- D. Sférian, “Métallurgie de la Soudure”, Dunod-Paris
- Davis Keith Newstrom John “Comportamento Humano no Trabalho”, McGraw- Hill, 1992
- Diário da República “Legislação”
- Diva Marília Flemming e Miriam Buss Gonçalves “Cálculo, funções, limite, derivação, integração”, 5.ª edição revista e ampliada.
- Ediciones CEAC “Tecnologia Mecânica”, Coleção Formação Profissional (1982, Plátano)
- Egor P. Popov, “Resistência dos Materiais”, Prentice Hall
- Elisabete Longo e Isabel Branco “Matemática Aplicada às Ciências Sociais: Cursos Científico - Humanísticos; Cursos Tecnológicos”, Texto Editores.
- Fagor 8025/ 30 TS, TG, “Manual de Programação”
- Fanuc OT, “Manual de Programação”
- Ferreira, José Carvalho, “Tecnologia da Fundição”, Fundação Calouste Gulbenkian
- Festo Didatic “Introdução à Pneumática”, “Técnica de Comando”, “Comandos Electropneumáticos”
- Festo Didatic, “Comandos hidráulicos”
- Francis Labrique, João José Esteves Santana, “Electrónica de Potência”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1991
- G. Henriot, “Tratado teórico e prático de Engrenagens”, Ed. Dunod - Paris
- Gerling, H. “À Volta da Máquina- Ferramenta, Esmerilamento de peças”, São Paulo, Editora Edgard Blucher Lda
- Goleman, D. “Inteligência Emocional”, Lisboa: Temas e Debates, Actividades Editoriais, Lda, 2001
- Goleman, D. “Trabalhar com Inteligência Emocional”, Lisboa: Temas e Debates, 1999
- Gomes Jorge e Pina Miguel “Comportamento Organizacional e Gestão”, rH Editora, 3.ª ed, 2006
- Guedelha, Joaquim e Lourenço, Ricardo, “Metrologia e Normalização”, Modulform, IEFP
- Hall- Holowenko- Laughlin “Elementos de Órgãos de Máquinas”, Coleção Schaum, Ed. Ao Livro Técnico S.A. – Rio de Janeiro
- Hercus Novim PC, “Manual de Programação”
- J. A. Bessa Pacheco, “Utilização de Quinadoras e Guilhotinas (quinagem e corte)”, APTCP, April 1992
- J. Ferreira Duarte, A. Barata da Rocha, A. Dias dos Santos “Tecnologia Mecânica Vol 1 – Corte em Ferramenta” INEGI, 2003
- J. Ferreira Duarte, A. Barata da Rocha, A. Dias dos Santos “Tecnologia Mecânica Vol 2 – Puncionadoras CNC” INEGI, 2005
- J. Ferreira Duarte, A. Barata da Rocha, A. Dias dos Santos “Tecnologia Mecânica Vol 3 – Tecnologia de Embutidura (Princípios e Aplicações)” INEGI, 2005
- J. R. Caldas Pinto “Técnicas de Automação”, Editor ETEP
- João Santos, “Autocad 2008 – Guia de consulta rápida”, Lidel- Edições Técnicas Lda
- Jorge Rodrigues e Paulo Martins “Tecnologia Mecânica - Tecnologia da Deformação Plástica Vol 1” Escolar Editora, 2005
- Jorge Rodrigues e Paulo Martins “Tecnologia Mecânica - Tecnologia da Deformação Plástica Vol 2” Escolar Editora, 2005
- José Fernando Gonçalves, “Gestão de Aprovisionamentos”, Coleção Logística

- José Novais, “ Programação de Autómatos”, Editor Gulbenkian
- Joseph E. Shigley, Charles R. Mischke, Richard G. Budynas, “Mechanical Engineering Design”, 7th ed., McGraw-Hill, 2004.
- Joseph W. Kitchen, Jr. department of mathematics Duke University “Cálculo”
- Kassakian, Schlecht, Verghese, “Principles of Power Electronic”, AddisonWesley, 1991
- Lauand, Carlos António, “Máquinas Ferramentas: Máquinas de Afilar Rectificadoras”, Brasil, Hemus, Livraria Editora Lda
- Lemos M. Fernandes “Direito do Trabalho I”, Livraria Almedina
- Lima d’Oliveira, “Acess XP E 2000 Depressa e Bem”, FCA
- Manuel Alberto M. Ferreira e Isabel Amaral “Primitivas e integrais“
- Maria Alexandra Conceição e Matilde Gonçalves Almeida ”Matematicamente Falando 9”, Areal Editores.
- Maria Augusta Ferreira Neves “Probabilidades, matemática 12º ano” Porto Editora.
- Maria Augusta Ferreira Neves, Luís Guerreiro e Albino Pereira “Matemática B, 11ºano,12ºano”, Porto Editora.
- Metals Handbook, Vol.15, Casting, 5.ª edição
- Mohan, Undeland, Robins, “Power Electronics”, Wiley, 1995
- Nieman, ”Elementos de Máquinas”, Editora Edgard Blucher Ltda
- Nuñez, Juan Gonzales , “El Control Numérico Y la Programacion Manual de las MHCN”,
- Parreira, Artur “Liderança”, Edições Universitárias Lusófonas
- Paul Black & Adams “Machine Design”, International Student Edition, McGraw Hill Edition
- Paul L. Meyer, Tradução Ruy de C. B. Lourenço Filho “Probabilidade, Aplicações à Estatística” , JC Editora.
- Pedro Remoaldo, “Guia Prático do Dreamweaver e Criação de Páginas WEB”, Centro Atlântico
- Pereira, J. L. , “Tecnologias de base de Dados” FCA
- Pereira, Orlindo Gouveia, “Fundamentos de Comportamento Organizacional”, Fundação Calouste Gulbenkian
- Pierre Beranger , “As Novas Regras de Produção”, Lidel Edições Técnicas
- R. C. Hibbeler, “Dinâmica” (vol. 2), Editora Campus
- Ricardo Macedo “Manual de Higiene Industrial”, Porto Editora
- Robbins, Stephen “Comportamento Organizacional”, Ed. Pearson, 2005
- Robert L. Norton “Projecto de Máquinas“ Ed. Bookman
- Rocha, Acácio Teixeira da “Tecnologia Mecânica” Vol. III : Amolamento, Esmerilamento ou Rectificado, 5.ª edição, Coimbra Editora Lda
- Rodrigues, Maria João “Competitividade e Recursos Humanos”, Publicações D. Quixote
- S. B. Dewan, G. R. Slemon, A. Sraughen, “Power Semiconductor Drives” ,Interscience Publication, 1984
- Santos, J.F.O., Quintino “Processos de Soldadura” ISQ
- Sérgio Miguel, “Manual de Higiene e Segurança“, Porto Editora
- Silva, Fernando M. Ferreira da , “Tecnologia de Serralharia Mecânica : Rectificação”, 4.º Tomo, Lisboa, Oficinas Gráficas da Rádio Renascença
- Simões Morais, “Desenho de Construções Mecânicas 3”, Porto Editora Lda
- Simonet, Jean e Renée “A Gestão de Uma Equipa“, Edições Cetop
- Smitt G. L. Rexroth, “Treinamento Hidráulico”, GMBH
- Soto ,Eduardo “O Impacto das Emoções”, Ed. Thomson, 2002
- Sousa, Maria José, “Domine a 110% Excel 2003” FCA
- URMO, S. A: Ediciones
- Victor Sequeira Roldão e Joaquim Silva Ribeiro, “Organização da Produção e das Operações“, Colecção Monitor
- W. Leonhard, “Control of ElectricalDrives”, Verlag, 1985
- Welding Handbook, Vol. I e II, American Welding Society
- William D. Callister, Jr “Ciência e Engenharia de Materiais : Uma Introdução” LTC livros técnicos e científicos editora