

## REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



**Área de Educação e Formação**

**521 . Metalurgia e Metalomecânica**

**Código e Designação do Referencial de Formação**

**521059 - Operador/a de Fundição**

**Nível de Qualificação do QNQ: 2**

**Nível de Qualificação do QEQ: 2**

**Modalidades de Educação e Formação**

**Educação e Formação de Adultos  
Formação Modular**

**Total de pontos de crédito**

**136,50**

**Publicação e atualizações**

Publicado no Despacho n.º13456/2008, de 14 de Maio, que aprova a versão inicial do Catálogo Nacional de Qualificações.

1ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 33 de 08 de setembro de 2010 com entrada em vigor a 08 de dezembro de 2010.

2ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 48 de 29 de dezembro de 2011 com entrada em vigor a 29 de março de 2012.

3ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 48 de 29 de dezembro de 2012 com entrada em vigor a 29 de março de 2013.

4ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 17 de 08 de maio de 2014 com entrada em vigor a 08 de maio de 2014.

5ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 45 de 08 de dezembro de 2015 com entrada em vigor a 08 de março de 2016.

6ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 47 de 22 de dezembro de 2017 com entrada em vigor a 22 de dezembro de 2017.

7ª Actualização publicada no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) n.º 38 de 15 de outubro de 2019 com entrada em vigor a 15 de outubro de 2019.

## Observações

---

## 1. Perfil de Saída

---

### Descrição Geral

Executar, manual ou mecanicamente, moldações destinadas ao vazamento de ligas metálicas em fusão, a fim de obter peças fundidas.

### Atividades Principais

- Preparar equipamentos, ferramentas e materiais, a fim de proceder às operações de fundição-moldação:
- Executar a moldação, manual ou mecanicamente, utilizando os equipamentos adequados:
- Executar, manual ou mecanicamente, os machos necessários à moldação:
- Efectuar acabamentos e fecho da moldação, utilizando os equipamentos adequados:
- Operar e vigiar fornos de fusão:
- Proceder ao vazamento de metal fundido, manual ou mecanicamente, providenciando para que o caudal seja contínuo e evitando a entrada de impurezas na moldação.
- Após solicitação e arrefecimento proceder à desmoldação, utilizando as ferramentas adequadas.

## 2. Organização do Referencial de Formação

### Educação e Formação de Adultos (EFA)

Formação de Base	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS - CHAVE	NÍVEL B1				NÍVEL B2						NÍVEL B3					
		A	B	C	D	A	B	C	D	LEA	LEB	A	B	C	D	LEA	LEB
	Cidadania e Empregabilidade (CE)	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h					A 50h	B 50h	C 50h	D 50h
	Linguagem e Comunicação (LC)	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h	LEA 25h	LEB 25h	A 50h	B 50h	C 50h	D 50h	LEA 50h	LEB 50h
	Matemática para a Vida (MV)	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h			A 50h	B 50h	C 50h	D 50h		
	Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h	A 25h	B 25h	C 25h	D 25h			A 50h	B 50h	C 50h	D 50h		

### Formação de Base

Áreas de Competências-Chave	Código	UFCD	Horas
Cidadania e Empregabilidade	CE_B1_A	Organização política dos estados democráticos	25
	CE_B1_B	Organização económica dos estados democráticos	25
	CE_B1_C	Educação/formação, profissão e trabalho/emprego	25
	CE_B1_D	Ambiente e saúde	25
	CE_B2_A	Organização política dos estados democráticos	25
	CE_B2_B	Organização económica dos estados democráticos	25
	CE_B2_C	Educação/formação, profissão e trabalho/emprego	25
	CE_B2_D	Ambiente e saúde	25
	CE_B3_A	Organização política dos estados democráticos	50
	CE_B3_B	Organização económica dos estados democráticos	50
	CE_B3_C	Educação/formação, profissão e trabalho/emprego	50
	CE_B3_D	Ambiente e saúde	50
	LC_B1_A	Interpretar e produzir enunciados orais de carácter lúdico e informativo-funcional	25
	LC_B1_B	Interpretar textos simples, de interesse para a vida quotidiana	25
	LC_B1_C	Produzir textos com finalidades informativo-funcionais	25
	LC_B1_D	Interpretar e produzir as principais linguagens não verbais utilizadas no quotidiano	25
	LC_B2_A	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos	25
	LC_B2_B	Interpretar textos de carácter informativo e reflexivo	25

**Linguagem e  
Comunicação**

LC_B2_C	Produzir textos de acordo com técnicas e finalidades específicas	25
LC_B2_D	Interpretar e produzir linguagem não verbal adequada a finalidades variadas	25
LC_B2_LE_A	Compreender e usar expressões familiares e/ou quotidianas	25
LC_B2_LE_B	Compreender frases isoladas e expressões frequentes relacionadas com áreas de prioridade imediata; Comunicar em tarefas simples e em rotinas que exigem apenas uma troca de informações simples e direta sobre assuntos que lhe são familiares	25
LC_B3_A	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos, fundamentando opiniões	50
LC_B3_B	Interpretar textos de carácter informativo-reflexivo, argumentativo e literário	50
LC_B3_C	Produzir textos informativos, reflexivos e persuasivos	50
LC_B3_D	Interpretar e produzir linguagem não verbal adequada a contextos diversificados, de carácter restrito ou universal	50
LC_B3_LE_A	Compreender, quando a linguagem é clara e estandardizada, assuntos familiares e de seu interesse; Produzir um discurso simples e coerente sobre assuntos familiares e de seu interesse	50
LC_B3_LE_B	Compreender as ideias principais de textos relativamente complexos sobre assuntos concretos; Comunicar experiências e expor brevemente razões e justificações para uma opinião ou um projeto	50

**Matemática para  
a Vida**

MV_B1_A	Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos	25
MV_B1_B	Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas	25
MV_B1_C	Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida	25
MV_B1_D	Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva	25
MV_B2_A	Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação usando processos e procedimentos matemáticos	25
MV_B2_B	Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas	25
MV_B2_C	Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida	25
MV_B2_D	Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva	25
MV_B3_A	Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos	50
MV_B3_B	Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas	50
MV_B3_C	Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida	50
MV_B3_D	Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva	50

TIC_B1_A	Operar, em segurança, equipamento tecnológico diverso, usado no quotidiano	25
TIC_B1_B	Realizar operações básicas no computador	25
TIC_B1_C	Utilizar as funções básicas de um programa de processamento de texto	25

**Tecnologias de  
Informação e  
Comunicação**

TIC_B1_D	Usar a Internet para obter informação	25
TIC_B2_A	Operar, em segurança, equipamento tecnológico diverso	25
TIC_B2_B	Realizar, em segurança, operações várias no computador	25
TIC_B2_C	Utilizar um programa de processamento de texto	25
TIC_B2_D	Usar a Internet para obter e transmitir informação	25
TIC_B3_A	Operar, em segurança, equipamento tecnológico, designadamente o computador	50
TIC_B3_B	Utilizar uma aplicação de folhas de cálculo	50
TIC_B3_C	Utilizar um programa de processamento de texto e de apresentação de informação	50
TIC_B3_D	Usar a Internet para obter, transmitir e publicar informação	50

**Área de Carácter Transversal**

APRENDER COM AUTONOMIA

40 h

**Total de Pontos de Crédito da Formação de Base: 50,00**

**Formação Tecnológica**

Código		UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
6586	1	Desenho técnico – introdução à leitura e interpretação	50	4,50
4903	2	Metrologia dimensional	25	2,25
1143	3	Moldes	25	2,25
1144	4	Equipamentos de moldação manual e mecânica	25	2,25
1145	5	Processos de fusão	25	2,25
1146	6	Operações unitárias do processo	50	4,50
1147	7	Fundição em areia - moldação manual	25	2,25
1148	8	Macharia	25	2,25
6587	9	Desenho técnico – normas e projeções	25	2,25
1149	10	Alimentação e gitagem	50	4,50
1151	11	Fundição em areia - moldação mecânica	25	2,25
1154	12	Moldação artística em areia	25	2,25
1155	13	Fundição em moldes permanentes	25	2,25

6588	14	Tecnologia e propriedades dos materiais – metalurgia e metalomecânica	25	2,25
1157	15	Fornos de fusão e cálculo de cargas	25	2,25
6589	16	Fundição – acabamento de peças	25	2,25
1158	17	Ensaio de areias de fundição	50	4,50
1159	18	Análises químicas	25	2,25
1160	19	Metalografia	25	2,25
4952	20	Ensaio de resistência mecânica	25	2,25
1161	21	Ultra-sons e radioscopia	25	2,25
1162	22	Líquidos penetrantes e partículas magnéticas	25	2,25
1163	23	Análise visual de defeitos de fundição	25	2,25
1141	24	Qualidade e organização da produção	25	2,25
0349	25	Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos	25	2,25
1142	26	Controlo dimensional	50	4,50
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito:</b>			<b>775</b>	<b>69,75</b>

Para obter a qualificação de Operador/a de Fundição, 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
6594	27	Desenho técnico – leitura e interpretação	50	4,50
1150	28	Manutenção preventiva de equipamentos	25	2,25
1152	29	Fundição em areia auto-secativa	25	2,25
1153	30	Fundição por cera perdida	25	2,25
6595	31	5 S	25	2,25
6596	32	Manipulação básica de robôs	25	2,25
4561	33	Empresa	25	2,25
0877	34	Organização e preparação do trabalho	25	2,25
5811	35	Sistemas de transporte e elevação de carga	25	2,25
9850	36	Inglês técnico - metalurgia e metalomecânica	25	2,25
7852	37	Perfil e potencial do empreendedor – diagnóstico/ desenvolvimento	25	2,25
7853	38	Ideias e oportunidades de negócio	50	4,50
7854	39	Plano de negócio – criação de micronegócios	25	2,25
7855	40	Plano de negócio – criação de pequenos e médios negócios	50	4,50
8598	41	Desenvolvimento pessoal e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8599	42	Comunicação assertiva e técnicas de procura de emprego	25	2,25
8600	43	Competências empreendedoras e técnicas de procura de emprego	25	2,25
10526	44	Literacia digital - iniciação	25	2,25
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica</b>			<b>850</b>	<b>76,5</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.

<sup>2</sup> A carga horária da formação tecnológica podem ser acrescidas 120 horas de formação prática em contexto de trabalho, à qual correspondem 10,00 pontos de crédito, sendo esta de carácter obrigatório para o adulto que não exerça atividade correspondente à saída profissional do curso frequentado ou uma atividade profissional numa área afim.



### 3. Desenvolvimento da Formação

---

#### 3.1. Formação de Base - Unidades de Competência

CE_B1_A	<b>Organização política dos estados democráticos</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participar ativamente num grupo.</li> <li>Conhecer os valores e as regras de um grupo.</li> <li>Ouvir os outros participantes num grupo.</li> <li>Interagir com os outros (direitos, liberdades e garantias fundamentais).</li> <li>Acordar/negociar objetivos.</li> <li>Lidar com os órgãos da Administração.</li> </ul>
-----------------------	--

---

CE_B1_B	<b>Organização económica dos estados democráticos</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	---	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorar o desempenho profissional próprio.</li> <li>Procurar ajuda.</li> <li>Trabalhar em diversos contextos.</li> <li>Prestar atenção aos promenores.</li> <li>Conhecer direitos e deveres económicos.</li> <li>Tomar decisões de consumo, em termos pessoais e familiares.</li> </ul>
-----------------------	--

---

CE_B1_C	<b>Educação/formação, profissão e trabalho/emprego</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participar em atividades de formação contínua.</li> <li>Conhecer legislação do trabalho, sindicatos e relações laborais.</li> <li>Conhecer a estrutura de oportunidades do mercado de emprego.</li> <li>Reconhece a importância dos meios de comunicação social.</li> <li>Identificar inovações tecnológicas que afetam o exercício profissional.</li> <li>Situar-se em relação à inserção ou reinserção no mundo do trabalho.</li> </ul>
-----------------------	--

---

CE_B1_D	<b>Ambiente e saúde</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	-------------------------	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer os principais problemas ambientais.</li> <li>Conhecer-se a si próprio.</li> <li>Trabalhar com pessoas de diferentes estatutos sociais.</li> <li>Partilhar trabalho.</li> <li>Conhecer regras básicas de higiene e segurança pessoal e no trabalho.</li> <li>Recorrer a serviços de proteção e prevenção de acidentes.</li> </ul>
-----------------------	--

---

CE_B2_A	<b>Organização política dos estados democráticos</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressar ideias e opiniões para os outros participantes num grupo.</li> <li>• Ser sensível às ideias e pontos de vista dos outros.</li> <li>• Definir métodos de trabalho em comum.</li> <li>• Conhecer o papel do Estado na proteção de direitos e liberdades.</li> </ul>
-----------------------	--

CE_B2_B	<b>Organização económica dos estados democráticos</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	---	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerir o tempo.</li> <li>• Modificar tarefas.</li> <li>• Aceitar informação de retorno (<i>feedback</i>).</li> <li>• Trabalhar autonomamente.</li> <li>• Assumir responsabilidades.</li> <li>• Evidenciar capacidade de iniciativa.</li> </ul>
-----------------------	--

CE_B2_C	<b>Educação/formação, profissão e trabalho/emprego</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar-se com novas formas de aprendizagem.</li> <li>• Conhecer os incentivos à formação.</li> <li>• Desenvolver planos de carreira profissional.</li> <li>• Identificar possíveis conflitos de papéis sociais e de contexto de vida.</li> <li>• Reconhecer a importância das organizações sindicais e patronais.</li> </ul>
-----------------------	--

CE_B2_D	<b>Ambiente e saúde</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	-------------------------	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assumir responsabilidade pessoal e social na preservação do ambiente.</li> <li>• Conhecer os pontos fortes e os pontos fracos pessoais.</li> <li>• Procurar situações mutuamente concordantes.</li> <li>• Demonstrar autocontrolo.</li> <li>• Identificar causas e consequências de acidentes.</li> <li>• Posicionar-se em relação a um “estilo de vida saudável”.</li> </ul>
-----------------------	--

CE_B3_A	<b>Organização política dos estados democráticos</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmitir conclusões.</li> <li>• Liderar um grupo.</li> <li>• Estabelecer compromissos.</li> <li>• Reconhecer e respeitar a diversidade dos outros.</li> <li>• Resolver interesses divergentes.</li> </ul>
-----------------------	--

CE_B3_B	<b>Organização económica dos estados democráticos</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
---------	---	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar o desempenho profissional a variações imprevistas.</li> <li>• Assumir riscos controladamente e gerir recursos.</li> <li>• Fornecer informação de retorno (<i>feedback</i>).</li> <li>• Conhecer sistemas organizacionais e sociais.</li> <li>• Identificar e sugerir novas formas de realizar as tarefas.</li> <li>• Ter iniciativas e evidenciar capacidades de empreendimento.</li> </ul>
-----------------------	--

CE_B3_C	<b>Educação/formação, profissão e trabalho/emprego</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Especificações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a aprender.</li> <li>• Constituir uma carreira de competências individual.</li> <li>• Utilizar tecnologias de formação à distância.</li> <li>• Posicionar-se face às relações entre deontologia e inovação tecnológica.</li> <li>• Conhecer dispositivos e mecanismos de concertação social.</li> </ul>
-----------------------	---

CE\_B3\_D

**Ambiente e saúde**

**Carga horária**  
50 horas

**Especificações**

- Ensinar os outros.
- Conduzir negociações.
- Gerir e negociar disputas.
- Tomar posição sobre a reintegração social das vítimas de acidentes.
- Relacionar meio ambiente e desenvolvimento socioeconómico.
- Conhecer o papel do Estado na promoção da saúde dos cidadãos.

- Competências de interpretação
- *Ouvir/Ver*
  - Compreensão de textos simples, breves e claros relacionados com aspetos da vida quotidiana e/ou com as áreas de interesse dos adultos.
  - Compreensão das ideias gerais de um texto em língua corrente sobre aspetos relativos aos tempos livres, bem como a temas atuais e assuntos do interesse pessoal e/ou profissional dos adultos, quando o discurso é claro, pausado e adequado ao seu nível linguístico.
  - Compreensão do conteúdo informativo simples de material audiovisual (entrevista, conversa telefónica, conversa informal entre pares, outros).
- *Ler*
  - Compreensão de textos curtos e simples sobre assuntos do quotidiano, variando o grau de complexidade dos textos de acordo com as competências evidenciadas pelos adultos.
  - Detecção de informação previsível concreta em textos simples de uso comum (conversa telefónica, entrevista, outros).
  - Compreensão de textos simples em língua corrente sobre assuntos do quotidiano e relacionados com as áreas de formação e/ou atividade profissional dos adultos.
  - Percepção de acontecimentos relatados, assim como sentimentos e desejos expressos.
  - Comunicação em situações do quotidiano implicando troca de informação simples e direta sobre assuntos e atividades correntes, variando o grau de complexidade dos textos de acordo com as competências evidenciadas pelos adultos.
  - Participação em conversações curtas, com recurso a vocabulário circunscrito, sem necessidade de sustentar, aprofundar ou prolongar os diálogos.
  - Participação, com preparação prévia, em conversas simples sobre assuntos de interesse pessoal ou geral da atualidade.
- Competências de produção
- *Falar/Escrever*
  - Uso de frases simples e curtas para falar da família, dos outros e do seu percurso pessoal, variando o grau de complexidade dos textos de acordo com as competências evidenciadas pelos adultos.
  - Produção, simples e breve mas articulada, de enunciados para narrar, descrever, expor informações e pontos de vista.
  - Comunicação em situações do quotidiano que exigem apenas troca de informação simples e direta sobre assunto e atividades correntes.
  - Participação em conversações curtas, com recurso a vocabulário circunscrito, sem necessidade de sustentar, aprofundar ou prolongar os diálogos.
  - Participação, com preparação prévia, em conversas simples sobre assuntos de interesse pessoal ou geral da atualidade.
  - Escrita de textos curtos e simples relacionados com aspetos da vida quotidiana.
  - Escrita de textos simples e estruturados sobre assuntos conhecidos e do seu interesse.
  - Intervir tendo em conta que os percursos individuais são afetados pela posse de diversos recursos, incluindo competências ao nível da cultura, da língua e da comunicação.
  - Agir em contextos profissionais, com recurso aos saberes em cultura, língua e comunicação.
  - Formular opiniões críticas mobilizando saberes vários e competências culturais, linguísticas e comunicacionais.
  - Identificar os principais fatores que influenciam a mudança social, reconhecendo nessa mudança o papel da cultura, da língua e da comunicação.

LC\_B1\_A

**Interpretar e produzir enunciados orais de caráter lúdico e informativo-funcional**

**Carga horária**  
25 horas

**CrITÉrios de Evidência**

- Expressar-se com fluência, articulando ideias e justificando opiniões.
- Utilizar adequadamente o código oral, evitando o uso excessivo de bordões, frases feitas e repetições.
- Acompanhar o discurso oral de entoação, ritmo (pausas, hesitações, digressões, vocativos, ...) e postura adequados à situação e à audiência.
- Retirar dos discursos ouvidos as ideias essenciais.
- Adaptar o discurso ao longo da conversação, consoante as reações/respostas do recetor.
- Intervir em discussões de ideias no tempo certo e com pertinência.

LC_B1_B	Interpretar textos simples, de interesse para a vida quotidiana	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer vocabulário específico de documentos funcionais.</li> <li>• Localizar informação específica num texto.</li> <li>• Identificar a mensagem principal de um texto.</li> <li>• Reconstruir o significado global de um texto, tendo em conta a sequência e a causalidade.</li> </ul>
-------------------------------	---

LC_B1_C	Produzir textos com finalidades informativo-funcionais	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominar as regras elementares do código escrito (ortografia, acentuação, morfossintaxe, pontuação).</li> <li>• Fazer corresponder mudanças de assunto a mudanças de parágrafo.</li> <li>• Localizar o enunciado no tempo e no espaço, utilizando os deícticos adequados (<i>hoje, amanhã, aqui, aí, ...</i>).</li> <li>• Encadear as ideias no texto de modo linear, coerente e consecutivo.</li> <li>• Adequar o código escrito à finalidade do texto.</li> </ul>
-------------------------------	---

LC_B1_D	<b>Interpretar e produzir as principais linguagens não verbais utilizadas no quotidiano</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a diversidade de linguagens utilizadas na comunicação humana.</li> <li>• Utilizar eficazmente a linguagem gestual para transmitir uma mensagem.</li> <li>• Interpretar o código sonoro e gestual.</li> <li>• Identificar símbolos e ícones universais.</li> <li>• Interpretar imagens à luz de referentes pessoais e sociais.</li> </ul>
-------------------------------	--

LC_B2_A	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforçar os enunciados orais com linguagens não verbais ajustadas à mensagem (gestos, sons, ...).</li> <li>• Adequar o tom, o ritmo, o léxico e as estruturas morfo-sintáticas a diferentes situações de comunicação.</li> <li>• Planear pequenas intervenções, de acordo com um tema e uma intencionalidade (expor, argumentar, descrever).</li> <li>• Utilizar as funções expressiva, fática, apelativa e informativa de forma coerente com a situação discursiva.</li> <li>• Participar em discussões coletivas, emitindo opiniões, concordando ou discordando fundamentadamente.</li> </ul>
-------------------------------	--

LC_B2_B	<b>Interpretar textos de carácter informativo e reflexivo</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropriar-se das terminologias específicas dos documentos funcionais.</li> <li>• Distinguir as ideias principais e acessórias de um texto.</li> <li>• Identificar as marcas textuais específicas dos discursos narrativo e descritivo.</li> <li>• Identificar a mensagem principal de um texto global ou de um excerto e os elementos que para ela concorrem.</li> <li>• Esquematizar/Organizar a ordem lógica das ideias num texto.</li> <li>• Utilizar estratégias diversificadas de extração de informação específica de um texto.</li> <li>• Reconstruir o significado global do texto.</li> <li>• Resumir a informação lida.</li> <li>• Estabelecer relações de sentido entre suportes diversos (imagem, som, ...) e o texto.</li> </ul>	

LC_B2_C	<b>Produzir textos de acordo com técnicas e finalidades específicas</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redigir textos de acordo com uma dada tipologia.</li> <li>• Transformar textos de acordo com diferentes tipologias e interlocutores.</li> <li>• Elaborar planos de texto na fase anterior à escrita.</li> <li>• Redigir textos com objetivos específicos.</li> <li>• Estruturar o discurso escrito de forma lógica e coerente.</li> <li>• Fazer corresponder mudanças de assunto a mudanças de parágrafo.</li> <li>• Situar o enunciado no tempo e no espaço, utilizando os deícticos adequados (<i>naquele tempo, naquela casa, aqui, lá, ...</i>).</li> <li>• Utilizar o código escrito de modo correto e coerente com o tipo de texto redigido.</li> <li>• Proceder à auto-correção e revisão do texto produzido.</li> </ul>	

LC_B2_D	<b>Interpretar e produzir linguagem não verbal adequada a finalidades variadas</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer e produzir mensagens através do uso de diferentes linguagens.</li> <li>• Associar a simbologia de linguagem icónica a atividades e serviços específicos.</li> <li>• Analisar o uso das linguagens (cores, formas, tendências musicais,...) à luz dos códigos socio-culturais.</li> <li>• Identificar as linguagens utilizadas em mensagens de teor persuasivo.</li> <li>• Analisar o uso misto de linguagens na disseminação de valores éticos e culturais.</li> </ul>	

LC_B2_LE_A	<b>Compreender e usar expressões familiares e/ou quotidianas</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar-se/identificar alguém.</li> <li>• Caracterizar-se/caracterizar alguém.</li> <li>• Reconhecer e saber estabelecer relações de parentesco.</li> <li>• Referir e caracterizar membros da família, amigos, colegas.</li> <li>• Emitir opiniões, utilizando expressões e/ou frases simples.</li> <li>• Saber falar dos gostos, preferências e rotinas.</li> </ul>	

LC_B2_LE_B	<b>Compreender frases isoladas e expressões frequentes relacionadas com áreas de prioridade imediata; Comunicar em tarefas simples e em rotinas que exigem apenas uma troca de informações simples e direta sobre assuntos que lhe são familiares</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
------------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender, pedir e dar informação sobre             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vários tipos de comércio</li> <li>◦ O preço de um produto</li> <li>◦ Características de um produto</li> </ul> </li> <li>• Compreender, pedir e dar informação sobre             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Horários</li> <li>◦ Meios de transporte</li> <li>◦ Bilhete simples/ida e volta</li> </ul> </li> <li>• Organizar informação             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Banco</li> <li>◦ Correios</li> <li>◦ ...</li> </ul> </li> </ul>
-------------------------------	--

LC_B3_A	<b>Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos, fundamentando opiniões</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
---------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as intenções e características genéricas de um enunciado oral com vista a uma retroação adequada.</li> <li>• Produzir enunciados orais de acordo com a finalidade e a tipologia definida.</li> <li>• Distinguir factos de opiniões, ao nível da interpretação e da produção oral.</li> <li>• Planear a oralidade de acordo com a intencionalidade do discurso e a audiência.</li> <li>• Fundamentar/argumentar opiniões pessoais ou de outrem.</li> </ul>
-------------------------------	--

LC_B3_B	<b>Interpretar textos de carácter informativo-reflexivo, argumentativo e literário</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
---------	--	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar os elementos construtores de sentido num texto.</li> <li>• Seguir o encadeamento das ideias de um texto e antecipar essa sequência.</li> <li>• Fazer juízos sobre as informações de um texto: analisar afirmações contraditórias e a fundamentação de argumentos.</li> <li>• Interpretar os referentes espaciais e temporais num texto.</li> <li>• Identificar as marcas textuais específicas dos discursos direto e indireto.</li> <li>• Interpretar linguagem metafórica.</li> <li>• Obter e justificar conclusões.</li> </ul>
-------------------------------	--

LC_B3_C	Produzir textos informativos, reflexivos e persuasivos	<b>Carga horária</b> 50 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar um texto de acordo com as ideias principais e acessórias do mesmo.</li> <li>• Resumir um texto à sua informação/mensagem essencial.</li> <li>• Sintetizar informação.</li> <li>• Adequar os textos às suas finalidades, tendo em conta, inclusive, a presença ou ausência de índices de modalidade (marcas apreciativas e avaliativas do enunciador).</li> <li>• Contextualizar o enunciado no tempo e no espaço, diversificando o uso dos deícticos (<i>aqui, lá, agora, no outro dia, no dia seguinte, no dia anterior, ...</i>).</li> <li>• Utilizar o código escrito de modo correto e coerente com o tipo de texto redigido, com diversificação de vocabulário e estruturas frásicas.</li> <li>• Proceder à auto-correção e revisão dos textos produzidos.</li> </ul>	

LC_B3_D	<b>Interpretar e produzir linguagem não verbal adequada a contextos diversificados, de carácter restrito ou universal</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequar o uso de linguagens não verbais diversas a contextos formais e informais.</li> <li>• Analisar o uso de linguagens na pluralidade de manifestações artísticas (moda, teatro, pintura, artesanato, música).</li> <li>• Associar a manipulação das diferentes linguagens à mensagem que um dado discurso pretende transmitir (discurso persuasivo - argumentativo).</li> <li>• Distinguir símbolos universais relativos a diversos tipos de linguagem (significado de gestos, sons, cores, números) e analisá-los mediante valores étnicos e culturais.</li> </ul>	

LC_B3_LE_A	<b>Compreender, quando a linguagem é clara e estandardizada, assuntos familiares e de seu interesse; Produzir um discurso simples e coerente sobre assuntos familiares e de seu interesse</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender, pedir e dar informação sobre             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Profissões</li> <li>◦ Actividades próprias de profissões</li> <li>◦ Locais de trabalho</li> </ul> </li> <li>• Analisar e comparar diferentes tipos de carreiras</li> <li>• Interpretar e produzir informação relativa ao tema em questão</li> </ul>	



LC_B3_LE_B	<p>Compreender as ideias principais de textos relativamente complexos sobre assuntos concretos; Comunicar <b>experiências e expor brevemente razões e justificações para uma opinião ou um projeto</b></p>	<p><b>Carga horária</b> 50 horas</p>
<p><b>Critérios de Evidência</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender e dar informação sobre             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tipos de alimentação e bebidas</li> <li>◦ Bons/maus/diferentes hábitos alimentares</li> <li>◦ Importância do desporto para uma boa forma física e mental</li> <li>◦ ...</li> </ul> </li> <li>• Descrever eventos reais ou imaginados relativos ao mundo exterior             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Viagens</li> <li>◦ Eventos culturais /desportivos</li> <li>◦ Eventos históricos</li> </ul> </li> </ul>	
MV_B1_A	<p><b>Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos</b></p>	<p><b>Carga horária</b> 25 horas</p>
<p><b>Critérios de Evidência</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar a moeda única europeia - euro - em atividades do dia a dia, nomeadamente, em aquisições diretas, em operações de multibanco e em atividades que requeiram a escrita de informação numérica.</li> <li>• Efectuar medições de grandezas de natureza diversa, utilizando instrumentos adequados: régua/fita métrica, balança, termómetro medicinal, relógio, etc..</li> <li>• Registrar, ordenadamente, dados de situações reais relativos a medições de comprimento, de capacidade, de massa, de tempo.</li> <li>• Ler e interpretar tabelas, por exemplo: de relação peso/idade, de peso/tamanho de pronto-a-vestir.</li> <li>• Ler e interpretar horários de serviços, de meios de transporte, escolares, etc..</li> <li>• Ler e interpretar gráficos (de barras, pictogramas).</li> <li>• Construir tabelas e gráficos de barras relativos a situações de vida pessoal, profissional, social.</li> <li>• Analisar criticamente informação que envolva dados numéricos, nomeadamente a apresentada em órgãos de comunicação.</li> <li>• Comunicar processos e resultados usando a língua portuguesa.</li> </ul>	
MV_B1_B	<p><b>Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas</b></p>	<p><b>Carga horária</b> 25 horas</p>
<p><b>Critérios de Evidência</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar um modelo de resolução de problemas, nomeadamente o proposto por <b>Polya</b> (1945): compreender o enunciado, explicitando por exemplo, quais são os dados e qual é o objetivo do problema; <b>estabelecer</b> e <b>executar</b> um plano de resolução do problema, usando tabelas, esquemas, utilizando versões mais simples do problema dado na procura de leis de formação, etc., conforme o tipo de situação; <b>verificar</b> se o plano se adequa ao problema, tomando as decisões adequadas ao resultado da verificação.</li> <li>• Em contexto de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas de contagem, utilizando, entre outros, o princípio da multiplicação que é o princípio fundamental das contagens.</li> <li>• Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam números decimais.</li> <li>• Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam o conceito de perímetro de figuras planas regulares ou irregulares, usando a estimativa como meio de controlo de resultados.</li> <li>• Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam relações geométricas como área e volume.</li> </ul>	

MV_B1_C	<b>Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar diferentes formas de representar um número natural (decomposição em parcelas, em fatores, na reta numérica).</li> <li>• Usar as funções de uma calculadora básica, por exemplo o fator constante e as memórias, interpretar resultados obtidos no cálculo de expressões numéricas simples.</li> <li>• Utilizar estratégias pessoais de cálculo nomeadamente o mental.</li> <li>• Fazer estimativas de resultados de operações aritméticas e utilizá-las para detetar eventuais erros.</li> <li>• Usar aspetos do raciocínio proporcional na resolução de tarefas como, por exemplo, na adaptação de uma receita de culinária.</li> <li>• Estabelecer ligações entre conceitos matemáticos e a prática de procedimentos, nomeadamente na construção da figura simétrica, dada a original e o eixo de simetria.</li> <li>• Comunicar processos e resultados usando a língua portuguesa.</li> <li>• Comunicar os resultados de trabalhos de projeto usando a língua portuguesa.</li> </ul>	
MV_B1_D	<b>Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar elementos que pertencem a uma sequência numérica ou geométrica e dar exemplo de elementos não pertencentes a essas sequências.</li> <li>• Descrever leis de formação de sequências, numéricas ou geométricas.</li> <li>• Resolver problemas que envolvem regularidades numéricas, utilizando a calculadora.</li> <li>• Estabelecer conjecturas a partir da observação (raciocínio indutivo) e testar conjecturas utilizando processos lógicos de pensamento.</li> <li>• Usar argumentos para justificar afirmações matemáticas, próprias ou não, nomeadamente através de contra exemplos.</li> </ul>	
MV_B2_A	<b>Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação usando processos e procedimentos matemáticos</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar a moeda única europeia e outra moeda familiar em atividades do dia a dia, ou em simulação, nomeadamente, em aquisições diretas, em operações de multibanco e em atividades que requeiram a escrita de informação numérica.</li> <li>• Efectuar medições de grandezas de natureza diversa, utilizando unidades e instrumentos de medida adequados.</li> <li>• Ler e interpretar tabelas de relação peso/idade, de peso/tamanho de pronto-a-vestir, de frequências absolutas e de frequências relativas.</li> <li>• Ler e interpretar horários de serviços, de meios de transporte, escolares, etc..</li> <li>• Apresentar horários, diários, semanais ou outros, de uma forma organizada e clara.</li> <li>• Ler e interpretar gráficos (de barras, pictogramas).</li> <li>• Construir tabelas e gráficos de barras relativos a situações de vida pessoal, profissional, social.</li> <li>• Analisar criticamente informação que envolva dados numéricos, recolhida pelo formando de órgãos de comunicação, por exemplo.</li> <li>• Ordenar e agrupar dados, utilizando medidas de localização (média, mediana, moda) e amplitude para comparar distribuições.</li> <li>• Utilizar o conceito de probabilidade na interpretação de informações.</li> <li>• Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa.</li> </ul>	

MV\_B2\_B

**Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas**

**Carga horária**  
25 horas

**Critérios de Evidência**

- Utilizar um modelo de resolução de problemas, nomeadamente o proposto por **Polya** (1945): **compreender** o enunciado, explicitando por exemplo, quais são os dados e qual é o objetivo do problema; **estabelecer** e **executar** um plano de resolução do problema, usando tabelas, esquemas, utilizando versões mais simples do problema dado na procura de leis de formação, etc, conforme o tipo de situação; **verificar** se o plano se adequa ao problema, tomando as decisões adequadas ao resultado da verificação.
- Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa.
- Em contexto de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas de contagem, utilizando, entre outros, o princípio da multiplicação que é o princípio fundamental das contagens.
- Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvam números racionais não inteiros e alguns números irracionais ( $\pi$ ,  $\sqrt{2}$ , etc).
- Em contexto de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam os conceitos: perímetro, área, volume; potência de expoente 2 e raiz quadrada; potência de expoente 3 e raiz cúbica.
- Em contexto de vida do(s) formando(s) resolver problemas que envolvem raciocínio proporcional: percentagens; proporcionalidade aritmética; usando a estimativa e o cálculo mental como meio de controlo de resultados.
- Decidir sobre a razoabilidade de um resultado, tendo em consideração critérios diversos, nomeadamente de divisibilidade, de ordem de grandeza dos números.
- Decidir sobre o uso de cálculo mental, de algoritmo de papel e lápis, ou de instrumento tecnológico, conforme a situação em estudo.

MV\_B2\_C

**Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida**

**Carga horária**  
25 horas

**Critérios de Evidência**

- Usar as funções de uma calculadora básica confiante e criticamente.
- Reconhecer representações equivalentes de números racionais: fracionária e em forma de dízima; reconhecer a equivalência de frações.
- Efectuar cálculos: mentalmente, com algoritmos ou com calculadora, e decidir qual dos métodos é apropriado à situação.
- Determinar experimentalmente valores aproximados do número irracional  $\pi$ , no contexto de explorações geométricas que envolvam circunferência ou círculo.
- Utilizar estratégias de cálculo mental adequadas às situações e relacioná-las com propriedades das operações básicas.
- Expressar de formas diversas operadores fraccionários (visualmente, expressão designatória).
- Interpretar e utilizar diferentes representações de percentagens.
- Reconhecer que a igualdade de frações equivalentes é um exemplo de proporção.
- Usar escalas na compreensão e na construção de modelos da realidade.
- Construir modelos de poliedros.
- Planificar a superfície de um cilindro e planificar a superfície de poliedros.
- Utilizar a visualização espacial no estabelecimento/descoberta de relações entre propriedades de figuras geométricas; no contexto destas construções identificar figuras geométricas, estabelecer propriedades destas figuras, estabelecer relações entre as figuras, utilizando as propriedades.
- Comunicar os resultados de trabalhos de projeto usando as linguagens matemática e a língua portuguesa.

MV_B2_D	<b>Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
---------	---	----------------------------------

<b>CrITÉrios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever leis de formação de seqüências, numéricas ou geométricas, utilizando linguagem progressivamente mais formal.</li> <li>• Estabelecer conjeturas a partir da observação (raciocínio indutivo) e testar conjeturas utilizando processos lógicos de pensamento.</li> <li>• Usar argumentos para justificar afirmações matemáticas próprias, ou não, nomeadamente através de contraexemplos.</li> <li>• Usar modos particulares de raciocínio matemático nomeadamente a <i>redução ao absurdo</i>.</li> <li>• Comunicar e justificar raciocínios geométricos.</li> <li>• Usar as definições como critérios necessários, embora convencionais e de natureza precária, à comunicação matemática, à organização das ideias e à classificação de objetos matemáticos.</li> </ul>
-------------------------------	--

MV_B3_A	<b>Interpretar, organizar, analisar e comunicar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
---------	---	----------------------------------

<b>CrITÉrios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequencializar as tarefas elementares de um projeto.</li> <li>• Usar relações de conversão cambial para proceder a operações financeiras habituais.</li> <li>• Analisar e interpretar criticamente gráficos relativos a situações da realidade.</li> <li>• Comparar conjuntos de dados utilizando: frequências absolutas e reconhecendo as limitações/erros desta utilização; frequências relativas.</li> <li>• Analisar e comparar distribuições estatísticas utilizando medidas de localização (moda, mediana, média aritmética).</li> <li>• Analisar criticamente a validade de argumentos baseados em indicadores estatísticos.</li> <li>• Tratar as informações numéricas contidas em textos relativos, nomeadamente, a temas de vida, com vista a uma interpretação mais esclarecida.</li> <li>• Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa.</li> </ul>
-------------------------------	--

MV_B3_B	<b>Usar a matemática para analisar e resolver problemas e situações problemáticas</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar um modelo de resolução de problemas, por exemplo o proposto por <b>Polya</b> (1945): interpretar o enunciado, explicitando os dados e o objetivo do problema. Usar condição(ões) matemática(s) para traduzir os dados quando tal for adequado; <b>estabelecer</b> e <b>executar</b> um plano de resolução do problema, utilizando tabelas, esquemas, decidindo sobre o uso de cálculo mental, de algoritmo de papel e lápis, ou de instrumento tecnológico, conforme a situação em análise; criando versões mais simples do problema dado, na procura de leis de formação, etc, conforme o tipo de situação. Verificar se o plano se adequa ao problema, tomando as decisões adequadas ao resultado da verificação, nomeadamente interpretando em contexto as soluções de equações e de inequações, decidindo sobre a razoabilidade de um resultado.</li> <li>• Comunicar processos e resultados usando a linguagem matemática e a língua portuguesa.</li> <li>• Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam modelos matemáticos simples: equações do 1º e do 2º grau; inequações do 1º grau; teorema de Pitágoras; relações trigonométricas do triângulo retângulo.</li> <li>• Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvam números racionais não inteiros e alguns números irracionais (<math>\pi</math>, <math>\sqrt{2}</math>, etc), usando a estimativa e o cálculo mental como meio de controlo de resultados.</li> <li>• Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam os conceitos de: perímetro, área, volume; potenciação e radiciação.</li> <li>• Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvam números expressos em notação científica.</li> <li>• Em contextos de vida (do formando) resolver problemas que envolvem raciocínio proporcional: percentagens; proporcionalidade aritmética; proporcionalidade geométrica.</li> <li>• Em contextos de vida (do(s) formando(s)) resolver problemas que envolvem os conceitos de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa.</li> </ul>	

MV_B3_C	<b>Compreender e usar conexões matemáticas em contextos de vida</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar criticamente as funções de uma calculadora científica.</li> <li>• Reconhecer diferentes modos de representação de números e determinar valores exatos de números irracionais, por construção com material de desenho justificando matematicamente este procedimento.</li> <li>• Utilizar a notação científica para representar números muito grandes ou números muito próximos de zero.</li> <li>• Utilizar estratégias de cálculo mental adequadas às situações em jogo e relacioná-las com propriedades das operações.</li> <li>• Interpretar numérica e graficamente relações funcionais, nomeadamente de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa.</li> <li>• Relacionar vários modelos de variação: linear; polinomial; exponencial; ....</li> <li>• Identificar ligações entre a resolução gráfica e a resolução analítica de sistemas de equações/inequações.</li> <li>• Resolver problemas de medida em desenhos à escala, escolhendo escalas para representar situações.</li> <li>• Estabelecer a ligação entre conceitos matemáticos e conhecimento de procedimentos na realização de construções geométricas (quadriláteros, outros polígonos e lugares geométricos).</li> <li>• Reconhecer o conceito de semelhança de figuras e usar as relações entre elementos de figuras com a mesma forma.</li> <li>• Descrever figuras geométricas no plano e no espaço.</li> <li>• Sequencializar um projeto em tarefas elementares.</li> <li>• Comunicar os resultados de trabalhos de projeto usando a linguagem matemática e a língua portuguesa.</li> </ul>	

MV_B3_D	<b>Raciocinar matematicamente de forma indutiva e de forma dedutiva</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
---------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inferir leis de formação de sequências, numéricas ou geométricas, utilizando simbologia matemática, nomeadamente expressões designatórias.</li> <li>• Revelar competências de cálculo, apresentando nomeadamente exemplos de situações em que um produto é menor que os fatores e de situações em que o quociente é maior que o dividendo.</li> <li>• Estabelecer conjeturas a partir da observação (raciocínio indutivo) e testar conjeturas utilizando processos lógicos de pensamento.</li> <li>• Usar argumentos válidos para justificar afirmações matemáticas, próprias ou não, como por exemplo, a particularização e a generalização.</li> <li>• Usar modos particulares de raciocínio matemático, nomeadamente a redução ao absurdo.</li> <li>• Reconhecer as definições como critérios embora convencionais e de natureza precária: necessários a uma clara comunicação matemática; de organização das ideias e de classificação de objetos matemáticos.</li> </ul>	
-------------------------------	--	--

TIC_B1_A	<b>Operar, em segurança, equipamento tecnológico diverso, usado no quotidiano</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica diverso equipamento tecnológico usado no dia a dia.</li> <li>• Distingue as potencialidades desse equipamento.</li> <li>• Opera equipamento tecnológico diversificado (por exemplo: máquina de lavar, aparelho de fax; televisão; caixa Multibanco; telemóvel, sonda, sistema de rega, etc.).</li> <li>• Reconhece os fatores de risco e as precauções a tomar quando se trabalha com determinados equipamentos tecnológicos: ligações seguras, postura, fadiga visual, etc..</li> </ul>	
-------------------------------	--	--

TIC_B1_B	<b>Realizar operações básicas no computador</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liga, desliga e reinicia corretamente o computador e periféricos, designadamente a impressora.</li> <li>• Usa o rato: aponta, clica, duplo-clique, seleciona e arrasta.</li> <li>• Reconhece os ícones de base do ambiente de trabalho.</li> <li>• Abre, redimensiona, restaura e fecha uma janela desse ambiente.</li> <li>• Reconhece as diferentes barras de uma janela do ambiente de trabalho e suas funções.</li> <li>• Cria, abre, apaga e copia pastas e ficheiros.</li> <li>• Usa o Menu Iniciar para abrir um programa.</li> <li>• Usa a função Localizar para encontrar ficheiros ou pastas criados.</li> <li>• Usa alguns dos acessórios do sistema operativo: calculadora; leitor de CDs, gravador de áudio, jogos, etc.</li> </ul>	
-------------------------------	---	--

TIC_B1_C	<b>Utilizar as funções básicas de um programa de processamento de texto</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abre um documento de processamento de texto.</li> <li>• Reconhece as funções dos diferentes elementos da janela: barra de ferramentas, barra de menus, barra de estado, barras de deslocamento,...</li> <li>• Abre um documento já existente, altera-o e guarda-o.</li> <li>• Cria um novo documento, insere texto e formata-o, usando as funções das barras de ferramentas.</li> <li>• Pré-visualiza um documento.</li> <li>• Imprime um documento utilizando as opções base de impressão.</li> <li>• Guarda o/s documento/s no disco rígido ou disquete.</li> </ul>	
-------------------------------	--	--

TIC_B1_D	<b>Usar a Internet para obter informação</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	--	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicia um programa de navegação (<i>browser</i>) na Web.</li> <li>• Reconhece as funções das diferentes barras do programa de navegação: barras de ferramentas, barra de estado, ...</li> <li>• Identifica e interpreta vocabulário específico usado na Internet.</li> <li>• Utiliza um endereço e acede à informação.</li> <li>• Clica numa link (texto ou imagem) e volta à página principal.</li> <li>• Pesquisa em diferentes motores de busca.</li> <li>• Utiliza uma palavra-chave numa pesquisa.</li> <li>• Entra em sítios apontados na pesquisa e volta ao motor de busca.</li> <li>• Adiciona uma página da Web à pasta Favoritos.</li> <li>• Lê, apaga e reenvia mensagens recebidas, em correio eletrónico.</li> </ul>	
-------------------------------	---	--

TIC_B2_A	<b>Operar, em segurança, equipamento tecnológico diverso</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	--	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica diverso equipamento tecnológico usado no dia a dia.</li> <li>• Distingue as vantagens e desvantagens desse equipamento.</li> <li>• Opera equipamento tecnológico diversificado.</li> <li>• Reconhece os fatores de risco e as precauções a tomar quando se trabalha com determinado tipo de equipamento tecnológico: ligações seguras, postura, fadiga visual, etc.</li> <li>• Introduce/altera contactos telefónicos na agenda de um telemóvel.</li> <li>• Recebe e envia mensagens em SMS através de um telemóvel.</li> </ul>	
-------------------------------	---	--



TIC_B2_B	<b>Realizar, em segurança, operações várias no computador</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liga, desliga e reinicia corretamente o computador e periféricos, designadamente um scanner.</li> <li>• Usa o rato: aponta, clica, duplo-clique, seleciona e arrasta.</li> <li>• Reconhece os ícones do ambiente de trabalho e as suas funções.</li> <li>• Reconhece as diferentes barras de uma janela e suas funções.</li> <li>• Cria, abre, apaga e copia pastas e ficheiros.</li> <li>• Usa alguns dos acessórios do sistema operativo: calculadora; leitor de CDs, gravador de áudio, jogos, etc..</li> <li>• Configura as propriedades do monitor; fundo e proteção do ecrã.</li> <li>• Reconhece as formas de propagação dos vírus informáticos e seus perigos.</li> <li>• Identifica as medidas de segurança a tomar.</li> </ul>
-------------------------------	---

TIC_B2_C	<b>Utilizar um programa de processamento de texto</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abre um documento de processamento de texto.</li> <li>• Reconhece as funções dos diferentes elementos da janela: barra de ferramentas, barra de menus, barra de estado, barras de deslocamento,...</li> <li>• Abre um documento já existente, altera-o e guarda-o.</li> <li>• Cria um novo documento, insere texto, formata e verifica-o ortográfica e gramaticalmente.</li> <li>• Cria uma tabela e altera os seus pormenores de estilo (por exemplo: insere e elimina colunas e linhas; muda o estilo e espessura de linha; insere sombreado ou cor nas células).</li> <li>• Adiciona imagens e formas automáticas a um documento e altera-as.</li> <li>• Usa o WordArt.</li> <li>• Imprime um documento utilizando as opções base de impressão.</li> </ul>
-------------------------------	--

TIC_B2_D	<b>Usar a Internet para obter e transmitir informação</b>	<b>Carga horária</b> 25 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica os elementos necessários para ligar um computador à internet.</li> <li>• Compara as ofertas de diferentes fornecedores de serviços.</li> <li>• Identifica e interpreta vocabulário específico usado na Internet.</li> <li>• Inicia um programa de navegação (<i>browser</i>) na Web e abre um endereço da Net.</li> <li>• Reconhece as funções das diferentes barras do programa de navegação: barras de ferramentas, barra de estado, ...</li> <li>• Clica num <i>link</i> (texto ou imagem) e volta à página principal.</li> <li>• Pesquisa em diferentes motores de busca, utilizando ou não uma palavra-chave.</li> <li>• Adiciona uma página da Web à pasta Favoritos.</li> <li>• Cria uma caixa de correio pessoal.</li> <li>• Lê, apaga e responde a mensagens recebidas, usando o livro de endereços.</li> <li>• Identifica os cuidados a ter, relativamente aos vírus informáticos, no recebimento de ficheiros em anexo.</li> </ul>
-------------------------------	---



TIC_B3_A	<b>Operar, em segurança, equipamento tecnológico, designadamente o computador</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opera equipamento tecnológico diversificado (por exemplo: câmara de vídeo, videogravador/DVD, televisão; máquina de lavar, caixa multibanco; telemóvel, sonda, sistema de rega, etc.).</li> <li>• Reconhece os fatores de risco e as precauções a tomar quando se trabalha com determinado tipo de equipamento tecnológico: ligações seguras, postura, fadiga visual, etc..</li> <li>• Distingue diferentes tipos de computadores (PC, portátil) ao nível do preço, tipo de utilização, entre outras características.</li> <li>• Abre, redimensiona e fecha uma janela do ambiente de trabalho.</li> <li>• Configura no computador hora, data, propriedades do monitor, fundo e proteção do ecrã, ...</li> <li>• Cria um atalho para um ficheiro e muda o nome.</li> <li>• Usa acessórios do sistema operativo: calculadora; jogos; Paint.</li> <li>• Reconhece as formas de propagação dos vírus informáticos e seus perigos.</li> <li>• Activa um programa anti-vírus e suas opções de segurança.</li> </ul>	
-------------------------------	---	--

TIC_B3_B	<b>Utilizar uma aplicação de folhas de cálculo</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
----------	--	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cria uma nova folha de cálculo.</li> <li>• Insere números e texto em células e formata-os.</li> <li>• Adiciona limites, cores e padrões.</li> <li>• Utiliza fórmulas lógicas e aritméticas numa célula.</li> <li>• Utiliza diferentes formas de notação.</li> <li>• Apresenta os números de uma célula em percentagem.</li> <li>• Importa para a folha uma imagem, ou texto.</li> <li>• Cria diferentes estilos de gráfico para analisar informação e modifica-os.</li> <li>• Exporta uma folha de cálculo ou gráfico.</li> <li>• Utiliza uma lista como uma base de dados.</li> <li>• Usa as funções de base de dados para gerir e analisar os dados de uma lista.</li> </ul>	
-------------------------------	---	--

TIC_B3_C	<b>Utilizar um programa de processamento de texto e de apresentação de informação</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
----------	---	----------------------------------

<b>Critérios de Evidência</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cria um documento, insere texto, imagens e tabelas e formata-os.</li> <li>• Insere números de página, cabeçalho e notas de rodapé, num documento.</li> <li>• Insere texto automático num documento.</li> <li>• Formata o documento em colunas.</li> <li>• Abre um programa de apresentação.</li> <li>• Cria uma nova apresentação.</li> <li>• Adiciona texto e imagem à apresentação.</li> <li>• Utiliza as ferramentas de cortar, copiar e colar texto ou imagem.</li> <li>• Insere um duplicado do diapositivo e altera o seu conteúdo.</li> <li>• Adiciona efeitos de animação e transição aos diapositivos.</li> <li>• Realiza uma apresentação.</li> </ul>	
-------------------------------	--	--

TIC\_B3\_D

**Usar a Internet para obter, transmitir e publicar informação**

**Carga horária**  
50 horas

**Critérios de Evidência**

- Identifica os elementos necessários para ligar um computador à Internet.
- Compara as ofertas dos diferentes fornecedores de serviços.
- Identifica e interpreta vocabulário específico usado na Internet.
- Inicia um programa de navegação (*browser*) na *Web* e abre um endereço da *Net*.
- Reconhece as funções das diferentes barras do programa de navegação: barras de ferramentas, barra de estado,...
- Pesquisa em diferentes motores de busca, utilizando ou não palavra-chave.
- Cria uma caixa de correio pessoal e organiza um livro de endereços.
- Lê, apaga e envia mensagens, com ou sem ficheiro anexo.
- Identifica os cuidados a ter, relativamente aos vírus informáticos, no recebimento de ficheiros em anexo.
- Utiliza informação recebida via internet, noutros suportes.
- Identifica as regras de utilização das salas de conversação.
- Escolhe uma alcunha (*nickname*) e entra numa sala de conversação.
- Identifica as vantagens e desvantagens deste tipo de serviço.
- Cria um sítio (*site*) com uma aplicação de apresentações (por ex. *MPublisher*) ou uma aplicação de edição e gestão (por ex. *MFrontPage*).
- Modifica o *design* e esquema de cores (no caso do *Publisher*).
- Insere *links*, texto, imagens próprias ou de uma galeria de imagens e pré-visualiza-as num programa de navegação.
- Usa uma aplicação FTP (*File Transfer Protocol*) para fazer a transferência das páginas (*upload*) para um servidor público.

### 3.2. Formação Tecnológica

6586	<b>Desenho técnico – introdução à leitura e interpretação</b>	<b>Carga horária</b> 50 horas
<b>Objetivo(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir o material, os equipamentos e as técnicas de base do desenho técnico.</li> <li>• Identificar as técnicas e proceder ao traçado das principais figuras geométricas e representação de formas elementares.</li> <li>• Ler e interpretar as informações contidas em desenhos simples de construções mecânicas.</li> </ul>	
<b>Conteúdos</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução ao desenho técnico. Generalidades             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Introdução. Tipos de desenhos técnicos</li> <li>◦ Importância da normalização no desenho técnico</li> <li>◦ Materiais, instrumentos e acessórios. As folhas e os formatos normalizados</li> <li>◦ Tipos de linhas e traços normalizados. A escrita normalizada</li> <li>◦ Técnicas de traçagem a rigoroso e à mão livre e utilização dos equipamentos de desenho</li> <li>◦ Normas de referência</li> </ul> </li> <li>• Projeções ortogonais             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Introdução aos sistemas e formas de representação</li> <li>◦ Noções e tipos de projeção. Projeções ortogonais</li> <li>◦ Projeção em 3 planos</li> <li>◦ Método do Europeu (1.º diedro) e Método Americano (3.º diedro)</li> <li>◦ Prática de leitura, representação e traçagem</li> <li>◦ Normas de referência</li> </ul> </li> <li>• Perspectivas             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Introdução</li> <li>◦ Tipos de representações perspécticas. Diferenças</li> <li>◦ Perspectiva isométrica. Traçado</li> <li>◦ Normas de referência</li> </ul> </li> <li>• Construções geométricas. Traçado             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Introdução</li> <li>◦ Perpendiculares e paralelas</li> <li>◦ Ângulos e Polígonos</li> <li>◦ Circunferência e círculo. Determinação do centro da circunferência e de arcos</li> <li>◦ Divisão de segmentos de reta e da circunferência</li> <li>◦ Tangentes</li> <li>◦ Concordâncias. Prática de traçagem</li> </ul> </li> <li>• Escalas             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Generalidades. Definições e tipos de escalas</li> <li>◦ Aplicações</li> <li>◦ Normas de referência</li> </ul> </li> <li>• Cotagem             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Generalidades. Elementos da cotagem</li> <li>◦ Métodos e critérios de cotagem</li> <li>◦ Inscrição das cotas nos desenhos</li> <li>◦ Prática de representação e traçagem</li> <li>◦ Normas de referência</li> </ul> </li> <li>• Cortes e secções             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Definições</li> <li>◦ Diferença entre corte e secção. Tipos</li> <li>◦ Peças ou elementos que não se cortam</li> <li>◦ Simplificações e convenções gerais. Prática de leitura e representação</li> <li>◦ Normas de referência</li> </ul> </li> </ul>		

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 nóvio 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

1143

Moldes

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Estabelecer a relação entre moldes e fundição.
- Identificar os diferentes tipos de moldes.
- Descrever o funcionamento de placas moldes.

**Conteúdos**

- Relação moldes / fundição
- Constituição de moldes
- Tipos de moldes
- Placas moldes
  - Aplicação
  - Funcionamento
- Desenho de moldes

1144

## Equipamentos de moldação manual e mecânica

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Distinguir os diferentes equipamentos utilizáveis na moldação manual de moldação mecânica.
- Aplicar a cada tipo de molde o processo mais adequado de produção de moldações, manuais ou mecânicas.

### Conteúdos

- Circuito de preparação e recuperação de areias
- Moldação manual
  - Caixas de moldação
  - Calcadores
  - Lancetes e alisadores
  - Colheres de alisar
  - Alcaiatas
  - Exercícios práticos com a utilização de moldes soltos com e sem apartação
- Moldação mecânica
  - Máquinas de moldar de baixa pressão
  - Exercícios práticos com a utilização de placas-molde
  - Máquinas de moldar de alta pressão

1145

## Processos de fusão

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar os diferentes tipos de fornos.
- Seleccionar o tipo de forno a usar, em função da liga metálica, ferrosa ou não-ferrosa.
- Descrever tratamentos das ligas.
- Enumerar regras básicas de segurança a observar no manuseamento e manutenção de fornos de fusão.

### Conteúdos

- Fornos de fusão
  - Cubilote
  - De indução
  - De cadinho a gás
  - De resistência
- Aplicação prática dos diversos tipos de fornos
  - Para ligas ferrosas
  - Para ligas não ferrosas
- Cargas metálicas
  - Composição das cargas metálicas em função do tipo de forno
- Tratamentos das ligas
  - Temperaturas de vazamento
  - Escorificação
  - Inoculação
  - Nodularização
  - Afinação
  - Desgaseficação
- Refractários
  - Tipos
  - Aplicações
  - Sinterização
- Regras básicas de segurança

1146

## Operações unitárias do processo

**Carga horária**  
50 horas

### Objetivo(s)

- Calcular áreas e volumes.
- Identificar os diferentes tipos de areias de fundição.
- Executar as etapas do processo de fundição, que permitam a obtenção de uma peça metálica, nomeadamente
- Operar os equipamentos e moldar macharia.
- Operar os diferentes fornos de fusão e realizar o vazamento.
- Proceder ao abate das moldações e acabamento dos fundidos.

### Conteúdos

- Cálculo de áreas de volumes
- Areias de fundição
  - Areia verde (sílica)
  - Areia digital (sintética)
  - Areia amarela
  - Componentes da areia verde
- Moldação
  - Execução da planta para definir a linha de apartação
  - Calcação
  - Pinos guia
  - Separação das meias moldações
  - Abertura do sistema de gitagem e alimentação
  - Extração dos moldes
  - Pintura da moldação
  - Colocação dos machos
  - Saídas de gases
  - Grampos de aperto das caixas
  - Exercícios de aplicação prática
- Machos
  - Areias de machos
  - Silicato CO2
  - Auto-secativa
  - Exercícios de aplicação prática
- Fusão/Vazamento
  - Escolha do forno em função do tipo de liga
  - Carregamento do forno
  - Fusão – condução/utilização do forno
  - Controlo da composição química
  - Correção da liga
  - Controlo da temperatura
  - Aquecimento da colher de vazamento
  - Vazamento
  - Exercícios de aplicação prática
- Abate
  - Desmoldação na grelha de abate - cuidados a ter em conta
  - Limpeza dos fundidos
  - Arrumação das caixas de moldação
  - Exercícios de aplicação prática
- Acabamento
  - Granalagem
  - Corte de gitos
  - Esmerilagem
  - Rebarbagem
  - Exercícios de aplicação prática

1147

### Fundição em areia - moldação manual

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Preparar a areia necessária à moldação.
- Executar a moldação com o auxílio das diferentes ferramentas.
- Executar o sistema de gitagem.

#### Conteúdos

- Introdução à fundição em areia
- Areias de fundição
- Aplicação prática utilizando os diversos tipos de areias
  - Elementos que compõem as areias
  - Percentagens dos elementos
  - Mistura
  - Recuperação
- Execução da moldação
  - Preparação da areia
  - Definição da linha de apartação
  - Escolha das caixas de moldação em termos de área e de altura
  - Posicionamento do molde
  - Calcação
  - Extração do molde
  - Abertura do sistema de gitagem
  - Limpeza da moldação
  - Fecho da moldação
  - Aperto das caixas
- Vazamento das moldações executadas
  - Aplicação Prática
- Abate/desmoldação

1148

### Macharia

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Preparar os diferentes tipos de areias de machos.
- Executar machos, em função do tipo de processo de fundição.

#### Conteúdos

- Areias de machos
  - Silicato CO2
  - Constituintes e percentagens
  - Auto-secativa
  - Constituintes e percentagens
  - *Shell*
  - Tipos de caixas de machos
  - Areias revestidas
  - Processo *Ecolotec*
  - Constituintes e percentagens
  - Acabamento dos machos
- Caixas de machos
  - Apartação das caixas
  - Calcação das areias de macho
  - Esqueletos metálicos para machos
  - Aluimento das caixas antes da polimerização
  - Polimerização
  - Desmoldação
- Execução de exercícios práticos

6587

## Desenho técnico – normas e projecções

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Executar esboços de vistas e perspectivas, utilizando as regras do desenho de construções mecânicas

### Conteúdos

- Projecções
  - Cubo de projecções
  - Selecção de vistas
  - Vistas parciais: vistas locais, vistas auxiliares
- Cortes e secções
  - Interpretação convencional
  - Planos de corte
  - Vistas e cortes parciais. Vistas e cortes auxiliares
  - Elementos que não se cortam
  - Secções em desenho técnico
- Cotação
  - Execução da cotação
  - Geometria e dimensão das peças
- Elaboração de perspectivas isométricas de desenhos

1149

## Alimentação e gitagem

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Calcular áreas e volumes.
- Dimensionar o sistema de gitagem e alimentação.

### Conteúdos

- Cálculo de áreas e volumes
  - Determinação de áreas
  - Determinação de volumes
- Cálculo do sistema de gitagem
  - Cálculo do peso da pesa
  - Determinação da secção mínima e diâmetro mínimo
  - Cálculo da secção dos canais de distribuição
  - Cálculo da secção dos ataques
- Cálculo dos alimentadores
  - Tipos de alimentadores
  - Localização dos alimentadores
  - Cálculo dos alimentadores pelo método dos módulos
  - Cálculo dos alimentadores pelo método do peso da zona a alimentar
- Exercícios práticos - Cálculo
- Exercícios práticos – Aplicação



1151

**Fundição em areia - moldação mecânica**

**Carga horária**

25 horas

**Objetivo(s)**

- Preparar a areia necessária à moldação.
- Executar moldações em areia
  - Operar uma máquina de moldar mecânica de baixa pressão.
  - Afinar os extratores e restantes parâmetros.

**Conteúdos**

- Máquinas de moldar de baixa pressão
  - Funcionamento mecânico das máquinas de moldar
  - Colocação da placa-molde
  - Tipos de pinos-guia
  - Afinação da máquina em termos de extracção
  - Afinação da máquina em termos de aperto final
  - Utilização dos comandos da máquina
  - Colocação correta das caixas de moldação
  - Calcação
  - Abertura do sistema de gítagem e alimentação, em caso de inexistência
  - Colocação de machos
  - Limpeza das moldações
  - Fecho e aperto
  - Exercícios práticos de simulação de produção de moldações

1154

## Moldação artística em areia

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Preparar areias usadas na moldação artística.
- Executar moldações de peças artísticas, utilizando moldes de saídas diretas ou moldes com contra-saídas.

### Conteúdos

- Areias adequadas à moldação artística
  - Areia de silicato CO<sub>2</sub>
  - Areia auto-secativa
  - Areia digital
  - Areia verde
- Execução da moldação
  - Estudo do molde
  - Execução de plantas
  - Execução de “táculos”
  - Separação dos “táculos”
  - Execução da estrutura/suporte da moldação inferior
  - Técnicas de empastilhamento (definir a espessura da peça)
  - Execução da caixa superior
  - Abertura da moldação
  - Abertura do sistema de gitagem
  - Extração do molde
  - Colagem e montagem dos “táculos”
  - Correção da moldação
  - Pintura
  - Ensaio de fecho da moldação
  - Limpeza
  - Vedação da apartação das meias-moldações
  - Fecho e aperto da moldação
- Vazamento
  - Vazamento da moldação
- Abate
  - Abate manual (para separação das areias)
  - Abate mecânico (grelha de abate)
- Limpeza do fundido
  - Com escova de aço
  - Com grenalhadora
- Acabamento
  - Corte de gitos
  - Rebarbagem
  - Rectificação
  - Lixagem
- Patine
  - Execução da patine
  - Impermeabilização

1155

### Fundição em moldes permanentes

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Conhecer os diferentes processos de obtenção de peças por moldes permanentes.
- Interpretar as diferentes operações inerentes às sequências operatórias de cada processo.
- Identificar os produtos resultantes desses mesmos processos.

#### Conteúdos

- Fundição por gravidade
  - Princípios básicos da fundição por coquilha
  - Características do produto
  - Coquilha manual e semi-automática
- Fundição sob pressão
  - Princípios básicos do processo de fundição injectada
  - Características do produto;
  - Moldes
  - Fundição por máquinas de câmara quente
  - Fundição por máquinas de câmara fria

6588

### Tecnologia e propriedades dos materiais – metalurgia e metalomecânica

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar e distinguir as diferentes propriedades e aplicações dos materiais metálicos (ferrosos e não ferrosos) usados em construção metalomecânica.

#### Conteúdos

- Introdução aos materiais. Propriedades
  - Generalidades
  - Estrutura e propriedades dos materiais
  - Propriedades mecânicas. Ensaio mecânicos de caracterização
  - Deformação plástica
  - Materiais metálicos e não metálicos. Distinção
  - Relação dos materiais com os processos de fabrico
- Ligas ferro-carbónicas. Aços
  - Diagrama de equilíbrio. Noções
  - Aços ao carbono
  - Aços liga
  - Tratamentos dos aços. Tratamentos térmicos
  - Influência dos elementos de liga
  - Classificação dos aços e designação dos aços. Normas
  - Formas comerciais e aplicações dos aços
  - Gusas e ferros fundidos
- Ligas metálicas não ferrosas
  - Introdução
  - Cobre e suas ligas
  - Alumínio e suas ligas

1157

### Fornos de fusão e cálculo de cargas

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar os diferentes tipos de fornos de fusão.
- Efectuar o cálculo dos constituintes da carga a introduzir no forno para os diferentes processos.

#### Conteúdos

- Tipos de ligas metálicas a obter: aços e ferros fundidos
- Tipos de fornos de fusão
  - Cubilote
  - Forno de indução sem núcleo
  - Forno de canal
  - Forno de arco
- Cálculo de cargas
  - Carga metálica
  - Carga não-metálica
  - Aditivos

6589

### Fundição – acabamento de peças

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Proceder ao acabamento de peças fundidas.

#### Conteúdos

- Granalhagem
  - Tipos de granalhadoras
  - Tipos de granalhas e suas aplicações
  - Aplicação prática do equipamento
  - Granalhagem final após o acabamento do fundido
- Análise visual de defeitos
- Quebra de gitos
  - Cuidados a ter em conta
- Corte de gitos
  - Cuidados a ter em conta
  - Selecção do equipamento e consumíveis
- Rebarbagem
  - Zonas de rebarbagem
  - Zonas de rebarbagem proibida
  - Selecção do equipamento e consumíveis
- Esmerilagem
  - Aplicação prática
- Viabilidade de recuperação de peças
- Rectificação
- Lixagem
- Armazenamento
- Patines

1158

### Ensaio de areias de fundição

**Carga horária**  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar os diferentes constituintes das areias de fundição.
- Identificar os diferentes tipos de areia de moldação/macharia.
- Executar ensaios de areias para determinação das características físicas e químicas.
- Interpretar os resultados dos diferentes ensaios.
- Propor ações corretivas em caso de desvio das características ideais.

#### Conteúdos

- Classificação das areias
- Tipos de areias de moldação
- Tipos de moldação
- Areias para execução de machos
- Preparação de uma areia de fundição
- Ensaio físicos às areias
- Ensaio químicos às areias
- Execução da curva de calibração de bentonite

1159

### Análises químicas

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Operar os diferentes equipamentos de análise.
- Escolher de entre os diferentes meios de análise, o mais adequado ao material e/ou ao tipo de amostra em causa.
- Determinar a percentagem de carbono (C) e enxofre (S) em ligas ferrosas.
- Realizar análises de composição química de amostras de ferro fundido por espectrometria.

#### Conteúdos

- Combustão direta automática (Sistema Leco)
  - Manuseamento do equipamento
  - Preparação do equipamento para a realização de análises
  - Calibração do equipamento de análise
  - Escolha da melhor curva para análise
  - Análise - aplicação prática
- Espectrómetro
  - Finalidade da amostragem de materiais
  - Colheita de amostras de ferro fundido
  - Preparação das amostras para análise
  - Requisitos de qualidade a serem observados na obtenção e preparação das amostras de ferro fundido
  - Operação do espectrómetro
  - Descrição das principais funções do *software* de controlo do equipamento
  - Descrição do princípio de funcionamento
  - Padrões de recalibração do espectrómetro
  - Padrões de verificação (MRC's) do programa analítico do ferro fundido
  - Técnicas analíticas de controlo da faísca eléctrica
  - Significados das principais mensagens de erro apresentadas pelo software de controlo do equipamento
  - Ajustes da sensibilidade do espectrómetro
  - Prática da execução de análises de composições químicas de amostras de ferro fundido

1160

**Metalografia**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Manusear um microscópio metalográfico (MM).
- Preparar amostras para observação micrográfica.
- Observar amostras usando o MM.
- Identificar microestruturas.
- Interpretar os resultados da observação e elaborar relatório.

**Conteúdos**

- Manuseamento do microscópio metalográfico
- Preparação de amostras
- Polimento
- Limpeza das amostras
- Observação microscópica / Comparação com microestruturas-tipo antes do ataque
- Ataque químico da superfície a observar
- Ataque electrolítico
- Observação microscópica / Comparação com microestruturas-tipo após o ataque
- Relatório

4952

**Ensaios de resistência mecânica**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar a norma ou procedimento aplicável ao ensaio.
- Operar o equipamento de ensaio.
- Interpretar o resultado do ensaio e elaborar relatório.

**Conteúdos**

- Ensaios de tracção
  - Consulta das normas de ensaio
  - Marcação do provete para ensaio
  - Calibração do equipamento de ensaio
  - Utilização do *software* do equipamento
  - Acomplamento do provete à máquina
  - Determinação da tensão de ruptura
  - Determinação da tensão de elasticidade
  - Determinação da percentagem de alongamento
  - Determinação da percentagem de estrição
- Ensaio de compressão
  - Normas de ensaio
  - Calibração do equipamento do ensaio;
  - Utilização do *software* do equipamento
  - Preparação do ensaio
  - Determinação da flecha residual
  - Determinação da classe das tampas ou grelhas de saneamento
- Ensaio de durezas
  - Dureza Brinell (HB)
  - Dureza Vickers (HV)
  - Dureza Rockwell (HR)

1161

Ultra-sons e radioscopia

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Operar os equipamentos usados na técnica de inspeção por ultra-sons.
- Interpretar os resultados da inspeção.
- Operar o equipamento de radioscopia.
- Elencar os princípios básicos de proteção contra a radiação, instrumentos de medida e níveis máximos de radiação admitidos.
- Interpretar os resultados da observação.

**Conteúdos**

- Ultra-sons
  - Equipamento de ensaio
    - Princípio de funcionamento
    - Amplificador
    - Representação A-SCAN
    - Método de ensaio por contacto
    - Sondas direitas
    - Calibração
    - Localização de refletores
    - Medição de espessuras em materiais partindo da calibração no aço
    - Sondas de ângulo
    - Calibração usando sondas de ângulo
    - Localização de refletores através da calibração em percursos sonoros
    - Sondas de duplo cristal (técnica TR)
    - Calibração com as sondas TR
    - Precisão das medições com sondas TR
- Radioscopia
  - Principais propriedades dos raios X
    - Radiografia em tempo real - radioscopia
    - Ecrãs fluorescentes
    - Ecrãs intensificadores de imagem
    - Diagramas de exposição
    - Factores de exposição relativa
    - Radiografia de peças fundidas
  - Proteção contra a radiação
    - Princípios básicos de proteção contra a radiação
    - Instrumentos de medida de radiação
    - Níveis máximos admissíveis de radiação

1162

## Líquidos penetrantes e partículas magnéticas

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Aplicar o ensaio não destrutivo de líquidos penetrantes à inspeção de técnicas fundidas.
- Interpretar o resultado do ensaio.
- Operar o magnetoscópio.
- Interpretar o resultado do ensaio.

### Conteúdos

- Líquidos penetrantes
  - O que são líquidos penetrantes
    - Mecanismo da ação permanente
    - Propriedades físicas dos líquidos penetrantes
    - Tipos de líquidos penetrantes
    - Métodos de aplicação
    - Métodos de remoção do excesso de penetrante
    - Factores que se devem considerar na seleção de um sistema de líquidos penetrantes
    - Tipos de reveladores e suas características
    - Procedimentos de ensaio
    - Calibres de controlo da sensibilidade do processo
    - Fluorescência
    - Elaboração de um relatório de ensaio
- Partículas magnéticas
  - Realização do ensaio
    - Magnetismo permanente e ferromagnetismo
    - Sequência da magnetização de 1 peça
    - Medição da intensidade do campo magnético na peça
    - Aplicação das partículas magnéticas fluorescentes e visíveis (coloridas)
    - Observação dos resultados do ensaio
  - Controlo da sensibilidade do ensaio



1163

## Análise visual de defeitos de fundição

**Carga horária**

25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar visualmente defeitos em peças fundidas.
- Apontar as causas dos defeitos identificados.
- Adoptar medidas de ação corretiva.

### Conteúdos

- Defeitos visuais nos fundidos
  - Rechupes
  - Gases
  - Incrustações
  - Poros
  - Rugosidade da superfície
  - Excentricidades
  - Ferro frio
  - Fissuras
  - Cascão
  - Rebarba excessiva
  - Outros
- Detecção de defeitos visuais
  - Na desmoldação
  - Antes do acabamento
- Avaliação do defeito
  - Decisão da aceitação ou refugo da peça, em função da gravidade do defeito
  - Analisar a possibilidade de recuperação do fundido por soldadura
  - Avaliação da viabilidade da recuperação da peça em termos de custo
- Ações corretivas
  - Avaliar as causas dos diversos defeitos
  - Propor ações corretivas para a minimização dos defeitos
- Defeitos gerados no acabamento
  - Gitos partidos, ferindo as peças
  - Rebarbagem insuficiente
  - Rebarbagem em excesso
  - Rebarbagem irregular
  - Rebarbagem em zonas proibidas

1141

## Qualidade e organização da produção

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar os principais requisitos da norma ISO 9001.
- Identificar comportamentos facilitadores do trabalho em equipa.
- Identificar os principais sistemas de organização de produção.

### Conteúdos

- Qualidade
  - Normas do sistema de gestão da qualidade
  - Oito princípios de gestão da qualidade
  - Requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade, segundo a Norma ISO 9001
  - Certificação
  - Auditorias da qualidade
- Trabalho em equipa
  - Fases de desenvolvimento da equipa
  - Características das equipas de sucesso
- Organização da produção
  - Produtividade
  - Implantações (*Lay-out*)
  - Polivalência/flexibilidade dos trabalhadores
  - Sistemas de produção:
    - JIT (*Just in Time*)
    - *Kanban*
    - *Kaizen*
    - Técnicas para mudanças rápidas de ferramenta (SMED)
    - TPM (Manutenção produtiva total)
    - 5 S

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

- 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
- SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE
  - Conceito
  - Tipos de sinalização
- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA E DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
  - Principais tipos de proteção coletiva e de proteção individual

1142

Controlo dimensional

**Carga horária**  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Seleccionar o equipamento de medição.
- Posicionar as peças para medição.
- Executar o controlo dimensional da peça.
- Interpretar os resultados por comparação com a especificação.

#### Conteúdos

- Graminho
  - Traçagem de linhas paralelas
  - Verificação de cotas
  - Marcação de pontos para furação
  - Marcação de orientação da broca
  - Furação
  - Verificação dos exercícios executados
- Cálculos de cotas para moldes
  - Margens de maquinação
  - Margens de contracção
  - Furos maquinados
  - Veios maquinados
- Exercícios progressivos

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

1150

### Manutenção preventiva de equipamentos

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar as necessidades de lubrificação dos equipamentos.
- Identificar os equipamentos em que é necessário proceder à sua substituição, manutenção e limpeza.
- Identificar elementos de desgaste/corrosão a reparar por soldadura.

#### Conteúdos

- Lubrificação
  - Importância da lubrificação dos pontos essenciais dos equipamentos
- Rolamentos
- Eixos
- Articulações
- Mudança de óleos em engrenagens
- Lubrificação das pontes rolantes
  - Substituição, manutenção e limpeza
    - Substituição/limpeza de filtros de ar
    - Substituição/limpeza de filtros de óleo
    - Limpeza de válvulas de escape dos equipamentos
    - Ajustagem da tensão dos tapetes transportadores
    - Alinhamento dos tapetes transportadores
    - Manutenção e limpeza dos elevadores de alcatruzes
    - Limpeza das pontes rolantes
    - Substituição de correias
    - Limpeza das mangas do sistema de despoejamento
    - Limpeza do depósito de resíduos do despoejamento
    - Limpeza do depósito e mangas das granalhadoras
- Reparação de elementos de desgaste/corrosão
  - Recuperações por soldadura

1152

### Fundição em areia auto-secativa

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Preparar a areia necessária à moldação.
- Executar moldações em areias auto-secativas.

#### Conteúdos

- Areia auto-secativa
  - Constituintes da areia
  - Percentagens de resina, em função da resistência da moldação
  - Percentagens de catalizador, em função dos fatores ambientais
  - Tipos de resinas
  - Tipos de catalizadores
- Misturadores
  - De mós
  - De hélice
  - Contínuos
  - Manuais
  - Limpeza dos misturadores
- Execução da moldação
  - Colocação do molde
  - Enchimento da areia
  - Calcação manual ou por vibração
  - Aluimento do molde
  - Polimerização
  - Extração do molde
  - Abertura do sistema de gítagem/alimentação
  - Pintura da moldação
  - Pintura do macho
  - Colocação de machos
  - Limpeza da moldação
  - Fecho
- Execução de exercícios práticos

1153

**Fundição por cera perdida**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Executar peças artísticas, em vários materiais não-ferrosos, através do processo de fundição por cera perdida.

**Conteúdos**

- Fundição por cera perdida
  - Estudo do molde
  - Linhas de apartação
  - Plantas
  - Contra moldes
  - Negativos em borracha de silicone
  - Positivos em cera
  - Cachos
  - Processos de vazamento
  - Desmoldação
  - Acabamento
  - Patines
- Matérias-primas
  - Ligas
- Equipamentos
  - Manuseamento
  - Manutenção

6595

5 S

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Organizar áreas de trabalho, com vista a eliminar o desperdício nas operações.
- Melhorar as condições de higiene, segurança, ergonomia e ambiente dos postos de trabalho.
- Manter as condições de organização por recurso a metodologias de controlo visual.

**Conteúdos**

- O que são os 5S
- Vantagens da aplicação dos 5S
- Classificar
- Organizar
- Limpar
- Normalizar
- Disciplinar e melhorar
- Controlo visual
- Realização de auditoria 5S
- Sistema de indicadores
- Aplicação prática em posto de trabalho

6596

## Manipulação básica de robôs

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar os eixos constituintes do robô para manipulação.
- Executar a manipulação do robô tendo como objetivo a otimização de tempo e dos procedimentos.
- Identificar as regras básicas de segurança durante a manipulação do equipamento.

### Conteúdos

- Introdução aos sistemas de Manipulação Robótica
- O que é a Manipulação Robótica
- Quando e como utilizar um robô
- Robô vs Ser Humano
- Iniciação aos sistemas de Manipulação Robótica
  - Tipos de robôs
  - Tipos de garras
  - Tipos de Sensores
  - Modos de programação
  - Sistemas IRC5 e S4
  - Constituição do sistema
  - Funções do quadro de controlo
  - Consola de programação
  - Funções
  - Movimentação
  - Definição de ferramentas e objetos de trabalho
- Formas de manipulação (sistemas de movimentação)
- Regras básicas de segurança na manipulação de robôs
- Noções básicas de programação

4561

## Empresa

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer a importância do fator humano na organização.
- Interpretar teorias de motivação.
- Reconhecer a importância da comunicação.
- Definir empresa e classificá-la.
- Distinguir as várias funções.
- Interpretar organigramas.
- Planejar trabalhos.
- Manipular tabelas de tempos pré-determinados.
- Definir produtividade.
- Implantar meios de produção segundo critérios.

### Conteúdos

- Comportamento organizacional, interação entre indivíduos, influências internas e externas à empresa
  - Motivação e comunicação
  - Liderança
- Noção de empresa, *inputs* e *outputs*
- Classificação de empresas
  - Forma jurídica
  - Distribuição geográfica
  - Sectores de actividades
  - Propriedade e dimensão
- Organigrama
  - Os departamentos: comercial, produção, financeira, manutenção, recursos humanos e qualidade
  - Dependência hierárquica e funcional dos vários departamentos
- Teorias administrativas: Taylor e seguintes
- Produtividade e organização
- Implantação dos meios de produção

0877

## Organização e preparação do trabalho

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Definir métodos de trabalho, organizar postos de trabalho, preparar e distribuir tarefas.
- Proceder à organização do trabalho.
- Estabelecer e aplicar metodologias das sequências de operações nos postos de trabalho, assim como da seleção das ferramentas e dos equipamentos de produção.
- Proceder à preparação do trabalho.

### Conteúdos

- Ergonomia do posto de trabalho
- Racionalidade dos meios técnicos e humanos
- Economia de movimentos
- Produtividade
- Melhoria da qualidade
- Objectivos da preparação de trabalho
- Documentação tipo utilizada pelos preparadores de trabalho
- Metodologias seguidas no estudo e preparação do trabalho
- Preparação de fichas de trabalho
- Preparação do trabalho no contexto da organização da empresa

5811

## Sistemas de transporte e elevação de carga

**Carga horária**  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer e caracterizar os equipamentos mais comuns, utilizados no transporte e elevação de carga.
- Reconhecer e cumprir as normas e legislação aplicável.
- Reconhecer e aplicar as regras gerais e de segurança.
- Operar sistemas de transporte e elevação de carga.
- Assumir uma postura física (ergonómica) adequada.
- Garantir a execução dos procedimentos de manutenção.

### Conteúdos

- Generalidades
  - Normas e legislação aplicável
  - Habilitação para operar sistemas de transporte e elevação de carga
  - Tipos de equipamentos
    - Pontes rolantes
    - Empilhadores
    - Gruas
    - Outros equipamentos
  - Principais órgãos/comandos
  - Sistemas mecânicos
  - Sistemas elétricos
  - Limites de carga e estabilidade
- Transporte e elevação de cargas
  - Regras gerais e de segurança
  - Procedimentos para elevar, transportar e largar cargas
    - Generalidades
    - Velocidades
    - Avisos sonoros
  - Acidentes e incidentes correntes
- Noções de ergonomia aplicada
- Manutenção
  - Manutenção preventiva
  - Manutenção correctiva
  - Manutenção de sistemas elétricos (incluindo baterias) e mecânicos fundamentais



9850

### Inglês técnico - metalurgia e metalomecânica

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Aplicar vocabulário técnico e específico em língua inglesa na área da metalurgia e metalomecânica.
- Aplicar vocabulário em língua inglesa ao meio organizacional e laboral.

#### Conteúdos

- Vocabulário técnico em inglês para a área da área da metalurgia e metalomecânica
- Vocabulário específico do meio organizacional e laboral
- Vocabulário específico da metalurgia e metalomecânica
- Estruturas gramaticais simples
- Construção frásica simples
- Expressões idiomáticas

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
- Caraterísticas 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
  - Noção de oportunidade relacionada com o serviço a clientes
- Recolha de informação sobre ideias e oportunidades de negócio/mercado
  - 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
  - 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
  - Contacto com diferentes experiências de empreendedorismo
    - Por setor de atividade/mercado
    - Por negócio
  - 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
  - Definição sumária do negócio
  - Descrição sumária das atividades
  - Target a atingir
- Financiamento, apoios e incentivos à criação de negócios
  - Meios e recursos de apoio à criação de negócios
  - Serviços e apoios públicos – programas e medidas
  - Banca, apoios privados e capitais próprios
  - Parcerias
- Desenvolvimento e validação da ideia de negócio
  - Análise do negócio a criar e sua validação prévia
  - Análise crítica do mercado
    - Estudos de mercado
    - Segmentação de mercado
  - Análise crítica do negócio e/ou produto
    - Vantagens e desvantagens
    - Mercado e concorrência
    - Potencial de desenvolvimento
    - Instalação de arranque
  - Economia de mercado e economia social – empreendedorismo comercial e empreendedorismo social
- Tipos de negócio
  - Natureza e constituição jurídica do negócio
    - Atividade liberal
    - Empresário em nome individual
    - Sociedade por quotas
- Contacto com entidades e recolha de informação no terreno
  - Contactos com diferentes tipologias de entidades (municípios, entidades financiadoras, assessorias técnicas, parceiros, ...)
  - 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
- o 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
  - o Competências relacionais
  - o Competências criativas
  - o Competências de gestão do tempo
  - o Competências de gestão da informação
  - o Competências de tomada de decisão
  - o 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

10526

### Literacia digital - iniciação

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Operar com o computador.
- Navegar na internet.
- Gerir uma caixa de correio eletrónica.
- Interagir através de plataformas.
- Proteger a identidade, privacidade e os dados pessoais em ambientes digitais.

#### Conteúdos

- Utilização do computador
  - Barra de tarefas
  - Noção de ícone
  - Menu Iniciar
  - Programas
  - Pastas e ficheiros
- Navegação digital
  - Browser
  - Pesquisa e filtro de informação
  - Análise de informação filtrada
  - Armazenagem e recuperação da informação
- Plataformas digitais
  - Gestão da identidade digital em diversas plataformas (ex: e-mail, passaporte qualifica, etc.)
  - Interação através de plataformas digitais
  - Partilha de informação e conteúdo
  - Colaboração através de tecnologias digitais
- Segurança e privacidade
  - Proteção dos dados pessoais

#### 4. Sugestão de Recursos Didáticos

---

- *Areias de Fundição* – António Luís dos Santos Gama
- *Atlas Métallographique* – Éditions Techniques des Industries de la Fonderie
- *Desenho técnico* – Luís Veiga Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian
- *Desenho técnico básico (Volume 3)* – Simões Morais, Porto Editora
- *Desenho técnico moderno* – Arlindo Silva, João Dias e Luís Sousa, Lidel
- *Ductil Iron I Production* - QIT – Fer et Titane Inc., Sorelmetal
- *Ensaio Mecânicos de Materiais Metálicos* – S. Sousa, Editora Edgard Blucher, Lda, 1974
- *Manuais de funcionamento dos aparelhos de análise: espectrómetro de absorção atómica, analisador de combustão directa automática, espectrómetro de emissão óptica de faísca* – Cinfu
- *Manual de análise visual de defeitos de fundição* – Cinfu
- *Manual de controlo da qualidade, ambiente e organização do trabalho* – Cinfu
- *Manual de desenho* – Cinfu
- *Manual de fundição em areia – moldação manual* – Cinfu
- *Manual de fundição em areia auto-secativa* – Cinfu
- *Manual de fundição por cera perdida* – Cinfu
- *Manual de macharia* – Cinfu
- *Manual de manutenção preventiva de equipamentos* – Cinfu
- *Manual de metrologia* – Cinfu
- *Manual de moldação artística em areia* – Cinfu
- *Manual de moldes e equipamentos* – Cinfu
- *Manual de operações unitárias do processo* – Cinfu
- *Manual de processos de fundição* – Cinfu
- *Manual de processos de fusão* – Cinfu
- *Mecânica dos Materiais* – C. Branco, Fundação Calouste Gulbenkian, 1984
- *Molde and Core, Test Handbook* – Publisher by Tehe American Foundrymen's Society
- *Nondestructive Testing Handbook volumes I e II* – Robert C. McMaster for the Society for Nondestructive Testing – New York, The Ronald Press Company
- *Norma DIN EN 1561*
- *Norma DIN EN 1563*
- *Norma EN 10002-1*
- *Norma ISO 9001*
- *Norma ISO 945*
- *Norma NP 106*
- *Norma NP EN 1043-1*
- *Norma NP EN 124*
- *Norma NP EN ISO 15614-1*
- *Principles of magnaflux* – F. B. Doane and C. E. Betz, Third Edition