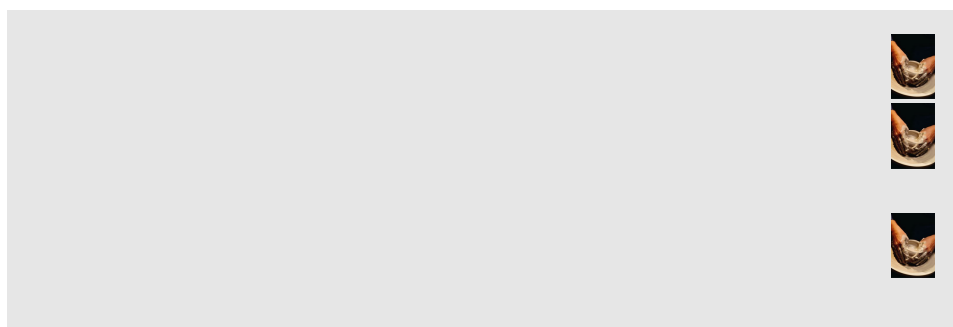




## REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



**Área de Educação e Formação**

215 . Artesanato

**Código e Designação do Referencial de Formação**

**215245 - Artesão/ã das Artes do Metal**

**Nível de Qualificação do QNQ: 4**

**Nível de Qualificação do QEQ: 4**

**Modalidades de Educação e Formação**

Cursos Profissionais

**Total de pontos de crédito**

198,00

**Publicação e atualizações**

Publicado no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 48 de 29 de dezembro de 2008 com entrada em vigor a 29 de dezembro de 2008.

1ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

**Observações**

## 1. Perfil de Saída

---

### Descrição Geral

Realizar projetos e executar peças e estruturas em metal, por criação, modelo, desenho ou outras especificações técnicas, e gerir a sua atividade profissional, respeitando as normas de segurança, higiene e saúde no trabalho e de proteção ambiental.

### Atividades Principais

- Executar projetos de peças e estruturas em metal.
- Preparar e organizar o trabalho a executar.
- Executar peças de serralharia artística, utilizando os materiais e as ferramentas adequadas e aplicando as técnicas de trabalhar o metal.
- Executar peças em ferro forjado, aplicando as técnicas adequadas e utilizando os materiais e as ferramentas apropriadas.
- Efectuar o controlo de qualidade das peças executadas, identificando eventuais deficiências e procedendo, sempre que possível, às devidas correções.
- Assegurar a limpeza e conservação das ferramentas e utensílios destinados à execução das peças e estruturas em metal.
- Assegurar a organização e gestão dos *stocks* de matérias-primas e materiais necessários à execução das peças e estruturas em metal, identificando as necessidades, adquirindo produtos e assegurando o seu armazenamento.
- Elaborar relatórios e documentos de controlo relativos à sua atividade.

### 3. Referencial de Formação Global

#### Componente de Formação Sociocultural

Disciplinas	Horas
Português (ver programa)	320
Língua Estrangeira I, II ou III*	
Inglês     ver programa iniciação     ver programa continuação	220
Francês   ver programa iniciação     ver programa continuação	
Espanhol  ver programa iniciação     ver programa continuação	
Alemão    ver programa iniciação     ver programa continuação	
Área de Integração (ver programa)	220
Tecnologias da Informação e Comunicação (ver programa)	100
Educação Física (ver programa)	140
<b>Total:</b>	<b>1000</b>

\* O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. Nos programas de iniciação adotam-se os seis primeiros módulos.

#### Componente de Formação Científica

Disciplinas	Horas
Geometria Descritiva (ver programa)	200
História da Cultura e das Artes (ver programa)	200
Matemática (ver programa)	100
<b>Total:</b>	<b>500</b>

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

#### Formação Tecnológica

Código <sup>1</sup>		UFCD pré-definidas	Horas	Pontos de crédito
0349	1	Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos	25	2,25
5479	2	História da Arte: do Mundo Antigo ao Mundo Moderno	50	4,50
5510	3	História do ferro forjado	25	2,25

5511	4	Matérias e materiais - arte do metal	25	2,25
5512	5	Máquinas e ferramentas	50	4,50
4844	6	Expressão gráfica rigorosa	25	2,25
4845	7	Desenho - modelos tridimensionais	50	4,50
5488	8	Secções e cortes	25	2,25
5491	9	Desenho assistido por computador 2D e 3D	50	4,50
0264	10	Processos de soldadura em artesanato	50	4,50
5513	11	Introdução às técnicas de corte, ligação e soldadura	50	4,50
5514	12	Planificação, traçagem e corte de peças decorativas	25	2,25
5515	13	Ligações	50	4,50
5516	14	Serralharia artística	50	4,50
5517	15	Operações simples de serralharia civil	25	2,25
5518	16	Planificação e modelagem de peças decorativas	25	2,25
5519	17	Remate, acabamentos e tratamentos de superfícies	25	2,25
0274	18	Projetos simples de peças decorativas	50	4,50
5520	19	Peças decorativas	50	4,50
5521	20	Projeto de peça decorativa em serralharia artística	50	4,50
5522	21	Projeto de peça de mobiliário em serralharia artística	50	4,50
5523	22	Ferro Forjado	50	4,50
5524	23	Execução de elementos ornamentais e decorativos	50	4,50
5525	24	Execução de perfilados por forjamento	50	4,50
5526	25	Projetos de mobiliário em ferro forjado	50	4,50
5527	26	Projetos de estruturas em ferro forjado	50	4,50
5528	27	Acabamento de peças fundidas	25	2,25
5529	28	Remates e acabamentos de gradeamentos metálicos	25	2,25
5530	29	Tratamentos, em superfícies de gradeamentos metálicos	25	2,25
5531	30	Acabamentos de peças decorativas	25	2,25
5509	31	Projeto de uma micro-empresa	25	2,25
<b>Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica:</b>			1200	108

Formação em Contexto de Trabalho	Horas	Pontos de crédito
<p>A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais está integrada na componente de formação tecnológica.</p> <p>A formação em contexto de trabalho visa a aquisição e desenvolvimento de competências técnicas, relacionais e organizacionais relevantes para a qualificação profissional a adquirir e é objeto de regulamentação própria.</p>	600 a 840	20,00

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

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

<b>0349</b>	<b>Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho - conceitos básicos</b>	<b>Carga horária 25 horas</b>
-------------	---	-----------------------------------

<b>Objetivo(s)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os principais problemas ambientais.</li> <li>• Promover a aplicação de boas práticas para o meio ambiente.</li> <li>• Explicar os conceitos relacionados com a segurança, higiene e saúde no trabalho.</li> <li>• Reconhecer a importância da segurança, higiene e saúde no trabalho.</li> <li>• Identificar as obrigações do empregador e do trabalhador de acordo com a legislação em vigor.</li> <li>• Identificar os principais riscos presentes no local de trabalho e na atividade profissional e aplicar as medidas de prevenção e proteção adequadas.</li> <li>• Reconhecer a sinalização de segurança e saúde</li> <li>• Explicar a importância dos equipamentos de proteção coletiva e de proteção individual.</li> </ul>
--------------------	--

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

5479

## História da Arte: do Mundo Antigo ao Mundo Moderno

Carga horária  
50 horas

### Objetivo(s)

- Definir o conceito de Arte.
- Definir beleza/emoção estética.
- Enquadrar a Arte na história.
- Reconhecer a importância da arte enquanto forma de expressão e comunicação.
- Caracterizar a Arte Egípcia.
- Caracterizar a Arte Grega.
- Caracterizar a Arte Romana.
- Caracterizar o período paleocristão e o período bizantino relativamente à arte.
- Identificar e caracterizar as várias correntes artísticas da Idade Média.
- Identificar e caracterizar as várias correntes artísticas do mundo moderno.

### Conteúdos

- Conceito de Arte
- Beleza e emoção estética
- A arte como fenómeno estético e histórico
- Arte, comunicação e expressão
- A arte egípcia
  - Monumentalidade da cultura
  - Monumentalidade da arquitectónica
  - O hieratismo da escultura
- A pintura e a escrita
- A Arte Grega
  - O Período Arcaico
  - O Período Clássico
  - O Período Helénico
  - As ordens arquitectónicas e a sua simbologia
  - Cerâmica ornamentada
- A arte romana
  - A arquitetura
  - A escultura
  - A herança grega e a inovação do arco.
  - A arquitetura civil – os frescos e os mosaicos
- A Arte Paleocristã
- A Arte Bizantina
- Arte Muçulmana
  - Factores histórico-culturais
- Arte Românica
  - Factores histórico-culturais
- Arte Gótica
  - Factores histórico-culturais
  - A pintura
  - A escultura
  - A ourivesaria
- O Manuelino
  - Factores histórico-culturais
- O Renascimento
  - Factores histórico-culturais
- A arquitetura jesuítica e os Descobrimentos
  - Factores histórico-culturais
- A arquitetura chã e as artes decorativas
  - Factores histórico-culturais
- A modernidade e o anti-naturalismo da pintura
  - Factores histórico-culturais
- A importância da gravura
  - Factores histórico-culturais
- O Barroco
  - Factores histórico-culturais
- O Neoclassicismo e o Romantismo
  - Factores histórico-culturais
- O Realismo e Impressionismo
  - Factores histórico-culturais
- Século XX
  - Factores histórico-culturais
  - As novas teorias e correntes estéticas



5510

## História do ferro forjado

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Reconhecer a importância da 1.ª Revolução Industrial na produção do ferro.
- Reconhecer o desenvolvimento da indústria e as produções em ferro, na engenharia e na arquitetura.
- Caracterizar a aplicação do ferro na Arte Nova e na Arte Déco.
- Reconhecer o desenvolvimento das aplicações do ferro artístico em Portugal.
- Caracterizar o enquadramento histórico-artístico do ferro em Portugal.
- Indicar e caracterizar o percurso específico de uma escola do ferro forjado em Portugal.

### Conteúdos

- O carvão e o ferro na 1ª Revolução Industrial
- A indústria
- A engenharia
- A primeira Exposição Universal de Paris
- A arquitetura do ferro
- A arquitetura na Arte Nova
- A arquitetura na Arte Déco
- Ferros artísticos em Portugal: Penafiel, Porto, Santarém, Coimbra e Lisboa
- O ferro forjado de Coimbra
  - A Escola de Artes do Desenho de António Augusto Gonçalves
  - Serralharia artística de Coimbra: escola e oficinas
  - Ferro artístico: obras públicas e privadas

5511

## Matérias e materiais - arte do metal

Carga horária  
25 horas

### Objetivo(s)

- Identificar as matérias-primas utilizadas na serralharia artística.
- Identificar, interpretar e enunciar os elementos de ligação normalizados.
- Identificar e caracterizar materiais para tratamento de superfícies metálicas.
- Identificar e caracterizar materiais de consumo.

### Conteúdos

- Tipos de matérias-primas
  - Materiais ferrosos
  - Materiais não ferrosos
- Materiais sintéticos e materiais não metálicos
- Leitura e interpretação das diversas tabelas de materiais
  - Interpretação da coloração dos diversos materiais
- Nomenclatura
- Características técnicas e campos de aplicação
- Normalização
- Materiais para decapagem
- Materiais para execução de metalização
- Diluentes
- Primários

5512

**Máquinas e ferramentas**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar e caracterizar as ferramentas de produção.
- Identificar e caracterizar ferramentas de medição e comparação.
- Identificar e caracterizar ferramentas de traçagem.
- Identificar e caracterizar ferramentas de mão para bater o ferro.
- Identificar e caracterizar ferramentas utilizadas na arte da forja.
- Identificar e caracterizar ferramentas de corte.
- Identificar e caracterizar ferramentas para alisar superfícies.
- Identificar e caracterizar aparelhos de decapagem.

**Conteúdos**

- Ferramentas de produção
  - Limas
  - Martelos
  - Escopro
  - Buril
  - Serrote manual
  - Tesoura manual
  - Tesoura mecânica
  - Nível bolha de ar
  - Fio de prumo
- Ferramentas de medição, comparação e traçagem
  - Escalas e fitas métricas
  - Paquímetros
  - Sutas ordinais e universais
  - Esquadros retos de cepo
  - Esquadro reto liso
  - Graminho
  - Régua de alturas
  - Riscadores
  - Punção de bico
  - Compassos de bico
  - Compassos de perna e bico
- Ferramentas usadas na arte da forja
  - Martelos
  - Marretas
  - Malhos
  - Forja portátil
  - Forja
  - Algavariz
  - Fole
  - Ventoinhas
  - Ferramentas para conduzir o fogo
  - Ferramentas para segurar a obra
  - Bigornas
- Ferramentas de corte
  - Punção de mão
  - Punção de vergueiro
  - Corta-frio
  - Talhadeira
  - Goiva
  - Alfeça
- Ferramentas para alisar superfícies
  - Alisador
  - Assentador quadrado
  - Degolador
  - Moldes e contra moldes
  - Suécia
  - Craveira
- Aparelhos de decapagem
  - Compressor

4844

### Expressão gráfica rigorosa

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Manusear corretamente as ferramentas de desenho em estirador.
- Explicitar os aspetos gerais do desenho técnico.
- Representar corretamente formas geométricas.
- Identificar e aplicar corretamente os diferentes tipos de linha.
- Aplicar as noções de escala.
- Representar corretamente todos os elementos da folha de projeto.
- Explicitar as normas do desenho técnico.

#### Conteúdos

- Materiais e equipamentos de desenho
  - Suportes
  - Instrumentos de traçado
- Instrumentos de apoio e de medição
- Construções geométricas básicas
- Figuras geométricas fundamentais
- Construções e figuras complementares
- Representação rigorosa de formas/elementos utilizados em construções de madeira ou mobiliário
- Escalas de redução e escalas de ampliação
- Aspectos gerais do desenho técnico
- Folhas de desenho
- Tipos de linha
- Margens e esquadrias

4845

### Desenho - modelos tridimensionais

Carga horária  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Descrever e caracterizar modelos tridimensionais observados, de acordo com os processos de medição necessários.
- Representar, através de esboços cotados, modelos tridimensionais observados.
- Executar, à escala, desenhos técnicos rigorosos de modelos tridimensionais, a partir de esboços cotados, de acordo com as principais normas e convenções usuais aplicáveis.
- Representar em múltipla projeção ortogonal, cotando de acordo com as normas e convenções usuais aplicáveis, para a perfeita compreensão de uma peça.
- Executar representações em múltipla projeção ortogonal, de modelos tridimensionais, dados através de representações axonométricas de traçado rigoroso.

#### Conteúdos

- Projeções ortogonais de sólidos geométricos
  - Representação em múltipla projeção ortogonal
  - Método Europeu ou do 1.º Diedro
  - Vistas principais e vistas auxiliares
  - Cortes e secções
  - Invisibilidades e ocultações
- Cotagem
  - Convenções de representação em desenho técnico
  - Normas Portuguesas e Normas ISO
- Processos de construção
  - Métodos do paralelepípedo envolvente, das coordenadas e do plano de referência
  - Desenho de curvas
  - Utilização de afinidades na representação de figuras a partir da verdadeira grandeza

5488

### Secções e cortes

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Caracterizar secções e cortes.

#### Conteúdos

- Definição, normas e indicação do plano de corte
- Tracejados
- Plano de corte. Vistas e corte auxiliar
- Elementos que não se cortam
- Tipos de secção

5491

### Desenho assistido por computador 2D e 3D

**Carga horária**  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Reconhecer o *software* de desenho utilizando corretamente o equipamento.
- Aplicar as normas de desenho técnico nos processos de representação digital.
- Explorar as potencialidades da representação gráfica no desenho assistido por computador.
- Executar desenhos bidimensionais e tridimensionais.

#### Conteúdos

- Equipamento – ambiente de trabalho
  - Menus
  - Barras de ferramentas
  - Janela de comandos
  - Área de trabalho
  - Barra de estado
  - Visualização
- Normas de desenho técnico aplicadas aos processos de representação digital
  - Unidades e dimensionamento
  - Criação e manipulação de entidades
  - Propriedades das entidades (*layers*, cores, tipos de linha, espessuras, invisibilidades)
  - Anotações (texto, cotas, imagens)
  - *Layout* Impressão do trabalho (escalas)
- Metodologia de representação gráfica no desenho assistido por computador
  - Vistas principais e vistas auxiliares (plantas e alçados)
  - Cortes e secções
  - Pormenorização
- Maquetização tridimensional
  - Visualização e projeções em 3D
  - Criação e alteração de entidades 3D (lineares, sólidos e superfícies)
  - Criação de imagens fotorrealistas (luzes, sombras, materiais e texturas)

0264

### Processos de soldadura em artesanato

**Carga horária**  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar o posto de soldadura O. A., SER e MIG/MAG.
- Efectuar linhas de fusão com e sem metal de adição.
- Efectuar soldaduras O. A. com juntas topo a topo e juntas de ângulo.
- Caracterizar os princípios do oxi-corte.
- Depositar cordões sobre chapa plana SER e MIG/MAG.
- Ligações de peças por pontos ou por pequenos cordões de soldadura.
- Preparar juntas para ligação de peças através da soldadura.

#### Conteúdos

- Soldadura O.A.
  - Caracterização e nomenclatura dos equipamentos
  - Caracterização de garrafas e gases utilizados
  - Pressões de carga e de débito de soldadura
  - Manuseamento de ferramentas e utensílios utilizados em soldadura

- Manuseamento de tubagens de gases e proceder a ligações
  - Manuseamento de manómetros e proceder às pressões adequadas
  - Tipos de chama e sua regulação
  - Tipos de maçarico de soldadura e os diferentes bicos
  - Técnicas e fases de realização de soldadura
  - Execução de cálculos
    - Unidades de pressão
    - Leitura e operações simples sobre pressão
  - Protecções individuais
  - Cuidados no manuseio dos instrumentos de pressão
  - Precaução quando se manuseiam os maçaricos
  - Cuidados necessários com queimaduras
  - Ergonomia do posto de trabalho
  - Procedimentos técnicos na aplicação de soldaduras O. A. com juntas topo a topo e juntas de ângulo
  - Prender as peças através de pingos
  - Linhas de fusão com ou sem metal de adição
    - Tipos de bicos, características e utilização
    - Técnicas e fases operatórias
    - Definição de débitos
    - Efectuar a linha de fusão
    - Característica do metal de adição
    - Símbolos básicos e representação esquemática de soldaduras
    - Precauções com as mangueiras
    - Precauções com a vista (protecções oculares)
    - Uso das luvas
  - Oxi-corte
    - Princípios de oxi-corte
    - Tipos de gases e suas características
    - Maçaricos a aplicarem
    - Regulação de chama
    - Condução do corte
    - Defeitos e qualidades no corte
    - Precauções com as mangueiras
    - Precauções com a vista (protecções oculares)
    - Uso das luvas
  - Soldadura SER e MIG/MAG
    - Caracterização e nomenclatura do equipamento
    - Corrente eléctrica
    - Diferentes tipos de máquina
    - Regulação de chama
    - Caracterização do metal de adição
    - Definição de soldadura autógena
    - Escorvamento
    - Regulação de chama
    - Técnicas e fases operatórias
    - Tipos de revestimento
    - Protecções para diferentes tipos de gases
    - Equipamentos de protecção
    - Precauções necessárias neste tipo de soldadura
  - Ligações de peças por pontos ou por pequenos cordões de soldadura
    - Técnicas de posicionamento das peças
    - Regulação da intensidade
    - Execução de cálculos
      - Áreas de figuras planas
      - Áreas laterais de sólidos
    - Desenho de projecções ortogonais
      - Cortes e secções
    - Diferentes tipos de máscara e sua utilização
  - Juntas para ligação de peças através da soldadura
    - Métodos de enchimento
    - Reparações de soldadura
-

5513

### Introdução às técnicas de corte, ligação e soldadura

**Carga horária**  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Executar operações simples de traçagem e corte em serralharia civil.
- Efectuar planificações, traçagens e cortes simples sobre chapa.
- Efectuar a planificação e traçagem de uma estrutura de gradeamento de acordo com um projeto.
- Efectuar as diferentes ligações da estrutura metálica por soldadura de acordo com o projeto.

#### Conteúdos

- Operações simples com ferramentas
  - Traçar
  - Martelar
  - Cortar
  - Limar
  - Furar
- Técnicas de medição e leitura
- Transportes de medições
- Operações com máquinas manuais de serralharia civil
  - Cortes
  - Impactos
  - Desbastes
  - Afiar ferramentas
- Traçagem e marcação
- Corte
- Técnicas de ligação
- Materiais e utensílios
- Fases de uma planificação
- Definições de intersecções
- Planificação
- Estruturas de gradeamento
- Traçagem sobre o plano em chapa
- Corte sobre o plano em chapa
- Ligações por soldadura
  - Topo a topo
  - Canto
  - Enchimento
  - Rebite de soldadura

5514

### Planificação, traçagem e corte de peças decorativas

**Carga horária**  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Efectuar a planificação e traçagem de peças decorativas.

#### Conteúdos

- Planificação de mobiliário e outras peças decorativas
- Traçagem sobre o plano em chapa
- Corte sobre o plano em chapa

5515

**Ligações**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Efetuar ligações da estrutura metálica por rebitagem de acordo com o traçado/ projeto. Efetuar diferentes ligações em peças decorativas com diferentes metais.

**Conteúdos**

- Ligações por rebites
- Cálculo do material para execução das cabeças
- Agrafos e cravações
- Normas da soldadura
- Normas DIN
- Técnicas de união de peças
- Técnicas de esconder pontos de ligação
- Técnicas de ligação por cravação
- Técnicas de ligação por roscagem
- Técnicas de ligação por colagem

5516

**Serralharia artística**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Executar e montar conjuntos de peças simples.
- Efectuar planificações e traçagens simples sobre chapa.
- Identificar e caracterizar os princípios da fundição.
- Identificar e caracterizar as caixas de molde, areias e materiais utilizados na moldação.
- Executar planificação e moldagem de peças de serralharia artística.

**Conteúdos**

- Operações simples de serralharia civil
  - Operações simples com ferramentas de
    - Traçar
    - Martelar
    - Cortar
    - Limar
    - Furar
    - Roscar
    - Rebitar
    - Forjar
  - Técnicas de medição e leitura
  - Transportes de medições
  - Operações com máquinas manuais de serralharia civil
    - Cortes
    - Impactos
    - Desbastes
    - Afiar ferramentas
  - Traçagem e marcação
  - Corte
  - Diferentes técnicas de ligação
  - Montar conjuntos de peças simples
- Planificações e traçagens simples sobre chapa
  - Materiais e utensílios utilizados em planificações e traçagens
  - Fases de uma planificação
  - Definições de intersecções
- Moldes e fundição
  - Princípio da fundição
  - Antigas técnicas de fundição
  - Obtenção de ligas
  - Diferentes espécies de moldes
  - Classificação das moldações
  - Técnicas e materiais para fabrico de moldes
  - Caracterização do molde e seus elementos
  - Areias de moldação
  - Caixas de fundição ou de molde
  - Métodos de movimento das caixas de molde
  - Moldes naturais e com machos
  - Cerceia e moldação a cerceia
  - Chapas de molde para moldação mecânica
  - Caixas de machos, execução dos machos e sua colocação
  - Técnicas de execução de moldes
  - Ferramentas e utensílios utilizados
  - Processos de desmoldagem
  - Acabamento de peças fundidas
- Planificação e moldagem de peças decorativas
  - Técnicas de planificação
  - Técnicas de execução de elementos decorativos:
    - Aros
    - Elipses
    - Pinhas
    - Perfilados
    - Estampagem
    - Recortes
  - Enformação e deformação
  - Técnicas e métodos de enformação a quente e a frio
  - Técnicas de efeitos nos metais



5517

### Operações simples de serralharia civil

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Executar e montar conjuntos de peças simples.

#### Conteúdos

- Operações simples com ferramentas
  - Traçar
  - Martelar
  - Cortar
  - Limar
  - Furar
  - Roscar
  - Rebitar
  - Forjar
- Técnicas de medição e leitura
- Transportes de medições
- Operações com máquinas manuais de serralharia civil
  - Cortes
  - Impactos
  - Desbastes
  - Afiar ferramentas
- Traçagem e marcação
- Corte
- Técnicas de ligação
- Montar conjuntos de peças simples

5518

### Planificação e modelagem de peças decorativas

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Executar planificação e moldagem de peças de serralharia artística.

#### Conteúdos

- Técnicas de planificação
- Técnicas de execução de elementos decorativos
  - Aros
  - Elipses
  - Pinhas
  - Perfilados
  - Estampagem
  - Recortes
- Enformação e deformação
- Técnicas e métodos de enformação a quente e a frio
- Técnicas de efeitos nos metais

5519

**Remate, acabamentos e tratamentos de superfícies**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Efectuar remates e acabamentos de peças de serralharia artística.

**Conteúdos**

- Métodos e processos de quebrar arestas
- Métodos e processos de acabamento de superfícies
- Ferramentas e utensílios
  - Limar
  - Rebarbar
  - Lixar
  - Esmerilar
  - Frezar
- Tipos de abrasivo
- Tipos de máquinas de frezar e de frezas
- Métodos e processos de decapagem
- Metalização – tratamento de superfícies
- Galvanização
- Metalização
- Métodos de aplicação de reconversores de ferrugem
- Processos de aplicação de primários e tintas
- Aplicação da parafina sólida

0274

**Projetos simples de peças decorativas**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Desenvolver projetos simples de peças decorativas.

**Conteúdos**

- Ergonomia
- *Design*
- Diferentes peças decorativas
  - Mesas
  - Camas
  - Cadeiras
  - Candeeiros
  - Outras peças decorativas
- Projecto e seu desenvolvimento
- Planificação de mobiliário e outras peças decorativas

5520

**Peças decorativas**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Efectuar pequenas peças decorativas em serralharia artística com diferentes metais.
- Efectuar peças decorativas: aplicações de efeitos no metal.

**Conteúdos**

- Execução de elementos decorativos
- Técnicas de realização de efeitos no metal
- Montagem e ligações da peça
- Processo de acabamentos de superfície

5521

**Projeto de peça decorativa em serralharia artística**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Executar uma peça decorativa em ferro, utilizando as técnicas e tecnologia da serralharia artística.

**Conteúdos**

- Projecto em computador
- Execução da peça
- Montagem da peça
- Acabamentos

5522

**Projeto de peça de mobiliário em serralharia artística**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Executar uma peça de mobiliário em ferro, utilizando as técnicas e tecnologia da serralharia artística.

**Conteúdos**

- Projecto em computador
- Execução da peça
- Montagem da peça
- Acabamentos

5523

**Ferro Forjado**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar e caracterizar a enformação plástica.
- Efectuar enformação de perfilados por forjamento.
- Efectuar ligações por caldeamento.
- Efectuar tratamentos térmicos em diferentes peças metálicas com ligas de distintas qualidades.

**Conteúdos**

- Enformação plástica
  - Princípio de enformação
  - Técnicas de enformação: antigas e actuais
  - Técnicas de enformação
    - A quente
    - Por limagem
    - A frio
    - Por estiragem
    - Por prensagem
  - Ferramentas e utensílios
- Enformação de perfilados por forjamento
  - Tipos de forja
  - Processos e métodos de acender e apagar a forja
  - Cores e temperaturas aproximadas
  - Relação das cores
  - Técnicas de revenido
  - Técnicas de enformação
  - Ferramentas e utensílios
  - Combustível utilizado
- Ligações por caldeamento
  - Técnicas
  - Estado de plasticidade dos metais
  - Pontos plasma do metal
  - Ligação por caldeamento
  - Tipos de pastas para caldear
  - Efeito da areia
  - Ferramentas e utensílios
- Tratamento térmico dos metais
  - Técnicas
  - Métodos de execução
  - Têmpera
  - Recozimento
  - Revenido
  - Cementação

5524

**Execução de elementos ornamentais e decorativos**

**Carga horária**  
50 horas

**Objetivo(s)**

- Identificar e caracterizar a enformação plástica.
- Efectuar elementos ornamentais e decorativos em ferro, por enformação plástica.

**Conteúdos**

- Princípio de enformação
- Técnicas de enformação: antigas e actuais
- Técnicas de enformação
  - A quente
  - Por limagem
  - A frio
  - Por estiragem
  - Por prensagem
- Ferramentas e utensílios

5525

### Execução de perfilados por forjamento

Carga horária  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Efectuar enformação de perfilados por forjamento.

#### Conteúdos

- Tipos de forja
- Processos e métodos de acender e apagar a forja
- Cores e temperaturas aproximadas
- Relação das cores
- Técnicas de revenido
- Técnicas de enformação
- Ferramentas e utensílios
- Combustível

5526

### Projetos de mobiliário em ferro forjado

Carga horária  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Desenvolver projetos de mobiliário em ferro forjado.

#### Conteúdos

- Estruturas metálicas
- Princípios de configuração em ferro
  - O círculo
  - Figuras geométricas
  - Dinâmica
  - Impressão óptica
- Elementos ornamentais e decorativos

5527

### Projetos de estruturas em ferro forjado

Carga horária  
50 horas

#### Objetivo(s)

- Desenvolver projetos de estruturas em ferro forjado.

#### Conteúdos

- Estruturas metálicas
- Princípios de configuração em ferro
  - O círculo
  - Figuras geométricas
  - Dinâmica
  - Impressão óptica
- Elementos ornamentais e decorativos

5528

### Acabamento de peças fundidas

Carga horária  
25 horas

#### Objetivo(s)

- Efectuar o acabamento de peças fundidas.

#### Conteúdos

- Abate
- Tipos de limpeza
- Acabamento final

5529

**Remates e acabamentos de gradeamentos metálicos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Efectuar remates e acabamentos em gradeamentos metálicos.

**Conteúdos**

- Métodos e processos de quebrar arestas
- Métodos e processos de acabamento de superfícies
- Ferramentas e utensílios
- Tipos de abrasivos
- Tipos de máquinas de fresar
- Tipos de fresas

5530

**Tratamentos, em superfícies de gradeamentos metálicos**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Efectuar acabamentos em superfícies de gradeamentos metálicos.

**Conteúdos**

- Métodos e processos de decapagem
- Jacto de areia
- Granalha de aço
- Soluções aquosas
- Metalização – tratamento de superfícies
- Métodos de aplicação de reconversores de ferrugem
- Processos de aplicação de primários e tintas
- Aplicação de parafina sólida

5531

**Acabamentos de peças decorativas**

**Carga horária**  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Efectuar acabamentos em peças decorativas e mobiliário metálico.

**Conteúdos**

- Técnicas de bolear
- Técnicas de lixar
- Técnicas de pintar
  - Pistola
  - Pincel
  - Esponja

5509

Projeto de uma micro-empresa

Carga horária  
25 horas

**Objetivo(s)**

- Discriminar e descrever os aspetos relevantes para criar um projeto de empresa.
- Identificar e discriminar os aspetos jurídicos e organizacionais relativos à gestão de uma empresa.
- Descrever e caracterizar o mercado.
- Enumerar e caracterizar as obrigações fiscais e outras contribuições obrigatórias.
- Reconhecer a viabilidade económica/financeira de um projeto.
- Elaborar um projeto para a criação de uma microempresa.

**Conteúdos**

- Motivação
- Os empreendedores
- Identificação da ideia
- Desenvolvimento da ideia
- A firma
- Formas e estruturas jurídicas
- Como constituir uma empresa
- Organização da produção
- Organização comercial
- Organização contabilística
- Necessidades de mercado
- Dimensão do mercado
- Características específicas do mercado
- Clientes e concorrentes
- Imposto sobre os Rendimentos das Pessoas Coletivas - IRC
- Imposto sobre os Rendimentos das Pessoas Individuais - IRS
- Imposto sobre o Valor Acrescentado - IVA
- Segurança Social
- Retenções na fonte
- Plano de Investimento
- Plano de financiamento
- Custos e proveitos
- Apoios e incentivos
- Projecto de uma microempresa

## 5. Sugestão de Recursos Didáticos

---

- A.V. (1987). L'Encyclopédie Time-Life du Bricolage, Le Travail du Metal. Amesterdão: Editions Time-Life.
- ALMEIDA, L. C. (1938). Ferros de Arte. Catálogo com Artigos de Veva de Lima, Francine Benoit, Afonso Lopes Vieira e outros. Lisboa: Sociedade Nacional de Belas Artes.
- ANACLETO, R. (1983), O Coreto do Parque Dr. Manuel Braga em Coimbra. Coimbra: Revista «Mundo da Arte», sep. n.º 14.
- ANACLETO, R. (2000). Ourives Conimbricenses do Ferro na Primeira Metade do Século XX. Coimbra: Revista «Mundo da Arte», pp. 13-33 – sep. n.º 40.
- ASHTON, T.S. (1977). A Revolução Industrial (1760-1830). Lisboa: Publ. Europa-América.
- CARVALHO, J. M. T. (1906). Os Serralheiros da Escola de Coimbra. Lisboa: Ilustração Portuguesa, 2.ª Série, vol. II, pp. 314-318.
- CEPÊDA, A. A. L. (1994). Ferros Artísticos de Penafiel. Penafiel: ACEL.
- CORREIA, Virgílio (1946). A Cidade das Grades, Obras, vol. I, pp. 362-367. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- CRUZ, P. J. S. (1997). Porto – A Arte do Ferro. Porto: Edições Asa.
- CUSTÓDIO, J.; Barros, G. M. (1984). O Ferro de Moncorvo e o seu Aproveitamento Através dos Tempos. Moncorvo: Ferrominas, EP.
- FLOR, S. (1987). O Ferro Forjado na História e na Arte da Cidade do Porto. Revista «Mundo da Arte», sep. n.º 2, pp. 22-24. Porto: ARPPA.
- GAY, J. (1985). Cast Iron, Architecture and Ornament, Function and Fantasy. Londres: John Murray Publishers.
- GONÇALVES, A. N. (1948). Alice Correia Apresenta as Faianças Portuguesas e Ferros Artísticos, Cópias dos Originais dos Séculos XVII a XX. Coimbra: Imprensa de Coimbra.
- GUIMARÃES, F. (1949). Ferros de Coimbra. Coimbra.
- HARRIS, J.R. (1988). The British Iron Industry 1700-1850. Londres: Macmillan Education, Ltd.
- IEFP (1995). As Idades do Ferro. Lisboa: IEFP.
- LABORDE, M. F. (1998). Architecture Industrielle, Paris & Environs. Paris : ed. Parigramme.
- SMITH, W. F. (1998). Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, 3a ed. Lisboa: McGraw-Hill.
- Visita de estudo à Siderurgia Nacional.