



S I S T E M A  
N A C I O N A L  
D E Q U A L I F I C A Ç Õ E S

Qualificação Profissional

**CANTARIA ARTÍSTICA**

ART001\_4

**Família Profissional Artes Plásticas e Artesanato,  
Música e Artes de Representação**

# Índice

<b>PERFIL PROFISSIONAL</b> .....	3
<b>UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)</b> .....	4
<b>UC1:</b> Interpretar, realizar e criar peças em suporte gráfico ou outros, para a execução da maquete, consoante as especificações e estudos técnicos, definindo o plano de custos para a execução em pedra (UC233_4) .....	4
<b>UC2:</b> Executar projectos funcionais ou decorativos em pedra, utilizando técnicas, equipamentos e ferramentas apropriados (UC234_4) .....	7
<b>UC3:</b> Realizar manutenção e restauro em pedra, mediante projecto previamente elaborado (UC235_4) .....	11
<b>PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL</b> .....	15
<b>MÓDULOS FORMATIVOS (MF)</b> .....	16
<b>MF1:</b> Interpretação e realização de estudos para criação de peças em suporte gráfico ou outros, elaboração da maquete, e definindo o plano de custos, para a execução em pedra (MF233_4) .....	16
<b>MF2:</b> Execução de projectos funcionais ou decorativos em pedra (MF234_4) .....	22
<b>MF3:</b> Manutenção e restauração de peças em pedra (MF235_4) .....	28
<b>MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO</b> .....	32

PERFIL PROFISSIONAL

ART001\_4

CANTARIA ARTÍSTICA

PERFIL PROFISSIONAL			
<b>Código</b>	ART001_4	<b>Denominação</b>	CANTARIA ARTÍSTICA
<b>Nível</b>	4	<b>Família Profissional</b>	Artes Plásticas e Artesanato, Música e Artes de Representação.
<b>Competência Geral</b>	Conceber e executar projetos funcionais ou decorativos em pedra, seleccionando e adequando ao tipo de trabalho a executar, mediante interpretações de modelos ou especificações técnicas, utilizando meios adequados, tendo em conta a as normas de saúde, higiene, segurança no trabalho e preservação ambiental.		
<b>Unidades de Competência</b>	<b>Nº</b>	<b>Denominação</b>	<b>Código</b>
	1	Interpretar, realizar estudos e criar peças em suporte gráfico ou outros, para a execução da maquete, consoante as especificações e estudos técnicos, definindo o plano de custos, para a execução em pedra.	UC233_4
	2	Executar projectos funcionais ou decorativos em pedra, utilizando técnicas, equipamentos e ferramentas apropriados.	UC234_4
	3	Realizar manutenção e restauro em pedra, mediante projeto previamente elaborado.	UC235_4
<b>Ambiente Profissional</b>	<b>Âmbito profissional:</b> Desenvolve a sua actividade profissional autonomamente ou por conta de outrem em pequenas empresas ou ateliers/oficinas de carácter artístico, normalmente privadas, de pequena dimensão, e nalguns casos em médias ou grandes empresas dedicadas à elaboração artesanal ou restauração e conservação de elementos em pedra natural. Executa trabalhos desenhados por técnicos de nível superior e/ou projetos simples de artesanato, elaborados pelo próprio.		
	<b>Sector produtivo:</b> Elaboração de peças artesanais em pedra; manutenção e restauração de edifícios e obras em pedra; fabrico artesanal de mobiliário urbano em pedra; execução de calçada artística em pedra; decoração artística de paredes em pedra; ornamentação funerária em pedra.		
	<b>Ocupações e postos de trabalho relacionados:</b> <b>CNP 2010:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7112.2 Calceteiro</li> <li>• 7113 Trabalhadores de pedra, canteiros e similares: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 7113.1 Polidor de pedra</li> <li>○ 7113.2 Canteiro</li> <li>○ 7113.3 Outros trabalhadores qualificados da pedra e similares</li> </ul> </li> </ul>		
	<b>Outras sugestões:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artesão de artigos de pedra e similares.</li> <li>• Canteiro artesanal de pedra.</li> <li>• Entalhador, lavrante à mão de pedras.</li> <li>• Traçador em pedra, basalto, calcário, pozolana, conglomerado, granito e outras.</li> <li>• Entalhador de alabastro (Gesso)</li> <li>• Gravador de inscrições à mão em pedra.</li> <li>• Montador de esculturas, monumentos e similares em pedra.</li> <li>• Canteiro de construção.</li> <li>• Canteiro Artístico.</li> </ul>		

## UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)

<b>UC1: Interpretar, realizar e criar peças em suporte gráfico ou outros, para a execução da maquete, consoante as especificações e estudos técnicos, definindo o plano de custos para a execução em pedra</b>	
<b>Código: UC233_4</b>	<b>Nível: 4</b>

### Elementos de competência e critérios de desempenho:

#### **EC1: Interpretar e criar peças/projetos em função das suas características e requisitos, para definir de forma geral o trabalho a executar e criar novos produtos.**

- CD 1.1. A informação pesquisada ou recebida, é classificada e analisada para obter uma interpretação geral e coerente da peça a realizar, detectando possíveis omissões e/ou erros que impeçam a sua definição completa.
- CD 1.2. As fontes de informações e acesso a estas, tanto físico como digital (arquivos, bibliotecas, feiras, videotecas, Internet, revistas especializadas e outras), são tratadas de forma a obter conteúdos atualizados e contribuições importantes para a realização da peça pretendida e criação de novos produtos.
- CD 1.3. Os elementos do património cultural e contemporâneos, são identificados e interpretados para concepção de peças.
- CD 1.4. A informação complementar é recolhida, para definir detalhadamente o trabalho a realizar.
- CD 1.5. Os dados recolhidos são analisados, tratados e arquivados de forma a facilitar a sua acessibilidade e disponibilidade, para apoiar na concepção de novos produtos.

#### **EC2: Realizar esboços dos elementos e peças a elaborar, utilizando meios gráficos manuais e programas de desenho assistido por computador, para representar os aspectos gerais do trabalho a ser realizado.**

- CD 2.1. Os métodos e materiais a utilizar para representar objetos a realizar, são seleccionados, escolhendo os mais adequados às características da peça e a sua finalidade.
- CD 2.2. O desenho realizado, reflecte de forma geral as proporções e medidas da peça a executar.
- CD 2.3. O desenho da peça em perspectiva com os principais componentes tais como, cortes e vistas, é executado para visualizar as proporções, características e a sua estrutura.
- CD 2.4. Os esboços, estudo da cor e textura à mão livre, sem precisão dimensional, são elaborados para visualizar a ideia da peça a executar.
- CD 2.5. O programa informático utilizado para a realização dos esboços, é escolhido em função das características e requisitos da peça.

#### **EC3: Efectuar planos e desenhos a partir dos esboços iniciais, utilizando diferentes sistemas de representação, tanto à mão livre como por computador, para retratar detalhadamente a obra, recolhendo as suas características e medidas.**

- CD 3.1. O sistema de representação é seleccionado, em função das características do trabalho.
- CD 3.2. Os planos realizados representam à escala, a informação recolhida nos esboços e/ ou croquis.
- CD 3.3. Os desenhos realizados contêm todos os elementos e formas da peça a elaborar, dando uma visão exacta da mesma.
- CD 3.4. Os planos de detalhe necessários para uma definição completa do projecto são realizados, escolhendo claramente as formas e os materiais a utilizar.
- CD 3.5. O dimensionamento, rotulação, inclusão de símbolos e legendas são realizados, utilizando sistemas normativos.
- CD 3.6. O programa informático utilizado é escolhido de acordo com as características e requisitos da peça.

**EC4: Realizar modelos de estudo em diferentes materiais, para traçar a forma do produto a realizar, verificando posteriormente a sua execução, utilizando técnicas e procedimentos adequados.**

- CD 4.1. Os materiais a utilizar para a confecção do modelo de estudo, tais como, esferovite, poliuretano, pasta de papel, gesso, barro ou outros, são seleccionados, para a compreensão das características e estrutura final da peça.
- CD 4.2. Os Instrumentos de desenho, as ferramentas ou máquinas de corte para a confecção do modelo, são seleccionados, tendo em conta o material a utilizar na realização do modelo.
- CD 4.3. Os modelos são realizados, visualizando os principais perfis da peça de modo a permitir a completa e correcta execução dos trabalhos.
- CD 4.4. O corte dos modelos é efectuado, aproximando o máximo possível às linhas ou pontos traçados.
- CD 4.5. As medidas do modelo são verificadas, a fim de comprovar a sua correspondência com os planos à escala real da peça final a realizar.
- CD 4.6. Os contornos do modelo são revistos para garantir a cópia exacta do seu perfil.
- CD 4.7. Os excedentes e resíduos utilizados na preparação de modelos, são recolhidos e removidos para os locais pré-estabelecidos, respeitando as regras de segurança e protecção ambiental.

**EC5: Elaborar modelos e maquetes para representar o trabalho a realizar e servir de guia na execução do trabalho definitivo, mediante técnicas volumétricas (modelagem e técnicas mistas: montagem, adições, dimensões e outras), a partir dos planos e desenhos artísticos e/ou técnicos.**

- CD 5.1. A dimensão ou escala do modelo é escolhido em função das técnicas de trabalho a utilizar, das dimensões e características da peça, proporcionando uma visão global permitindo a posterior realização ou reprodução, mediante a escala, técnicas de cópia manual ou mecânica.
- CD 5.2. Os materiais e técnicas a utilizar para elaborar o modelo, são seleccionados em função das características ou especificações técnicas.
- CD 5.3. As ferramentas, utensílios e máquinas a utilizar na realização do modelo são seleccionados, em função do material e técnicas.
- CD 5.4. As armaduras e estruturas auxiliares necessárias para suportar o material, são construídas de acordo com as suas características e da peça a realizar de forma a garantir a sua estabilidade.
- CD 5.5. Os modelos ou maquetes são realizados, aplicando técnicas volumétricas adequadas (modelagem, montagem, programas de desenho assistido por computador ou outras), em função das características da peça a realizar.
- CD 5.6. As dimensões e características do modelo são verificadas, a fim de comprovar a sua correspondência com a informação inicial sobre a peça a realizar.
- CD 5.7. Os trabalhos de acabamento, cor e textura são realizados, em função das aplicações do modelo, tendo em conta o aspecto final da peça.
- CD 5.8. Os excedentes e resíduos provenientes da elaboração das maquetes e modelos, são recolhidos para os locais pré-estabelecidos, cumprindo as normas de segurança e protecção ambiental.

**EC6: Elaborar o orçamento do projecto, para estimar o custo da obra a realizar tendo em conta, o custo de equipamentos, materiais e mão-de-obra utilizada.**

- CD 6.1. Os aspectos a considerar e a avaliar na elaboração do orçamento, são identificados a partir da interpretação da documentação técnica do projecto, os requisitos do cliente e as características e necessidades que implicam a realização da peça, a determinar:
  - Máquinas, ferramentas e utensílios.
  - Instalações, meios auxiliares e suprimentos (fornecedores).
  - Materiais a utilizar.
  - Gastos nos transportes e outras despesas.
  - Tempo de realização.
- CD 6.2. Os custos são calculados com base nos preços *standards* ou estabelecidos no sector e/ou em trabalhos anteriormente realizados.

- CD 6.3.** O orçamento total é elaborado, aplicando os preços unitários das diferentes unidades de trabalho e ordenado por itens.
- CD 6.4.** Os *softwares* específicos para elaboração do orçamento são manuseados com habilidade.
- CD 6.5.** O orçamento final é apresentado ao cliente de forma clara e ordenado dentro do prazo acordado.

## Contexto Profissional

### Meios de produção

Mesa e material de desenho técnico. Utensílios, material de encadernação e de corte Ferramentas de corte: serras, limas, tesouras, cortadores, lixas e outras. Material para maquetes e modelos: argila, madeira, gesso, chapa de metal, plasticina, acetatos, esferovite, papelão, madeira, arame, adesivos. Ferramentas de modelagem: pauzinhos (palitos), espátulas, teques. Ferramentas manuais e eléctricas. Equipamentos e redes informáticas: computadores, *pen drives*, *scanners*, impressoras, marcadores, gravadores de dados, fotocopiadoras e câmaras fotográficas. Aplicações e programas informáticos de desenho. Aplicações e material Informático de arquivo. Aplicativos do Office.

### Produtos e resultados

Esboços em papel ou suporte informático da peça. Planos, secções e perfis, em papel e suporte informático. Desenhos. Fotocomposições. Modelos e maquetes. Orçamentos desagregados.

### Informações utilizadas ou geradas

Esboços. Desenhos e planos, alçados, secções e perfis. Catálogos de modelos. Documentação técnica e artística (revistas, livros especializados, DVD's). Manuais de uso de equipamentos e redes de computadores. Manuais de uso de aplicações informáticas de desenho, arquivo e office. Instruções verbais e escritas da equipa ou cliente. Fichas de trabalho. Documentação sobre características dos materiais e preços.

**UC2: Executar projectos funcionais ou decorativos em pedra, utilizando técnicas, equipamentos e ferramentas apropriados**

**Código: UC234\_4**

**Nível: 4**

**Elementos de competência e critérios de desempenho:**

**EC1: Realizar as operações preparatórias de desbaste e corte da pedra, aproximando o seu volume ao tamanho da obra a realizar, utilizando as máquinas, ferramentas e utensílios adaptados ao tipo de pedra e formas a obter.**

- CD 1.1. O local de trabalho é limpo e organizado, para permitir a rápida localização e inventariação de materiais, meios de produção, utensílios e ferramentas.
- CD 1.2. As condições do espaço de trabalho são garantidas, verificando a operacionalidade dos equipamentos, ferramentas, instrumentos, meios auxiliares e outros.
- CD 1.3. A informação disponível é interpretada para delinear as características da obra.
- CD 1.4. O processo de elaboração das peças é organizado, definindo a sequência das distintas fases do processo, favorecendo um resultado óptimo de acordo com as exigências de qualidade e com o menor custo e tempo possível.
- CD 1.5. As características da pedra seleccionada, tais como cor, porosidade, densidade e dureza, são verificadas de acordo com o projecto a realizar, respeitando as normas de protecção ambiental.
- CD 1.6. A peça é colocada, fixada e calçada sobre a mesa ou plataforma de corte, de forma a garantir a sua imobilidade, permitindo uma postura correcta e segura para a realização dos trabalhos.
- CD 1.7. Os utensílios de corte são seleccionados e adequados de acordo com o trabalho a realizar, verificando o seu estado de uso.
- CD 1.8. Os utensílios indicados são posicionados nas máquinas, seguindo as especificações do fabricante.
- CD 1.9. Os parâmetros de funcionamento das máquinas são estabelecidos, ajustando-os de forma a otimizar o processo de corte.
- CD 1.10. A máquina, ferramenta de corte ou desbaste é utilizada com o ângulo de incidência, orientação e força ou pressão adequadas, em função do trabalho a realizar.
- CD 1.11. Os elementos de segurança, equipamentos auxiliares e suprimentos (electricidade, água, ar comprimido) são verificados, garantindo que os parâmetros são adequados às operações a realizar.

**EC2: Executar operações de corte, talha ou trituração, à mão ou a máquina, para obter a forma fixa no trabalho a ser feito, em conformidade com as regras de prevenção de riscos laborais e protecção ambiental.**

- CD 2.1. Os utensílios e ferramentas a utilizar para cada operação são seleccionados, em função das características do trabalho a realizar e do material a utilizar.
- CD 2.2. As linhas mestras são marcadas sobre o bloco ou chapa de pedra, utilizando técnicas de marcação, medição, segundo o modelo ou especificações técnicas previamente definidos, tendo em conta a margem de rectificação e os instrumentos a utilizar.
- CD 2.3. A ferramenta de corte, talha ou trituração é utilizada com o ângulo de incidência, orientação, força ou pressão adequadas, em função da tarefa a realizar e das características do próprio material.
- CD 2.4. As operações de talha ou corte com máquinas são realizadas, seguindo as especificações do fabricante e/ou o procedimento estabelecido, respeitando as medidas de segurança, especialmente no que diz respeito a manipulação correcta de máquinas e equipamentos.
- CD 2.5. As formas resultantes de talha, de corte ou desbaste são verificadas, com a frequência exigida pelo próprio trabalho, verificando a sua correspondência com o modelo, esboços ou desenhos e o nível de qualidade exigido.



- CD 2.6. As técnicas de ampliação, redução ou cópia utilizadas para transferir medidas às peças a elaborar, são aplicadas segundo as medidas pré-definidas no modelo ou nas especificações técnicas, utilizando os instrumentos de precisão, tais como, compasso, pantógrafo, tear, escala gráfica e outros.
- CD 2.7. Os utensílios de desbaste e corte são afiados ou substituídos, dependendo do seu estado, das características da pedra e do trabalho a realizar.
- CD 2.8. A manutenção das máquinas e ferramentas é realizada com a frequência adequada, segundo o plano de manutenção preventivo, utilizando os consumíveis e ferramentas apropriados, seguindo as indicações do fabricante e as instruções técnicas, tendo em conta as normas de saúde, higiene e segurança no trabalho e preservação ambiental.
- CD 2.9. Os excedentes e resíduos existentes nas instalações, são recolhidos removidos periodicamente, seguindo os procedimentos estabelecidos e respeitando a legislação ambiental.

**EC3: Realizar os tratamentos superficiais por meio físicos e/ou químicos para obter produtos com o acabamento superficial desejado, seguindo as especificações artístico- técnicas do projecto e cumprindo as normas de segurança e protecção ambiental.**

- CD 3.1. Os acabamentos superficiais a realizar são determinados a partir da informação contida no projecto.
- CD 3.2. As ferramentas e utensílios a utilizar em cada tratamento, são seleccionados de acordo com as características do trabalho a realizar, optimizando o rendimento e qualidade dos trabalhos.
- CD 3.3. O processo de polimento é executado, utilizando mós abrasivas, lixas de diferentes grãos, sabão de polimento, ceras e outros abrasivos de forma sequencial, consoante a textura e brilho pretendidos, aplicando a pressão e velocidade adequadas em cada caso, em função dos materiais e utensílios utilizados.
- CD 3.4. O processo de arenado é realizado, utilizando o tipo de material abrasivo e granulometria adequados, aplicando a pressão ideal de acordo com o material e acabamento definido no projecto, abastecendo as máquinas em função da sua capacidade.
- CD 3.5. O processo de flameado é realizado, seleccionando o bocal e a mistura de gases adequados, em função dos trabalhos a realizar e as características da pedra.
- CD 3.6. O tipo de bojarda (número, forma e tamanho dos dentes) e a pressão a aplicar, são seleccionados, em função do material utilizado e do tipo de acabamento exigido.
- CD 3.7. O estado dos utensílios é verificado periodicamente durante o processo, substituindo os deteriorados, para garantir a qualidade dos trabalhos.
- CD 3.8. A limpeza e manutenção das máquinas e ferramentas são realizadas com a frequência adequada, segundo o plano de manutenção preventiva, utilizando os consumíveis e ferramentas apropriados, seguindo as indicações do fabricante e as instruções técnicas.
- CD 3.9. Os produtos químicos de acabamento são aplicados nas quantidades, proporções e sequência exigidas, respeitando as especificações técnicas e utilizando os equipamentos de protecção individual correspondentes.
- CD 3.10. Os excedentes e resíduos, tanto dos acabamentos físicos, como químicos, existentes nas instalações e equipamentos, são recolhidos e removidos periodicamente, seguindo os procedimentos estabelecidos, respeitando a legislação ambiental.

**EC4: Efectuar a pré-montagem das peças que incluem vários componentes, preparando os sistemas de âncora, realizando os ajustes necessários nas uniões, verificando a sua junção e evitando descontinuidades, para assegurar a sua estabilidade.**

- CD 4.1. A pré-montagem das peças é realizada no atelier/oficina, verificando se corresponde com o projecto e se os seus elementos encaixam correctamente, evitando descontinuidades nas uniões.
- CD 4.2. Os furos necessários para fixar os diversos elementos da obra são realizados, de modo a garantir a estabilidade e a segurança do trabalho.
- CD 4.3. Os pinos necessários para a posterior colocação e junção das peças são feitos com a precisão necessária para a sua perfeita localização.
- CD 4.4. Os pinos são preparados e verificados se encaixam nos furos previamente realizados, efectuando

ando os ajustes necessários.

**CD 4.5.** Os pinos são colocados nas peças a montar, quando não existem riscos de ruptura no transporte, deixando o conjunto pré-montado, pronto para a sua colocação.

**EC5: Realizar a classificação, rotulagem, embalagem e carregamento dos produtos finais, de acordo com as características e destino, para o seu posterior armazenamento ou embarque, em conformidade com as normas de segurança.**

**CD 5.1.** As peças acabadas são colocadas e organizadas nas áreas destinadas para o efeito, utilizando os meios adequados de manuseio e transporte de acordo com os procedimentos e normas de segurança estabelecidas.

**CD 5.2.** As peças acabadas são classificadas em função das suas características e do destino seguindo os procedimentos estabelecidos.

**CD 5.3.** A rotulagem e marcação são realizadas nas peças, caixas ou paletes, em função das suas características e destino, seguindo os procedimentos estabelecidos e evitando possíveis danos na peça durante a sua manipulação ou transporte.

**CD 5.4.** A embalagem é realizada de forma adaptada ao produto e ao meio de transporte, seguindo as instruções técnicas.

**CD 5.5.** A documentação relativa ao armazenamento e transporte da peça é completada seguindo os procedimentos estabelecidos.

**CD 5.6.** O carregamento e arrumação dos produtos embalados nos meios de transporte, são executados de forma a garantir a total imobilidade e a sua distribuição uniforme.

**CD 5.7.** Os resíduos provenientes da embalagem, rotulagem e marcação são recolhidos e removidos, seguindo os procedimentos estabelecidos e respeitando as normas ambientais.

**EC6: Realizar a montagem das peças em pedra, para a instalação completa do trabalho, usando pinos, argamassa ou outros adesivos, respeitando as especificações técnicas estabelecidas e as normas de segurança.**

**CD 6.1.** As medidas reais da peça em pedra, são previamente comprovadas com as medidas expressas no projeto e com o local onde devem ser colocadas, realizando os ajustes necessários à sua instalação.

**CD 6.2.** Os meios auxiliares de elevação utilizados para a colocação da peça são comprovados, a fim de verificar a sua adequação às tarefas a realizar e o cumprimento das normas de segurança.

**CD 6.3.** A homologação dos andaimes para a montagem da peça é comprovada, a fim de verificar a correta montagem e desmontagem, seguindo os procedimentos estabelecidos, comprovando a sua estabilidade e garantindo o cumprimento das medidas de segurança.

**CD 6.4.** Os pinos são preparados e colocados em função das especificações técnicas da peça, para garantir a sua estabilidade, elaborando modelos, caso necessário, para aplicar em peças adjacentes ou em intervalos regulares.

**CD 6.5.** Os adesivos ou argamassas são preparados e aplicados, em função das especificações técnicas dos produtos e das características das peças a unir.

**CD 6.6.** As peças são colocadas, respeitando os critérios de nivelamento, prumo e seguindo o procedimento estabelecido.

**CD 6.7.** Os trabalhos de acabamento da peça (tratamento de juntas, tratamentos protectores e outros) são realizados de acordo com as características da peça e a sua finalidade.

**CD 6.8.** Os resíduos gerados pela aplicação de colas e argamassas são recolhidos e armazenados, aplicando as normas de segurança e protecção ambiental.

## Contexto Profissional

### Meios de produção

Elementos de medição e de desenho: lápis/grafite, papel, compasso, aristo, réguas, esquadros e pantógrafo. Ferramentas manuais e acessórios de cantaria: picaretas, martelos, cinzéis, ponteiros, escopros, macetas, grampos, discos adiantados, escovas, goivas, limas, brocas, mós, lixas. Máquinas eléctricas e pneumáticas: tornos, moinhos, martelos, berbequim, engenho perfurador, fresadoras, corta topos, lixadeiras, polidoras,

rectificadoras, rebarbadora, bujardadoras. Flameadoras. Equipamento de jateamento: compressor, pistola de ar, abrasivos. Equipamentos e materiais de envelhecimento: baldes de banho e corantes. Meios de carga e descarga: rolos, guindastes, elevadores, talhas, monta-cargas. Andaimos.

### **Produtos e resultados**

Elementos de construção: colunas, capitéis, cornijas, arcos, lambris, ombreiras, peitoris, molduras, balaústre, gárgulas e outros. Conjunto de elementos decorativos: lareiras, vasos, escudos, bustos, fontes. Elementos funcionais: mobiliário urbano, mesas, bancos, fontes. Obras de carácter religioso: cruzeiros, imagens religiosas. Arte fúnebre. Obras originais: lembranças turísticas, troféus, esculturas, artigos para presentes. Trabalhos classificados, etiquetados e embalados.

### **Informações utilizadas ou geradas**

Desenhos e planos de plantas, alçados, secções, perfis e perspectivas de projetos de artesanato. Documentação diversa (revistas, livros especializados). Manuais de uso de equipamentos e máquinas. Instruções verbais e escritas do responsável da equipa ou do cliente. Documentação sobre as características dos materiais. Fichas de trabalho. Manutenção de peças de máquinas e equipamentos. Fichas de armazém. Directórios ou catálogos de minerais e pedras; estudos de comportamento de materiais perante os diferentes tratamentos a que podem ser submetidos; repertórios de materiais sintéticos utilizados no trabalho da pedra.

**UC3: Realizar manutenção e restauro em pedra, mediante projecto previamente elaborado**

**Código: UC235\_4**

**Nível: 4**

**Elementos de competência e critérios de desempenho:**

**EC1: Interpretar projetos de restauro em pedra, para identificar os trabalhos a realizar, recolhendo e analisando toda a documentação técnica, comparando-a com a realidade da peça.**

- CD 1.1. A documentação técnica do projeto de restauro é ordenada e analisada, identificando toda a informação necessária para a definição dos trabalhos a executar, zonas a tratar, tratamentos a realizar, equipamentos e ferramentas a utilizar, gestão do tempo, recursos e toda a informação relevante.
- CD 1.2. As possíveis indefinições, erros ou medidas detetados, são identificados e comunicados ao responsável do projeto para o devido esclarecimento e justificação.
- CD 1.3. Os danos a tratar (depósitos, manchas, gretas, perdas e outros), são identificados visualmente na peça de acordo com as indicações do projeto de restauro.
- CD 1.4. Os tratamentos e procedimentos de restauração a realizar para cada um dos danos identificados nos elementos ou conjuntos de peças, são realizados de acordo com as especificações do projeto de restauro.
- CD 1.5. Os trabalhos a realizar são organizados, determinando os equipamentos, ferramentas, utensílios, produtos de tratamento e meios auxiliares necessários a utilizar, de acordo com a especificidade do projeto de restauro.

**EC2: Realizar a limpeza da pedra para eliminar os elementos estranhos e danosos, de acordo com o estabelecido no projeto de restauro, cumprindo as normas de saúde, higiene, segurança no trabalho e proteção ambiental.**

- CD 2.1. O processo de trabalho é organizado iniciando previamente com as operações de limpeza, de acordo com a sequência estabelecida quanto aos produtos, superfície de trabalho e tempo de execução, a fim de otimizar o desempenho, impedindo a passagem de sujidade entre os diferentes elementos.
- CD 2.2. Os procedimentos de limpeza manual (com escovas, pincéis, espátulas ou outros) e mecânicos ou físicos (como jacto de água, jacto de areia, de detonação ou outros produtos), são realizados de acordo com as exigências técnicas e os parâmetros operacionais especificados no projeto de manutenção, tendo em conta o tipo de pedra e elementos a remover.
- CD 2.3. A manutenção dos equipamentos, é realizado com base nas especificações do fabricante e os procedimentos estabelecidos.
- CD 2.4. Os produtos químicos de limpeza, são aplicados respeitando as dosagens e tempos de aplicação estabelecidos pelo fabricante, seguindo as instruções recebidas do técnico responsável, limpando posteriormente os elementos tratados.
- CD 2.5. Os possíveis danos ou anomalias não detectados previamente, tais como patines e ou policromias identificados no desenvolvimento dos trabalhos, são comunicados imediatamente ao técnico responsável do projecto de restauro, interrompendo os trabalhos e seguindo as novas instruções e procedimentos estabelecidos.
- CD 2.6. As operações de limpeza são realizadas com os equipamentos de proteção individual adequados a cada caso, em função dos produtos e dos trabalhos a realizar, respeitando as medidas de segurança, relativamente à correta manipulação de máquinas, equipamentos e proteção das áreas de trabalho.
- CD 2.7. Os produtos químicos utilizados na limpeza e resíduos são removidos, segundo os procedimentos estabelecidos e respeitando as normas ambientais.

**EC3: Elaborar e aplicar argamassas para reajustar, completar, reconstruir, proteger e conservar os elementos de pedra, de acordo com o estabelecido no projeto de restauro, respeitando as especificações técnicas e as normas de prevenção de riscos laborais e proteção ambiental.**

- CD 3.1. As superfícies são previamente preparadas com os produtos e ferramentas adequados, de

acordo com as instruções do técnico responsável do projeto de restauro.

- CD 3.2. A argamassa é preparada utilizando as proporções e materiais estabelecidos, para obter a cor e a textura indicada, realizando amostras caso necessário, para validação do técnico responsável.
- CD 3.3. A argamassa para preencher e reconstruir as áreas designadas é preparada com as ferramentas e os procedimentos adequados em função do material e do tipo de trabalho a realizar, seguindo as instruções do técnico responsável do projecto, tendo em conta o acabamento final estabelecido.
- CD 3.4. As molduras, moldes e matrizes necessários para a reintegração de volumes complexos, são realizadas de modo a facilitar a reprodução da forma original.
- CD 3.5. As operações de elaboração e aplicação de argamassas são realizadas, utilizando os equipamentos de proteção individual adequados relativamente ao correto manuseio de máquinas e produtos, cumprindo as normas de saúde, higiene e segurança no trabalho.
- CD 3.6. Os restos de argamassa são removidos, seguindo os procedimentos estabelecidos e respeitando a legislação ambiental.

**EC4: Repor elementos de pedra para restabelecer a forma original da peça, em conformidade com as especificações técnicas, seguindo instruções e sob supervisão do técnico responsável do projeto de restauro.**

- CD 4.1. As características do elemento a repor (tipo de pedra, volume, acabamento, dimensões, sistema de pinos e outros), são identificadas e comunicadas ao técnico responsável do projecto, para a sua validação e posterior elaboração ou aquisição.
- CD 4.2. As superfícies são previamente preparadas com os produtos e ferramentas adequados, para facilitar a correta colocação e fixação do elemento a restituir.
- CD 4.3. Os elementos a repor são colocados provisoriamente com os meios auxiliares indicados, tais como, escoramento, sistema de grampos, cofragem ou outros, para certificar a sua exactidão.
- CD 4.4. Os elementos a repor são colocados e afixados na sua posição pelo sistema de ajustes (pinos, argamassa, adesivo ou outro) de modo a garantir a sua estabilidade.

**EC5: Aplicar produtos de proteção e / ou manutenção das peças em pedra, mediante as especificações técnicas dos produtos, seguindo as instruções e sob a supervisão do técnico responsável do projecto de restauro, cumprindo as normas de higiene, segurança e protecção ambiental.**

- CD 5.1. O processo de aplicação indicado pelo técnico responsável do projeto é organizado previamente com a devida sequência, tendo em conta os produtos, superfícies de trabalho e o tempo a fim de obter maior rendimento.
- CD 5.2. As zonas adjacentes são protegidas tendo em conta as suas características e as dos produtos a utilizar.
- CD 5.3. Os elementos a tratar são preparados adequadamente, eliminando sujidades, detritos, restos de argamassa ou elementos estranhos à pedra, utilizando os produtos e ferramentas indicados no projeto.
- CD 5.4. Os produtos de tratamento (hidrofugantes, anti - grafites e outros) são aplicados com o método ou técnicas, nas quantidades e tempo de exposição estabelecidos, em conformidade com as especificações técnicas dos produtos, seguindo as instruções do responsável do projeto.
- CD 5.5. As operações são realizadas com equipamentos de protecção individual (EPI's), adequados aos produtos a utilizar e ao trabalho a realizar, respeitando as normas de higiene, segurança e protecção ambiental.
- CD 5.6. Os produtos químicos de tratamento são armazenados, os seus excedentes e resíduos são removidos de acordo com os procedimentos estabelecidos, respeitando as normas de higiene, segurança e protecção ambiental.

## Contexto Profissional

### Meios de produção

Materiais de desenho e de medição. Modelos e materiais gráficos. Compassos, compassos de escala. Esquadros e réguas. Pantógrafos. Ferramentas manuais de cantaria: escopros, martelos, macetas, alavancas, cunhas, talhadeiras, cinzéis, ponteiros, goivas, grosas. Produtos de limpeza: material de limpeza a vácuo, aspirador de pó, escovas, pincéis, facas, bisturis, espátulas, colher de pedreiro, nível, paletes, pulverizadores. Máquinas eléctricas e manuais, ferramentas pneumáticas e utensílios: amoladoras, discos de corte, rodas de polimento, martelos, ponteiros, bojardas, fresas, fresadoras, tornos. Equipamento para jateamento, pulverização e vapor de água. Micro-arenadoras, compressor, sistemas de aspiração e secagem. Betoneira. Andai- mes. Carrinhos de mão, cavaletes, bancadas, redes e cercas de segurança. Recipientes. Meios de carga e descarga, tomadas de pressão, rolos, ventosas. Produtos químicos: solventes, dissolventes, resinas, espes- santes, produtos biocidas. Espigões e outros elementos de montagem e de ancoragem.

### Produtos e resultados

Trabalhos de restauração organizados. Elementos e conjuntos em pedra limpos de elementos estranhos. Argamassa para rebocar, completar, reconstruir, proteger, realização da manutenção de elementos em pedra elaborados e aplicados. Partes de elementos de pedra repostos de acordo com a sua forma original. Produtos para a proteção e / ou manutenção das peças em pedra aplicada.

### Informações utilizadas ou geradas

Planos de desenhos e moldes. Planos. Modelos. Instruções verbais e escritas. Especificações técnicas. Do- cumentação sobre materiais e produtos de restauração, manutenção e proteção. Documentação de uso e manutenção de máquinas. Normas de proteção do meio ambiente e prevenção de riscos profissionais. Legis- lação e normas técnicas de armazenamento, manipulação recolha e eliminação de produtos químicos e em- balagens. Fichas de segurança dos produtos utilizados. Fichas ou documentos de monitorização de proces- sos. Peças de manutenção. Grupos de trabalho. Fichas de armazém. Documentação histórica sobre o traba- lho em pedra. Recursos e documentação disponível on-line.

PROGRAMA FORMATIVO ASSOCIADO AO PERFIL PROFISSIONAL

ART001\_4

CANTARIA ARTÍSTICA

PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL			
<b>Código</b>	ART001_4	<b>Denominação</b>	CANTARIA ARTÍSTICA
<b>Nível</b>	4	<b>Família profissional</b>	Artes Plásticas e Artesanato, Música e Artes de Representação
<b>Duração Indicativa:</b>	1.246 Horas		

	<b>Nº</b>	<b>Denominação</b>	<b>Código</b>
<b>Unidades de Competência</b>	1	Interpretar, realizar estudos e criar peças em suporte gráfico ou outros, para a execução da maquete, consoante as especificações e estudos técnicos, definindo o plano de custos, para a execução em pedra.	<b>UC233_4</b>
	2	Executar projectos funcionais ou decorativos em pedra, utilizando técnicas, equipamentos e ferramentas apropriados.	<b>UC234_4</b>
	3	Realizar manutenção e restauro em pedra, mediante projeto previamente elaborado.	<b>UC235_4</b>

MÓDULOS FORMATIVOS		
<b>N.º</b>	<b>Denominação</b>	<b>Código</b>
1	Interpretação e realização de estudos para criação de peças em suporte gráfico ou outros, elaboração da maquete, e definindo o plano de custos, para a execução em pedra. (446H)	<b>MF233_4</b>
2	Execução de projectos funcionais ou decorativos em pedra. (320H)	<b>MF234_4</b>
3	Manutenção e restauração de peças em pedra. (120H)	<b>MF235_4</b>
<b>Módulo formativo em contexto real de trabalho (360 horas)</b>		<b>MT_ART001</b>



## MÓDULOS FORMATIVOS (MF)

<b>MF1:</b> Interpretação e realização de estudos para criação de peças em suporte gráfico ou outros, elaboração da maquete, e definindo o plano de custos, para a execução em pedra		
Código: <b>MF233_4</b>	Nível: 4	Duração: <b>446 Horas</b>
<b>Associado à UC233_4:</b> Interpretar, realizar estudos e criar peças em suporte gráfico ou outros, para a execução da maquete, consoante as especificações e estudos técnicos, definindo o plano de custos, para a execução em pedra.		

### Capacidades e Critérios de Avaliação

#### **C1: Descrever a estrutura, documentos e conteúdos gerais de um projeto, interpretando a documentação e representações gráficas.**

- CA 1.1. Descrever a estrutura e os componentes que integram um projeto, reconhecendo os meios mais adequados para a representação dos seus distintos aspetos.
- CA 1.2. Identificar as fontes de documentação para elaboração de um projeto, reconhecendo as suas principais características e conteúdos.
- CA 1.3. Identificar e interpretar elementos do património cultural e contemporâneos, a fim de aplicar em peças de cantaria artística.
- CA 1.4. Reconhecer os diferentes sistemas de representação gráfica utilizados em projetos (diédrico, axonométrico, cortes), identificando as suas características e propriedades.
- CA 1.5. Reconhecer a gama cromática das cores.
- CA 1.6. Diferenciar os principais programas informáticos de representação gráfica, identificando as suas características e aplicações.
- CA 1.7. Descrever os diferentes tipos de modelos e/ou maquetes utilizados para a representação tridimensional da peça, relacionando-os com as suas aplicações, materiais utilizados, escalas e grau de definição.

#### **C2: Esboçar, à mão livre ou por computador para representar peças, utilizando diferentes técnicas de representação gráfica.**

- CA 2.1. Aplicar os conceitos básicos da linguagem visual, identificando os elementos da forma.
- CA 2.2. Aplicar as técnicas de representação em perspectiva, identificando escalas e proporções.
- CA 2.3. Identificar e aplicar as técnicas de representação de luz/sombra e diferentes contrastes para a produção de volumes, reconhecendo as suas características de utilização.
- CA 2.4. Reconhecer e aplicar técnicas e materiais para dar cor a desenhos de peças, relacionando-as com os distintos materiais ou texturas a representar.
- CA 2.5. Utilizar programas informáticos para realizar desenhos, reconhecendo as suas principais aplicações.
- CA 2.6. Indicar os sistemas de classificação, ordenação, arquivo de esboços e desenhos, descrevendo as suas características e aplicações.
- CA 2.7. Numa prática simulada a partir de instruções ou de objetos reais, realizar um esboço à mão livre de uma peça:
  - Traçando as linhas de contorno mantendo as proporções originais.
  - Reproduzindo volumes com luz/ sombra.
  - Aplicando cor.
  - Guardando e arquivando os esboços realizados.
- CA 2.8. Numa prática simulada a partir de instruções ou de objetos reais, realizar um esboço de uma peça com o programa informático correspondente:
  - Traçando as linhas de contorno mantendo as proporções originais.

- Reproduzindo os volumes com luz/ sombra.
- Aplicando cor.
- Guardando e arquivando os esboços realizados.

**C3: Realizar desenho técnico manual ou utilizando aplicações informáticas específicas, para representar a peça a partir de esboços.**

- CA 3.1.** Aplicar os diferentes sistemas de representação gráfica (diédrico, axonométrico e cotados), identificando as suas características e aplicações.
- CA 3.2.** Relacionar os distintos sistemas de representação com os diferentes tipos de peças em função das suas características.
- CA 3.3.** Descrever e aplicar os sistemas normativos do desenho técnico (cotação, rotulação, escala, simbologia e legendas).
- CA 3.4.** Utilizar os programas informáticos de desenho técnico, identificando as suas principais funções e aplicações.
- CA 3.5.** Utilizar os sistemas de classificação, organização e arquivo de desenhos técnicos, identificando as suas principais aplicações.
- CA 3.6.** Numa prática simulada de realização de desenho técnico manual de uma peça:
- Escolher o sistema de representação adequado às características da peça.
  - Escolher a escala adequada que forneça o nível de definição necessário.
  - Realizar desenhos de detalhe e perspectiva.
  - Aplicar as convenções e sistema normativo do desenho técnico.
  - Arquivar os estudos em suporte convencional.
- CA 3.7.** Numa prática simulada de realização de desenho técnico por computador de uma peça:
- Escolher o sistema de representação adequado às características da peça.
  - Escolher a escala adequada que forneça o nível de definição necessário.
  - Realizar desenhos de detalhe e perspectiva.
  - Aplicar as convenções e sistema normativo do desenho técnico.
  - Arquivar os estudos em suporte digital.

**C4: Realizar modelos de estudo verificando a forma da peça, adequando o material utilizado aos diferentes processos de execução.**

- CA 4.1.** Identificar e aplicar técnicas para realizar modelos a partir de um projeto definido, em função da peça e do material.
- CA 4.2.** Desenhar sobre os materiais de apoio, os contornos garantindo se as medidas correspondem com o projeto, recorrendo à utilização da escala.
- CA 4.3.** Identificar e executar o processo de corte dos modelos, aproximando-os o máximo possível das linhas e pontos que definem a forma.
- CA 4.4.** Reconhecer os riscos de saúde e segurança relacionados com a manipulação de materiais, ferramentas e máquinas utilizados na realização dos modelos.
- CA 4.5.** Numa prática simulada de realização de modelos, a partir da documentação técnica do projeto:
- Identificar os planos necessários para traçar e definir os contornos da peça.
  - Escolher os materiais de apoio adequados para a realização de modelos.
  - Selecionar as ferramentas, máquinas e utensílios necessários para execução de modelos.
  - Verificar o estado operativo dos mesmos e as condições de segurança tendo em conta as normas vigentes.
  - Desenhar sobre o material seleccionado para a realização do modelo os contornos de cada plano, com as medidas à escala correspondente.
  - Cortar os modelos aproximando-se o máximo possível das linhas ou pontos que o de-

finem.

- Rever as arestas ou os contornos.
- Verificar se as medidas dos modelos correspondem com os planos utilizados como base.
- Verificar posteriormente se os modelos realizados correspondem com o modelo e com o estabelecido na documentação técnica.

**C5: Executar a maquete utilizando técnicas de modelagem e mistas (montagem, adição e outras), utilizando as ferramentas e utensílios adequados para os diferentes materiais.**

- CA 5.1.** Definir as diferentes técnicas volumétricas, distinguindo os métodos: adição, subtração e outras, aplicando escalas diferentes.
- CA 5.2.** Utilizar as diferentes técnicas para criar volumes, mediante aplicações informáticas, representando com fidelidade o objeto a realizar.
- CA 5.3.** Descrever os materiais susceptíveis de serem utilizados para a realização de maquetes distinguindo as suas características de aplicação.
- CA 5.4.** Identificar as técnicas, ferramentas e utensílios a utilizar para a realização de maquetes, relacionando-os com os diferentes materiais.
- CA 5.5.** Criar suporte adequado para a realização da maquete.
- CA 5.6.** Executar maquete utilizando técnicas e materiais adequados, de acordo com as especificações técnicas do projeto.
- CA 5.7.** Identificar e aplicar tipos e técnicas de acabamento em maquetes, relacionando-os com o material utilizado.
- CA 5.8.** Numa prática simulada a partir da documentação técnica, realizar uma maquete, utilizando técnicas e materiais adequados:
- Selecionar as ferramentas e utensílios necessários para a execução do suporte.
  - Criar suporte adequado para a realização da maquete.
  - Escolher os materiais, ferramentas e utensílios adequados para a execução da maquete.
  - Verificar o estado operativo dos mesmos e as condições de segurança tendo em conta as normas vigentes.
  - Desenhar sobre o material seleccionado os contornos para a realização da maquete.
  - Cortar os modelos aproximando-se o máximo possível das linhas ou pontos que o definem.
  - Rever as arestas ou contornos.
  - Verificar se as medidas da maquete correspondem com os planos utilizados como base.
  - Verificar se a maquete realizada corresponde com o modelo e com o estabelecido na documentação técnica.

**C6: Realizar orçamentos de projetos de Cantaria Artística, identificando e definindo os custos por itens.**

- CA 6.1.** Classificar as diferentes secções de um orçamento, por capítulos e unidades de trabalho, relacionando-as com os processos, materiais e recursos utilizados numa peça.
- CA 6.2.** Calcular as quantidades de materiais utilizados nos principais trabalhos em pedra.
- CA 6.3.** Estimar os tempos necessários de realização dos trabalhos em pedra.
- CA 6.4.** Obter informação atualizada sobre os custos de materiais, produtos, utensílios, ferramentas e outros, distinguindo os preços normais do mercado.
- CA 6.5.** Calcular o preço das diferentes secções, em função dos seus custos correspondentes (materiais, equipamentos, mão de obra e outros).
- CA 6.6.** Obter o orçamento total a partir das somas parciais dos diferentes itens, ordenando-o por capítulos.

**CA 6.7.** Identificar os diversos documentos utilizados na elaboração de orçamentos, distinguindo as suas formas de apresentação, tanto em suporte manual como digital.

**CA 6.8.** Numa prática simulada, realizar orçamento de uma peça em pedra:

- Identificar o tipo de projeto e os processos de elaboração da peça a partir das especificações técnicas.
- Calcular os materiais necessários e suas quantidades.
- Reunir informações sobre o custo unitário dos materiais e realizar a soma total, em função das quantidades calculadas.
- Identificar os utensílios, ferramentas, equipamentos, materiais necessários e outros recursos.
- Calcular o custo dos meios (aquisição, amortização, aluguer, entre outros).
- Calcular o número de horas necessárias em cada um dos processos e a sua soma total.
- Elaborar o orçamento total, apresentando-o ordenado por capítulos e unidades de trabalho.
- Selecionar e complementar a documentação correspondente, de forma pormenorizada e ordenada.

#### **Capacidade cuja aquisição deve ser complementada em ambiente real de trabalho:**

- C2 relativamente às CA 2.6, 2.8 e 2.9; C3 relativamente às CA 3.4, 3.5 e 3.6; C4 relativamente às CA 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5; C5 relativamente às CA 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7; C6 relativamente às CA 6.5, 6.6, 6.7 e 6.8.

#### **Outras capacidades:**

- Responsabilizar-se pelo trabalho que realiza.
- Cumprir as normas de produção corretamente.
- Agir com profissionalismo.
- Finalizar o trabalho nos prazos estabelecidos.
- Manter a área de trabalho com o nível apropriado de arrumação e limpeza.
- Propor alternativas com o objectivo de melhorar resultados.
- Demonstrar certa autonomia na resolução de pequenos constrangimentos relacionados com a sua atividade.

#### **Conteúdos**

##### **1. Projeto de cantaria artística.**

Definição de projeto. Fases, funções, produtos, finalidade. Fontes e meios de documentação. Livros, revistas especializadas, internet. Materiais (pedra, madeira, metal, sintéticos). Técnicas e processos. Sistemas de registo e codificação.

##### **2. Desenho de esboços para projetos de peças.**

Materiais e utensílios de desenho. Técnicas para desenho de esboços. Proporções. Cor. Luz/ sombra e contraste. Composições geométricas. Formas orgânicas. Figura humana.

##### **3. Instalações de saneamento.**

Aplicações informáticas de desenho. Desenho 2D e 3D.

##### **4. Representação técnica aplicada a projetos de cantaria artística.**

Materiais e utensílios de desenho técnico. Programas informáticos de desenho técnico. Sistemas de representação. Sistema axonométrico. Escalas. Normas e convenções de desenho técnico. Luz/sombra e contraste. Funções de cálculo. Apresentação de trabalhos. Impressão.

## 5. Planos, modelos e maquetes de peças.

Conceito de espaço. Conceito de molde. Conceitos da linguagem tridimensional. Forma/função e estrutura. Técnicas volumétricas: adição, subtração, tensão e contracção. Materiais. Modelos. Técnicas de execução. Utensílios e ferramentas. Armaduras. Normas de saúde, higiene, segurança no trabalho e proteção ambiental.

## 6. Orçamentos de peças em pedra.

Conceito de orçamento. Estrutura do orçamento. Cálculos parciais e totais. Aplicações informáticas para cálculo de orçamentos.

### Requisitos básicos do contexto formativo

#### Espaços e instalações:

- Sala polivalente com um mínimo de 2m<sup>2</sup>.
- Sala técnica de 45 m<sup>2</sup>.

#### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos em desenho livre, que será certificado mediante uma das seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de Técnico Superior ou outros de níveis superiores relacionados com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional mínima de 5 anos no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

#### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos em desenho técnico e programas informáticos de desenho em 2D e 3D, que será certificado mediante uma das seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de Técnico Superior ou outros de níveis superiores relacionadas com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional mínima de 3 anos no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

#### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos de técnicas de modelagem, que será certificado mediante uma das seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de Técnico Superior ou outros de níveis superiores relacionadas com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional de um mínimo de 3 anos no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

#### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos contabilísticos e programas informáticos de cálculo, que será certificado mediante uma das seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de Técnico Superior ou outros de níveis superiores relacionadas com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional de um mínimo de 3 anos no campo das competências relacionadas com este módulo formativo.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a lei vigente.

### Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

**MF2: Execução de projectos funcionais ou decorativos em pedra**

Código: **MF234\_4**

Nível: 4

Duração: **320 Horas**

**Associado à UC234\_4:** Executar projectos funcionais ou decorativos em pedra, utilizando técnicas, equipamentos e ferramentas apropriados.

### Capacidades e Critérios de Avaliação

#### **C1: Reconhecer visualmente os diferentes tipos de pedra, identificando as suas características para a realização de distintos trabalhos.**

- CA 1.1. Reconhecer visualmente os distintos tipos de pedra utilizados para a realização de trabalhos comparando-os com amostras de referência.
- CA 1.2. Distinguir visualmente as características físicas dos diferentes tipos de pedra, reconhecendo a sua idoneidade para a realização dos distintos tipos de peças.
- CA 1.3. Reconhecer os planos de corte em distintos tipos de pedra, identificando a sua influência no acabamento e características físico-mecânicas do trabalho final.
- CA 1.4. Identificar os distintos tratamentos ou acabamentos superficiais, relacionando-os com os diferentes tipos de pedra.

#### **C2: Identificar as técnicas, equipamentos, máquinas, ferramentas, instalações e meios auxiliares utilizados para os trabalhos em pedra, distinguindo as suas características, função e aplicação.**

- CA 2.1. Identificar ferramentas manuais e utensílios utilizados no corte, talha e acabamento de peças em pedra, reconhecendo a sua aplicação nos diferentes trabalhos.
- CA 2.2. Descrever as características e funcionamento das principais máquinas, utensílios, consumíveis e materiais auxiliares utilizados no corte, talha e acabamento de peças, relacionando-os com os tipos de pedra e os distintos produtos a obter.
- CA 2.3. Reconhecer as diferentes instalações e equipamentos auxiliares que intervêm nos trabalhos de elaboração da peça, relacionando-os com as diferentes técnicas de corte, talha e acabamento.
- CA 2.4. Verificar os principais parâmetros a controlar (velocidade, pressão, caudais e outros), durante os processos de corte, talha e acabamento, reconhecendo os resultados em função dos diferentes tipos de pedra, trabalho a realizar, características da máquina e dos utensílios a utilizar.
- CA 2.5. Descrever as principais operações de manutenção das instalações, máquinas e equipamentos auxiliares, reconhecendo a sua frequência de realização e utilidade.
- CA 2.6. Identificar os diferentes sistemas de elevação, distinguindo as suas características, aplicação e elementos de segurança.
- CA 2.7. Reconhecer os elementos auxiliares de sustentabilidade, distinguindo a sua aplicação nos distintos trabalhos, assim como o seu sistema de montagem e desmontagem.

#### **C3: Realizar corte, talha ou trituração, seguindo procedimentos técnicos adequados aos diferentes tipos de pedra, o trabalho a realizar e respeitando as normas de protecção ambiental.**

- CA 3.1. Caracterizar e aplicar os procedimentos de desbaste, corte e talha com meios mecânicos e manuais, reconhecendo os parâmetros de funcionamento da máquina e operacionalidade dos utensílios.
- CA 3.2. Efectuar os procedimentos de corte directo ou indirecto utilizando ferramentas e máquinas manuais, distinguindo as suas aplicações utilizadas em cada caso.
- CA 3.3. Reconhecer os sistemas automáticos de corte, e trituração, as aplicações e parâmetros de funcionamento das diferentes máquinas e a operacionalidade dos utensílios.
- CA 3.4. Descrever as operações de manutenção de máquinas, equipamentos auxiliares e ferramentas, identificando a frequência de utilização em função das distintas operações.

- CA 3.5.** Numa prática simulada de desbaste, corte, talha em pedra, a partir de esboços, e detalhe de uma peça, respeitando as normas de segurança e protecção ambiental:
- Seleccionar os utensílios e ferramentas.
  - Verificar operacionalidade dos utensílios, e caso necessário, realizar a sua manutenção.
  - Realizar o desbaste de pedra.
  - Realizar os cortes necessários para obter a forma dada no esboço e/ou planos.
  - Talhar as linhas e formas do objecto.
  - Comprovar que a peça corresponde com os esboços e planos iniciais.
  - Corrigir ou reajustar os desvios em relação ao projeto.
  - Respeitar as normas SHST e protecção ambiental.
- CA 3.6.** Numa prática simulada de corte para a realização de peça em pedra, a partir de esboços e detalhe:
- Seleccionar a máquina.
  - Colocar o bloco de pedra na máquina.
  - Colocar a máquina em funcionamento.
  - Controlar os seus parâmetros de funcionamento.
  - Executar o corte, corrigindo ou reajustando em caso de desvios e respeitando as normas de SHST e de protecção ambiental.
  - Executar a peça projetada.
  - Comprovar que a peça corresponde com o projeto inicial.

**C4: Aplicar tratamentos superficiais físicos e químicos na pedra, em função do acabamento a obter, respeitando as normas SHST e de protecção ambiental.**

- CA 4.1.** Enumerar os acabamentos físicos e químicos aplicáveis à pedra, identificando as operações, máquinas e utensílios necessários para a sua obtenção.
- CA 4.2.** Caracterizar os procedimentos de bujardado e ponteado, reconhecendo a pressão e bocas adequados em função do tipo de material e o efeito desejado.
- CA 4.3.** Distinguir os procedimentos de polimento e amaciado, reconhecendo a pressão, a velocidade e o abrasivo adequados para ao tipo de material e acabamento desejado.
- CA 4.4.** Caracterizar os procedimentos de areado, regulando a pressão e abrasivos apropriados em função do tipo de material e acabamento desejado.
- CA 4.5.** Identificar os procedimentos de flamejado, reconhecendo as condições para que a mistura e os bocais sejam os apropriados, dependendo do tipo de material e acabamento desejado.
- CA 4.6.** Caracterizar os procedimentos para aplicar patines e outros preparados químicos por imersão, projecção e outros, em função dos distintos tipos de pedra e acabamentos a obter, indicando as normas de SHST e protecção ambiental para a manipulação e recolha dos produtos químicos.
- CA 4.7.** Descrever os procedimentos de manutenção das máquinas e ferramentas utilizadas nos processos de acabamento físico e químico, indicando a frequência de realização em função das distintas operações.
- CA 4.8.** Numa prática simulada, a partir da documentação técnica de uma peça em pedra e de acabamentos físicos especificados:
- Seleccionar o sistema e a técnica em função do acabamento especificado.
  - Seleccionar os utensílios, ferramentas e a máquina.
  - Manejar as ferramentas ou máquinas de acabamento e controlar o seu funcionamento durante a operação com critérios de eficácia, segurança e qualidade.
  - Verificar o resultado obtido depois de cada operação de acabamento.
  - Realizar a limpeza das máquinas e ferramentas de acabamento e a manutenção de primeiro nível.



- Armazenar e eliminar os resíduos do acabamento físico conforme as normas de SHST e de protecção ambiental.

**CA 4.9.** Numa prática simulada, a partir da documentação técnica de uma peça em pedra e de acabamentos químicos especificados:

- Seleccionar o produto químico e a técnica de aplicação, em função do acabamento especificado.
- Seleccionar ferramentas e equipamentos.
- Preparar os produtos químicos em quantidade, mistura e concentração necessários.
- Manusear as ferramentas ou máquinas de acabamento e controlar o seu funcionamento durante a operação com critérios de eficácia, segurança e qualidade.
- Verificar o resultado obtido depois de cada operação de acabamento.
- Realizar a limpeza das máquinas e ferramentas de acabamento e a manutenção de primeiro nível.
- Armazenar e eliminar os resíduos do acabamento químico conforme as normas de protecção ambiental.

**C5: Aplicar procedimentos de classificação, etiquetagem e embalagem de peças em pedra, para seu armazenamento e transporte, adequando-os às características dos trabalhos e dos distintos meios de transporte.**

**CA 5.1.** Identificar os métodos e critérios utilizados para classificar, etiquetar e armazenar peças em pedra, reconhecendo as suas características de aplicação.

**CA 5.2.** Reconhecer os tipos de embalagens, recipientes, materiais de enchimento e protecção para o armazenamento e a expedição de peças em pedra.

**CA 5.3.** Indicar os procedimentos de classificação e armazenagem de obras em pedra, tendo em conta os distintos critérios, utilizando diferentes métodos.

**CA 5.4.** Identificar os procedimentos de etiquetagem de peças, distinguindo os dados principais a incluir nas etiquetas.

**CA 5.5.** Identificar os procedimentos de embalagens para diferentes tipos de peças em pedra, detetando possíveis danos durante o transporte ou manuseio e adequando-os ao produto a embalar.

**CA 5.6.** Identificar os procedimentos de empilhamento e estabilização da peça em pedra, salvaguardando a sua integridade.

**CA 5.7.** Enumerar os meios auxiliares utilizados para manuseio, levantamento e transporte de peças em pedra, indicando as condições adequadas e seguras em que se deve executar essas operações em função das suas características.

**CA 5.8.** Numa prática simulada de classificação, identificação, etiquetagem, embalagem e armazenamento de um elemento ou conjunto de peças em pedra:

- Complementar a documentação identificativa do conjunto.
- Etiquetar/ rotular as peças, identificando os possíveis danos a incluir.
- Seleccionar os materiais e meios de embalagem, em qualidade e quantidade suficiente.
- Embalar os elementos de forma a minimizar danos e perdas.
- Controlar a transferência do conjunto para armazenamento.
- Empilhar e estabilizar as peças, garantindo sua integridade.

**C6: Efectuar a montagem das peças em pedra, utilizando diferentes sistemas de fixação com pinos, argamassa, adesivos ou outros e sistemas auxiliares de colocação e sustentação.**

**CA 6.1.** Identificar os principais casos em que é adequado a pré-montagem da peça na atelier/oficina, reconhecendo o tipo de pré-montagem necessária para assegurar a aplicação adequada de todos os elementos.

**CA 6.2.** Explicar os sistemas e procedimentos de fixação de elementos de pedra entre si ou sobre outros suportes, reconhecendo o seu funcionamento e aplicações.

- CA 6.3.** Identificar os tipos de argamassas e adesivos utilizados para a fixação de elementos de pedra, descrevendo os seus procedimentos de preparação, aplicação e acabamento.
- CA 6.4.** Reconhecer os sistemas de apoio e suporte das operações de montagem, mediante pinos ou cofragem, reconhecendo as suas características de aplicação.
- CA 6.5.** Descrever o procedimento para montar e desmontar diferentes sistemas de suporte e elevação, reconhecendo as normas de segurança e minimizando o tempo.
- CA 6.6.** Definir o procedimento para manipular cargas de pedra mediante sistemas manuais de levantamento e deslocação, identificando possíveis danos às pessoas e à própria peça.
- CA 6.7.** Numa prática simulada de pré-montagem num atelier/oficina ou montagem final de uma peça em pedra formada por um conjunto de peças:
- Seleccionar o sistema e a sequência de pré-montagem.
  - Montar, caso necessário, o andaime, aplicando as normas de segurança vigente.
  - Preparar as ferramentas, utensílios e produtos de fixação e meios auxiliares necessários (ancoragem, argamassas, adesivos, hastes, barras e outros).
  - Localizar e realizar os furos para a colocação dos pinos em número, diâmetro, profundidade e direcção necessários.
  - Aplicar os pinos para a fixação dos elementos de pedra, entre si e a obra.
  - Preparar e aplicar argamassas e adesivos, com critérios de segurança e qualidade.
  - Preparar os suportes ou cofragem necessários e aplicar o sistema de apoio e suporte.
  - Desmontar o andaime, aplicando as normas de segurança vigente.
  - Eleger o sistema de levantamento/elevação e deslocação (manual ou hidráulico) para manipular a carga de pedra, de acordo com as normas de segurança.

**C7: Identificar e aplicar as normas de SHST e de protecção ambiental na realização das operações de elaboração e montagem de peças em pedra.**

- CA 7.1.** Identificar em que medida os procedimentos de corte, talha e acabamento por meios físicos de peças em pedra podem incidir negativamente nas pessoas, reconhecendo os possíveis riscos.
- CA 7.2.** Classificar os riscos para as pessoas relacionados com a manipulação de produtos químicos utilizados no acabamento da pedra, identificando possíveis danos.
- CA 7.3.** Identificar as condições de operacionalidade e funcionamento dos elementos de segurança das máquinas e meios auxiliares utilizados na elaboração de peças em pedra, reconhecendo possíveis danos às pessoas por utilização inadequada.
- CA 7.4.** Reconhecer os riscos laborais inerentes à manipulação e colocação de peças em pedra, identificando as possíveis consequências para a segurança das pessoas.
- CA 7.5.** Identificar as principais normas de segurança a ter em conta, relacionadas com a elaboração, manipulação e colocação de peças de pedra, distinguindo a sua aplicação.
- CA 7.6.** Identificar os equipamentos e meios de segurança, descrevendo a sua utilização e adequação aos distintos processos de elaboração e colocação de peças em pedra.

**Capacidades cuja aquisição deve ser complementada num ambiente real de trabalho**

- C3 relativamente a CA 3.2, 3.4, 3.5 e 3.6; C4 relativamente a CA 4.7, 4.8 e 4.9; C5 relativamente a CA 5.5 e CA 5.8; C6 relativamente a CA 6.7.

**Outras capacidades**

- Integrar-se no processo produtivo e na organização dos ateliers/oficinas de elaboração de peças em pedra.
- Respeitar os procedimentos técnicos e as normas estabelecidas nos ateliers/oficinas de elaboração de peças em pedra, colaborando com os demais trabalhadores na realização das distintas tarefas.
- Realizar as tarefas atribuídas prestando especial atenção para que a qualidade dos produtos elaborados seja a requerida.

- Auto-avaliar o trabalho realizado, adoptando medidas oportunas para corrigir os defeitos detetados.
- Colaborar na melhoria dos processos de qualidade dos ateliers/oficinas, aplicando os seus conhecimentos relacionados com o posto de trabalho.

## Conteúdos

### 1. Pedra: tipos e características.

Tipos de pedra. Características físicas e químicas. Planos de corte. Critérios para a escolha da pedra.

### 2. Instalação, equipamentos, máquinas, ferramentas e utensílios para corte, talha/escultura e acabamento da peça.

Ferramentas e preparação das mesmas. Máquinas utilizadas no corte, talha/escultura e acabamento. Instalações e equipamentos auxiliares. Elementos de suporte. Sistemas de elevação/levantamento.

### 3. Corte e desbaste da pedra.

Procedimento de corte manual. Procedimentos de corte com máquina de disco e fio de diamante.

Máquinas de controlo numérico.

Normas de segurança e de protecção ambiental. Equipamentos de protecção individual (EPI's).

Dispositivos de segurança das máquinas. Resíduos. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

### 4. Talha manual de peças em pedra.

Técnicas e procedimentos de talha de pedra à mão. Utensílios de trabalho. Ferramentas eléctricas e pneumáticas. Equipamentos de protecção individual, Resíduos. Manutenção. Operações de limpeza. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

### 5. Trituração de pedra.

Fases das operações de trituração. Máquinas para a trituração de pedra. Máquinas de controlo numérico. Elementos de segurança. Arranque (pôr máquinas em funcionamento). Parâmetros de controlo. Manuais e instruções técnicas. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

### 6. Técnicas de polimento de peças em pedra.

Técnicas de polimento da pedra: Abrasivos; bujardagem; flamejado; areado/granulado. Máquinas, ferramentas e meios auxiliares para o tratamento. Características e aplicações. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

### 7. Acabamentos químicos em pedra.

Tratamentos químicos da pedra. Tipos, características, propriedades e aplicações. Especificações técnicas. Produtos químicos. Armazenagem. Técnicas de aplicação. Imersão. Projecção. Instalações e máquinas. Protecção do meio ambiente. Neutralização, controlo e gestão de resíduos. Segurança e saúde laboral nas operações de tratamentos químicos. Prevenção e normas de utilização de equipamentos de trabalho e produtos a utilizar.

### 8. Pré-montagem e Montagem definitiva de peças em pedra.

Sistemas de ancoragem. Argamassas tradicionais e sintéticas. Adesivos. Cofragem e sistemas de suporte provisório. Andaimos. Sistemas de elevação/levantamento: gruas, talhas. Normas de segurança e protecção individual.

### 9. Armazenamento, transporte e expedição de peças em pedra.

Sistemas de classificação. Codificação. Etiquetagem e marcação. Tipos de embalagem. Transporte do material. Elementos de protecção. Fixação: fitas e cordas. Técnicas de manipulação e armazenamento.

## Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

### Espaços e instalações:

- Sala polivalente de um mínimo de 2 m<sup>2</sup> por formando(a).
- Oficina de trabalho da pedra de 10 m<sup>2</sup> por formando(a).

### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos e das técnicas relacionadas com o trabalho em pedra, reconhecidas pelas seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de técnico superior na área artística (Artes Plásticas, vertente Escultura) ou áreas afins de nível superior relacionadas com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional mínima de 5 anos no campo das competências relacionadas com o trabalho em pedra.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a Lei vigente.

### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos na área da Geologia, reconhecidas pelas seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de técnico superior na área da geologia ou de outras de nível superior relacionadas com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional de mínimo 3 anos no campo das competências relacionadas com a área da Geologia.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a Lei vigente.

### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos na área da legislação e proteção ambiental, reconhecidas pelas seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de técnico superior na área da legislação e proteção ambiental ou de outras de nível superior relacionadas com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional de mínimo 3 anos no campo das competências relacionadas com a área da legislação e proteção ambiental.
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a Lei vigente.

### Perfil profissional do formador(a):

1. Domínio dos conhecimentos na área da saúde, higiene e segurança no trabalho (SHST), reconhecidas pelas seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de técnico qualificado em SHST ou de outras de nível superior relacionadas com este campo profissional.
  - 1.2. Experiência profissional de mínimo 3 anos no campo das competências relacionadas na área da saúde, higiene e segurança no trabalho (SHST).
2. Competência pedagógica certificada de acordo com a Lei vigente.

## Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

<b>MF3: Manutenção e restauração de peças em pedra</b>		
<b>Código: MF235_4</b>	<b>Nível: 4</b>	<b>Duração: 120 Horas</b>
<b>Associado à UC235_4: Realizar manutenção e restauro em pedra, mediante projeto previamente elaborado.</b>		

### Capacidades e Critérios de Avaliação

**C1: Reconhecer de forma geral os principais processos de deterioração e as suas causas, assim como as diferentes metodologias e critérios gerais de intervenção na peça.**

- CA 1.1. Reconhecer de forma geral as principais causas físico-mecânicas de alteração da pedra, distinguindo as suas manifestações.
- CA 1.2. Identificar os factores químicos e biológicos lesivos observáveis na pedra, em função do contexto ambiental, reconhecendo os seus efeitos sobre os elementos em pedra.
- CA 1.3. Distinguir as diversas técnicas de intervenção utilizadas para a preservação dos elementos em pedra, relacionando-as com os principais tipos de alteração.
- CA 1.4. Reconhecer os critérios gerais de intervenção, identificando os seus objectivos e relacionando-os com os diferentes tipos de alteração.
- CA 1.5. Interpretar projectos, relatórios ou memórias de restauração de peças em pedra, identificando os danos assinalados e os trabalhos de restauração a realizar.

**C2: Aplicar procedimentos de limpeza de peças em pedra, mediante métodos físicos e químicos, respeitando as normas SHST e de protecção ambiental.**

- CA 2.1. Descrever os sistemas de limpeza física e química, aplicados com meios manuais ou mecânicos, distinguindo o seu uso em função do tipo de elemento ou depósito a eliminar, assim como o tipo e estado da pedra.
- CA 2.2. Distinguir as distintas fases que compõem o processo de limpeza de uma peça em pedra, identificando as operações que as caracterizam.
- CA 2.3. Reconhecer as situações perante as quais um processo de limpeza deve ser interrompido e comunicado ao técnico responsável.
- CA 2.4. Distinguir e caracterizar os métodos manuais e mecânicos de limpeza, em função do elemento a remover e o tipo de pedra, indicando a forma de tratar os resíduos de acordo as normas de protecção ambiental.
- CA 2.5. Diferenciar e caracterizar os procedimentos químicos para limpeza de peças em pedra, interpretando as indicações técnicas quanto ao doseamento e tempo de exposição, incidindo na forma de tratar os resíduos, de acordo com as normas de protecção ambiental.
- CA 2.6. Enumerar os equipamentos de protecção individual e colectivos correspondentes às máquinas e produtos utilizados na limpeza da pedra.
- CA 2.7. Numa prática simulada de limpeza manual e mecânica de uma peça em pedra, a partir de um projecto de restauração:
  - Preparar o espaço de trabalho e as máquinas correspondentes ao sistema de limpeza indicado;
  - Preparar os produtos de limpeza a utilizar, com o doseamento correspondente, respeitando as normas de manipulação especificadas pelo fabricante;
  - Preparar as máquinas ou utensílios a utilizar para aplicar os referidos produtos;
  - Equipar-se com os meios de protecção correspondentes;
  - Realizar a limpeza;
  - Verificar o resultado obtido depois de cada operação de limpeza;
  - Realizar a limpeza e arrumação das máquinas e ferramentas utilizadas;
  - Tratar e armazenar os resíduos conforme a legislação vigente.

**C3: Elaborar e aplicar argamassas para impermeabilização, reajuste e reintegração de volumes, com diferentes composições, texturas e cores, para a protecção e manutenção de peças em pedra.**

- CA 3.1.** Reconhecer os diferentes tipos de argamassas utilizados para os trabalhos de restauração de peças em pedra, identificando os seus componentes, características e aplicações.
- CA 3.2.** Identificar as técnicas de elaboração de argamassas em função das propriedades físicas a obter e o acabamento desejado em especial cor e textura.
- CA 3.3.** Identificar as técnicas de limpeza e preparação de superfícies, relacionando-as com a subsequente capacidade para a aderência de argamassas.
- CA 3.4.** Identificar as técnicas de aplicação de argamassas, assim como as ferramentas adequadas ao tipo de trabalho, relacionando-as com a superfície e o tipo de estrutura a reparar.
- CA 3.5.** Descrever as técnicas de modelagem e moldagem para a reintegração dos volumes complexos, indicando os materiais e ferramentas adequados ao trabalho a executar.
- CA 3.6.** Indicar os procedimentos de segurança relacionados com a elaboração e aplicação de argamassas, identificando as possíveis consequências da sua não utilização.
- CA 3.7.** Indicar o procedimento para a retirada de resíduos do processo de elaboração e aplicação de argamassas, de acordo com as normas ambientais.
- CA 3.8.** Numa prática simulada de elaboração e aplicação de argamassas numa obra de restauração de peças em pedra, a partir de um projecto de restauração e/ou de instruções técnicas:
- Seleccionar materiais, utensílios, ferramentas e equipamentos a utilizar;
  - Limpar e preparar as superfícies onde se aplicará a argamassa;
  - Preparar as argamassas em quantidade, mistura e doseamento indicados;
  - Aplicar uma argamassa prévia de enchimento quando há um volume a reintegrar;
  - Elaborar a argamassa de acabamento com a composição, cor e textura indicadas;
  - Aplicar a argamassa de acabamento na quantidade indicada, sem sobrepor a pedra, utilizando as ferramentas adequadas ao trabalho a realizar;
  - Aplicar as medidas de segurança correspondentes aos trabalhos de elaboração e aplicação de argamassas, especialmente as referentes aos equipamentos de protecção individual, utilização de sistemas de elevação e transporte de materiais;
  - Retirar os resíduos de elaboração e aplicação de argamassas, depositando-os nos contentores correspondentes.

**C4: Repor elementos em pedra mediante distintos sistemas de fixação com pinos, argamassa, adesivos e outros.**

- CA 4.1.** Identificar as técnicas de reintegração e reposição de volumes, indicando os critérios técnicos a ter em conta.
- CA 4.2.** Descrever as técnicas de preparação de superfícies para a posterior reposição de elementos em pedra, indicando produtos e ferramentas necessários, assim como a sequência de aplicação.
- CA 4.3.** Descrever o processo para a reposição em pedra, indicando as operações a realizar, distinguindo os diferentes sistema de fixação com pinos, argamassa, adesivos e outros.
- CA 4.4.** Numa prática simulada de reposição de um elemento numa peça de pedra, a partir de um projecto de restauração e/ou instruções técnicas:
- Escolher o tipo de pedra;
  - Desenhar o volume necessário;
  - Comprovar que o elemento em pedra corresponde com o requerido para reintegrar o volume;
  - Preparar os produtos e ferramentas necessários para a sua colocação e fixação;
  - Preparar a superfície na zona de localização;
  - Preparar os pinos, argamassas e/ou adesivos;
  - Preparar e adoptar as medidas de segurança indicadas;

- Colocar o volume na sua localização;
- Fixar o volume mediante os pinos, argamassas e/ou adesivos;
- Acabar as juntas de união;
- Retirar os resíduos depositando-os nos contentores correspondentes.

**C5: Aplicar tratamentos de protecção de elementos em pedra, seguindo as especificações técnicas dos produtos, respeitando as normas de protecção ambiental.**

- CA 5.1.** Reconhecer os principais produtos utilizados para a protecção da pedra, identificando a sua utilidade, propriedades e condições de aplicação.
- CA 5.2.** Identificar os riscos ambientais inerentes ao uso dos produtos químicos utilizados na protecção de pedra, reconhecendo os meios adequados para minimizar o seu impacto.
- CA 5.3.** Diferenciar os principais sistemas de protecção dos materiais que podem estar em contacto com a pedra num trabalho de protecção química, identificando as suas condições de aplicação e uso.
- CA 5.4.** Classificar os riscos para a saúde derivados da exposição dos produtos químicos utilizados na protecção da pedra, reconhecendo os meios de protecção individual e colectiva a utilizar em cada caso.
- CA 5.5.** Aplicar produtos químicos de protecção em função das condições ambientais, do tipo de pedra, evitando o seu alcance aos outros materiais.

**Capacidades cuja aquisição deve ser complementada em ambiente real de trabalho**

- C2 relativamente a CA 2.7; C3 relativamente a CA 3.8; C4 relativamente a CA 4.4; C5 relativamente a CA 5.5.

**Outras capacidades**

- Integrar-se no processo produtivo e na organização dos ateliers/oficinas de elaboração de trabalhos em pedra.
- Respeitar os procedimentos técnicos e as normas estabelecidas nos ateliers/oficinas de elaboração de trabalhos em pedra, colaborando com os demais na realização das tarefas.
- Realizar tarefas atribuídas, atendendo à qualidade dos produtos elaborados.
- Auto-avaliar o trabalho realizado, adoptando as medidas oportunas para corrigir os defeitos detectados.
- Colaborar na melhoria dos processos de qualidade do atelier/oficina, aplicando os seus conhecimentos no seu posto de trabalho.

**Conteúdos**

**1. Manutenção e preservação de peças de pedra.**

Valor do património. Legislação em vigor. Critérios e técnicas de intervenção. Tipos de alteração e deterioração. Patines. Interação entre pedra e produtos químicos.

**2. Métodos de limpeza de peças em pedra.**

Elementos e depósitos nocivos. Métodos de limpeza: físicos, mecânicos e químicos. Máquinas de limpeza e manuais de uso: micro-arenadoras, compressores, vaporizadores. Materiais usados na limpeza. Normas de segurança. Normas ambientais. Protecção de elementos adjacentes.

**3. Elaboração e aplicação de argamassas e reposição de elementos para a restauração de peças em pedra.**

Composição e tipos de argamassa. Técnicas de elaboração. Coloração e textura. Preparação de superfícies. Técnicas de aplicação. Reintegração. Cofragem, moldes e matrizes. Reboco e selagem. Normas de segurança. Reposição de elementos em pedra: preparação, colocação e fixação. Técnicas: pinos, argamassas e adesivos.

#### **4. Tratamento de protecção para a restauração de peças em pedra.**

Agentes exógenos prejudiciais à pedra. Microorganismos. Microflora e tipos de protecção de fungos: hidrofugantes, biocidas e anti-grafitos. Sistemas de protecção físicos e químicos. Normas de segurança. Normas ambientais.

#### **Requisitos básicos do contexto formativo do módulo**

##### **Espaços e instalações:**

- Sala polivalente com um mínimo de 2m<sup>2</sup> por formando(a).
- Ateliers/Oficina de trabalho em pedra de 10 m<sup>2</sup>.

##### **Perfil profissional do formador(a):**

1. Domínio dos conhecimentos e das técnicas relacionadas com a manutenção e restauração de peças em pedra, reconhecidas das seguintes formas:
  - 1.1. Formação académica de técnico superior ou de outras de nível superior relacionadas com este campo profissional.
2. Competência pedagógica creditada de acordo com a Lei vigente.

#### **Requisitos de acesso ao módulo formativo**

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).



<b>MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO</b>		<b>MT_ART001</b>
Nível: 4	Duração indicativa: <b>360 Horas</b>	
<b>Associado a todas as Unidades de Competência</b>		

### Capacidades e critérios de avaliação

**C1: Esboçar, à mão livre ou por computador para representar peças, utilizando diferentes técnicas de representação gráfica.**

**CA 1.1.** Utilizar programas informáticos para realizar desenhos, reconhecendo as suas principais aplicações.

**CA 1.2.** Num caso prático a partir de instruções ou de objetos reais, realizar um esboço à mão livre de uma peça:

- Traçando as linhas de contorno mantendo as proporções originais;
- Reproduzindo volumes com luz/ sombra;
- Aplicando cor;
- Guardando e arquivando os esboços realizados.

**CA 1.3.** Num caso prático a partir de instruções ou de objetos reais, realizar um esboço de uma peça com o programa informático correspondente:

- Traçando as linhas de contorno mantendo as proporções originais;
- Reproduzindo os volumes com luz/ sombra;
- Aplicando cor;
- Guardando e arquivando os esboços realizados.

**C2: Realizar desenho técnico à mão livre ou utilizando aplicações informáticas específicas, para representar a peça a partir de esboços.**

**CA 2.1.** Utilizar os programas informáticos de desenho técnico, identificando as suas principais funções e aplicações.

**CA 2.2.** Utilizar os sistemas de classificação, organização e arquivo de desenhos técnicos, identificando as suas principais aplicações.

**CA 2.3.** Num caso prático de realização (à mão ou por computador) de planos e perspectiva (dimétrica, explodida, cavaleira ou isométrica), de uma peça:

- Escolher o sistema de representação adequado às características da peça;
- Escolher a escala adequada que forneça o nível de definição necessário;
- Realizar desenhos de detalhe e perspectiva;
- Aplicar as convenções e sistema normativo do desenho técnico;
- Arquivar os estudos em suporte convencional e digital.

**C3: Realizar modelos de estudo verificando a forma da peça, adequando o material utilizado aos diferentes processos de execução.**

**CA 3.1.** Reconhecer os riscos de saúde e segurança relacionados com a manipulação de materiais, ferramentas e máquinas utilizados na realização dos modelos.

**CA 3.2.** Num caso prático de realização de modelos de uma peça, a partir da documentação técnica do projeto:

- Identificar os planos necessários para traçar e definir os contornos da peça;
- Escolher os materiais de apoio adequados para a realização de modelos;
- Selecionar as ferramentas, máquinas e utensílios necessários para execução de modelos;
- Verificar o estado operativo dos mesmos e as condições de segurança tendo em conta

as normas vigentes;

- Desenhar sobre o material seleccionado para a realização do modelo os contornos de cada plano, com as medidas à escala correspondente;
- Cortar os modelos aproximando-se o máximo possível das linhas ou pontos que o definem;
- Rever as arestas ou os contornos;
- Verificar se as medidas dos modelos correspondem com os planos utilizados como base;
- Verificar posteriormente se os modelos realizados correspondem com o modelo e com o estabelecido na documentação técnica.

**C4: Executar a maquete utilizando técnicas de modelagem e mistas (montagem, adição e outras), utilizando as ferramentas e utensílios adequados para os diferentes materiais.**

- CA 4.1.** Descrever os materiais susceptíveis de serem utilizados para a realização de maquetes distinguindo as suas características de aplicação.
- CA 4.2.** Identificar as técnicas, ferramentas e utensílios a utilizar para a realização de maquetes, relacionando - os com os diferentes materiais.
- CA 4.3.** Criar suporte adequado para a realização da maquete.
- CA 4.4.** Identificar tipos e técnicas de acabamento em maquetes, relacionando-os com o material utilizado e seu uso posterior.
- CA 4.5.** Num caso prático a partir da documentação técnica, realizar um modelo em três dimensões, utilizando os materiais e técnicas indicadas.

**C5: Realizar orçamentos de projetos de Cantaria Artística, identificando e definindo os custos por itens.**

- CA 5.1.** Calcular o preço das diferentes secções, em função dos seus custos correspondentes (materiais, equipamentos, mão de obra e outros).
- CA 5.2.** Obter o orçamento total a partir das somas parciais dos diferentes itens, ordenando-o por capítulos.
- CA 5.3.** Identificar os diversos documentos utilizados na elaboração de orçamentos, distinguindo as suas formas de apresentação, tanto em suporte manual como digital.
- CA 5.4.** Num caso prático, realizar orçamento de uma peça em pedra:
- Identificar o tipo de projeto e os processos de elaboração da peça a partir das especificações técnicas;
  - Calcular os materiais necessários e suas quantidades;
  - Reunir informações sobre o custo unitário dos materiais e realizar a soma total, em função das quantidades calculadas;
  - Identificar os utensílios, ferramentas, equipamentos, materiais necessários e outros recursos;
  - Calcular o custo dos meios (aquisição, amortização, aluguer, entre outros);
  - Calcular o número de horas necessárias em cada um dos processos e a sua soma total;
  - Elaborar o orçamento total, apresentando-o ordenado por capítulos e unidades de trabalho;
  - Seleccionar e complementar a documentação correspondente, de forma pormenorizada e ordenada.

**C6: Realizar o corte, talha ou trituração, seguindo procedimentos técnicos adequados aos diferentes tipos de pedra, o trabalho a realizar e respeitando as normas de protecção ambiental.**

- CA 6.1.** Organizar os sistemas automáticos de corte e trituração, aplicações e parâmetros de funcionamento das diferentes máquinas e a operacionalidade dos utensílios.
- CA 6.2.** Realizar operações de manutenção de máquinas, equipamentos auxiliares e ferramentas,

identificando a frequência de utilização em função das distintas operações.

**CA 6.3.** Desbastar, cortar e talhar em pedra, a partir de esboços, planos de conjunto e de detalhe de uma peça respeitando as normas de segurança e protecção ambiental:

- Seleccionar os utensílios e ferramentas;
- Verificar operacionalidade dos utensílios, e caso necessário, realizar a sua manutenção;
- Realizar o desbaste de pedra;
- Realizar os cortes necessários para obter a forma dada no esboço e/ou planos;
- Talhar as linhas e formas do objecto;
- Comprovar que a peça corresponde com os esboços e planos iniciais;
- Corrigir ou reajustar os desvios em relação ao projeto;
- Respeitar as normas SHST e protecção ambiental.

**CA 6.4.** Efetuar corte e trituração automática da pedra, para a realização da peça, a partir de esboços e planos:

- Seleccionar a máquina;
- Colocar o bloco de pedra na máquina;
- Colocar a máquina em funcionamento;
- Controlar os seus parâmetros de funcionamento;
- Executar o corte e trituração do bloco, corrigindo ou reajustando em caso de desvios e respeitando as normas de SHST e de protecção ambiental;
- Executar a peça projetada;
- Comprovar que a peça corresponde com o projeto inicial.

**C7: Aplicar tratamentos superficiais físicos e químicos na pedra, em função do acabamento a obter, respeitando as normas SHST e ambientais.**

**CA 7.1.** Realizar acabamento físico de uma peça em pedra a partir da documentação técnica especificada:

- Seleccionar o sistema e a técnica em função do acabamento especificado;
- Seleccionar os utensílios, ferramentas e a máquina;
- Manejar as ferramentas ou máquinas de acabamento e controlar o seu funcionamento durante a operação com critérios de eficácia, segurança e qualidade;
- Verificar o resultado obtido depois de cada operação de acabamento;
- Realizar a limpeza das máquinas e ferramentas de acabamento e a manutenção de primeiro nível;
- Armazenar e eliminar os resíduos do acabamento físico conforme as normas de SHST e de protecção ambiental.

**CA 7.2.** Realizar acabamento químico de uma peça em pedra a partir da documentação técnica especificada:

- Seleccionar o produto químico e a técnica de aplicação, em função do acabamento especificado;
- Seleccionar ferramentas e equipamentos;
- Preparar os produtos químicos em quantidade, mistura e concentração necessários;
- Manusear as ferramentas ou máquinas de acabamento e controlar o seu funcionamento durante a operação com critérios de eficácia, segurança e qualidade;
- Verificar o resultado obtido depois de cada operação de acabamento;
- Realizar a limpeza das máquinas e ferramentas de acabamento e a manutenção de primeiro nível;
- Armazenar e eliminar os resíduos do acabamento químico conforme as normas de protecção ambiental.

**C8: Aplicar procedimentos de classificação, etiquetagem e embalagem de peças em pedra, para seu armazenamento e transporte, adequando-os às características dos próprios trabalhos e dos distintos meios de transporte a utilizar.**

**CA 8.1.** Classificar, identificar, etiquetar, embalar e armazenar um elemento ou conjunto de peças em pedra:

- Complementar a documentação identificativa do conjunto;
- Etiquetar/ rotular as peças, identificando os possíveis danos a incluir;
- Seleccionar os materiais e meios de embalagem, em qualidade e quantidade suficiente;
- Embalar os elementos de forma a minimizar danos e perdas;
- Controlar a transferência do conjunto para armazenamento;
- Empilhar e estabilizar as peças, garantindo sua integridade.

**C9: Efectuar a montagem das peças em pedra, utilizando diferentes sistemas de fixação com pinos, argamassa, adesivos ou outros e sistemas auxiliares de colocação e sustentação.**

**CA 9.1.** Efectuar a pré-montagem ou montagem final de uma peça em pedra, formada por vários elementos:

- Seleccionar o sistema e a sequência de pré-montagem;
- Montar, caso necessário, o andaime, aplicando as normas de segurança vigente;
- Preparar as ferramentas, utensílios e produtos de fixação e meios auxiliares necessários (ancoragem, argamassas, adesivos, hastes, barras e outros);
- Localizar e realizar os furos para a colocação de âncoras em número, diâmetro, profundidade e direcção necessários;
- Aplicar as âncoras para a fixação dos elementos de pedra, entre si e a obra;
- Preparar e aplicar argamassas e adesivos, com critérios de segurança e qualidade;
- Preparar os suportes ou cofragem necessários e aplicar o sistema de apoio e suporte;
- Desmontar o andaime, aplicando as normas de segurança vigente;
- Eleger o sistema de levantamento/elevação e deslocação (manual ou hidráulico) para manipular a carga de pedra, de acordo com as normas de segurança.

**C10: Aplicar procedimentos de limpeza de peças em pedra, mediante métodos físicos e químicos, respeitando as normas SHST e de protecção ambiental.**

**CA 10.1.** Num caso prático simulada de limpeza manual e mecânica de uma peça em pedra, a partir de um projecto de restauração:

- Preparar o espaço de trabalho e as máquinas correspondentes ao sistema de limpeza indicado;
- Preparar os produtos de limpeza a utilizar, com o doseamento correspondente, respeitando as normas de manipulação especificadas pelo fabricante;
- Preparar as máquinas ou utensílios a utilizar para aplicar os referidos produtos;
- Equipar-se com os meios de protecção correspondentes;
- Realizar a limpeza;
- Verificar o resultado obtido depois de cada operação de limpeza;
- Realizar a limpeza e arrumação das máquinas e ferramentas utilizadas;
- Tratar e armazenar os resíduos conforme a legislação vigente.

**C11: Elaborar e aplicar argamassas para impermeabilização, reajuste e reintegração de volumes, com diferentes composições, texturas e cores, para a protecção e manutenção de peças em pedra.**

**CA 11.1.** Elaborar e aplicar argamassas numa obra de restauração de peças em pedra, a partir de um projecto de restauração e/ou de instruções técnicas:

- Seleccionar materiais, utensílios, ferramentas e equipamentos a utilizar;
- Limpar e preparar as superfícies onde se aplicará a argamassa;

- Preparar as argamassas em quantidade, mistura e doseamento indicados;
- Aplicar uma argamassa prévia de enchimento quando há um volume a reintegrar;
- Elaborar a argamassa de acabamento com a composição, cor e textura indicadas;
- Aplicar a argamassa de acabamento na quantidade indicada, sem sobrepor a pedra, utilizando as ferramentas adequadas ao trabalho a realizar;
- Aplicar as medidas de segurança correspondentes aos trabalhos de elaboração e aplicação de argamassas, especialmente as referentes aos equipamentos de protecção individual, utilização de sistemas de elevação e transporte de materiais;
- Retirar os resíduos de elaboração e aplicação de argamassas, depositando-os nos contentores correspondentes.

**C12: Repor elementos em pedra mediante distintos sistemas de fixação com pinos, argamassa, adesivos e outros.**

**CA 12.1.** Reposição um elemento numa peça de pedra, a partir de um projecto de restauração e/ou instruções técnicas:

- Escolher o tipo de pedra;
- Desenhar o volume necessário;
- Comprovar que o elemento em pedra corresponde com o requerido para reintegrar o volume;
- Preparar os produtos e ferramentas necessários para a sua colocação e fixação;
- Preparar a superfície na zona de localização;
- Preparar os pinos, argamassas e/ou adesivos;
- Preparar e adoptar as medidas de segurança indicadas;
- Colocar o volume na sua localização;
- Fixar o volume mediante os pinos, argamassas e/ou adesivos.
- Acabar as juntas de união;
- Retirar os resíduos depositando-os nos contentores correspondentes.

**C13: Aplicar tratamentos de protecção de elementos em pedra, seguindo as especificações técnicas dos produtos, respeitando as normas de protecção ambiental.**

**CA 13.1.** Aplicar produtos químicos de protecção em função das condições ambientais, do tipo de pedra, evitando o seu alcance aos outros materiais.

## Conteúdos

### 1. Projeto de cantaria artística.

Fases, funções, produtos, finalidade. Materiais (pedra, madeira, metal, sintéticos). Técnicas e processos. Sistemas de registo e codificação.

### 2. Desenho de esboços para projetos de peças.

Materiais e utensílios de desenho. Técnicas para desenho de esboços. Proporções. Cor. Luz/ sombra e contraste. Composições geométricas. Formas orgânicas. Figura humana.

### 3. Programas informáticos de desenho gráfico.

Aplicações informáticas de desenho. Desenho 2D e 3D.

### 4. Representação técnica aplicada a projetos de cantaria artística.

Materiais e utensílios de desenho técnico. Programas informáticos de desenho técnico. Sistemas de representação. Sistema axonométrico. Escalas. Normas e convenções de desenho técnico. Luz/sombra e contraste. Funções de cálculo. Apresentação de trabalhos. Impressão.

## **5. Planos, modelos e maquetes de peças.**

Conceito de espaço. Conceito de molde. Conceitos da linguagem tridimensional. Forma/função e estrutura. Técnicas volumétricas: adição, subtração, tensão e contracção. Materiais. Modelos. Técnicas de execução. Utensílios e ferramentas. Armaduras. Normas de saúde, higiene, segurança no trabalho e protecção ambiental.

## **6. Orçamentos de peças em pedra.**

Conceito de orçamento. Estrutura do orçamento. Cálculos parciais e totais. Aplicações informáticas para cálculo de orçamentos

## **7. Pedra: tipos e características.**

Tipos de pedra. Características físicas e químicas. Planos de corte. Critérios para a escolha da pedra.

## **8. Instalação, equipamentos, máquinas, ferramentas e utensílios para corte, talha/escultura e acabamento da peça.**

Ferramentas e preparação das mesmas. Máquinas utilizadas no corte, talha/escultura e acabamento. Instalações e equipamentos auxiliares. Elementos de suporte. Sistemas de elevação/levantamento.

## **9. Corte e desbaste da pedra.**

Procedimento de corte manual. Procedimentos de corte com máquina de disco e fio de diamante. Normas de segurança e de protecção ambiental. Equipamentos de protecção individual (EPI's). Dispositivos de segurança das máquinas. Resíduos. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

## **10. Talha manual de peças em pedra.**

Técnicas e procedimentos de talha de pedra à mão. Utensílios de trabalho. Ferramentas eléctricas e pneumáticas. Equipamentos de protecção individual. Resíduos. Manutenção. Operações de limpeza. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

## **11. Trituração de pedra.**

Fases das operações de trituração. Máquina para a trituração de pedra. Elementos de segurança. Arranque (máquinas em funcionamento). Parâmetros de controlo. Manuais e instruções técnicas. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

## **12. Técnicas de polimento de peças em pedra.**

Técnicas de polimento da pedra: Abrasivos, bujardagem, flamejado, areado/granulado. Máquinas, ferramentas e meios auxiliares para o tratamento. Características e aplicações. Manutenção preventiva. Frequência e periodicidade. Fichas de manutenção.

## **13. Acabamentos químicos em pedra.**

Tratamentos químicos da pedra: tipos, características, propriedades e aplicações. Especificações técnicas. Produtos químicos. Armazenagem. Técnicas de aplicação: Imersão, projecção e outras. Instalações e máquinas. Protecção do meio ambiente. Neutralização, controlo e gestão de resíduos. Segurança e saúde laboral nas operações de tratamentos químicos. Prevenção e normas de utilização de equipamentos de trabalho e produtos a utilizar.

## **14. Pré-montagem e Montagem definitiva de peças em pedra.**

Sistemas de fixação: pinos, argamassas tradicionais e sintéticas, adesivos. Cofragem e sistemas de suporte provisório. Sistemas de elevação/levantamento: gruas, talhas. Normas de segurança e protecção individual.

## **15. Armazenamento, transporte e expedição de peças em pedra.**

Sistemas de classificação. Codificação. Etiquetagem e marcação. Tipos de embalagem. Transporte do material. Elementos de protecção. Fixação: fitas e cordas. Técnicas de manipulação e armazenamento.

#### **16. Manutenção e preservação de peças de pedra.**

Valor do património. Legislação em vigor. Critérios e técnicas de intervenção. Tipos de alteração e deterioração. Patines. Interação entre pedra e produtos químicos.

#### **17. Métodos de limpeza de peças em pedra.**

Elementos e depósitos nocivos. Métodos de limpeza: físicos, mecânicos e químicos. Máquinas de limpeza e manuais de uso: micro-arenadoras, compressores, vaporizadores. Materiais usados na limpeza. Normas de segurança. Normas ambientais. Protecção de elementos adjacentes.

#### **18. Elaboração e aplicação de argamassas e reposição de elementos para a restauração de peças em pedra.**

Composição e tipos de argamassa. Técnicas de elaboração. Coloração e textura. Preparação de superfícies. Técnicas de aplicação. Reintegração. Cofragem, moldes e matrizes. Reboco e selagem. Normas de segurança. Reposição de elementos em pedra: preparação e colocação. Técnicas de fixação: pinos, argamassas e adesivos.

#### **19. Tratamento de protecção para a restauração de peças em pedra.**

Agentes exógenos prejudiciais à pedra. Microorganismos. Microflora e tipos de protecção de fungos: hidrofugantes, biocidas e antigrafitos. Sistemas de protecção físicos e químicos. Normas de SHST. Normas ambientais.

### **Outras capacidades associadas ao módulo**

- Responsabilizar-se pelo trabalho que realiza.
- Cumprir as normas de produção corretamente.
- Agir com profissionalismo.
- Finalizar o trabalho nos prazos estabelecidos.
- Manter a área de trabalho com o nível apropriado de arrumação e limpeza.
- Propor alternativas com o objectivo de melhorar resultados.
- Demonstrar autonomia na resolução de pequenos constrangimentos relacionados com a sua atividade.
- Integrar-se no processo produtivo e na organização dos ateliers/oficinas de elaboração de peças em pedra.
- Respeitar os procedimentos técnicos e as normas estabelecidas nos ateliers/oficinas de elaboração de peças em pedra, colaborando com os demais trabalhadores na realização das distintas tarefas.
- Realizar as tarefas atribuídas prestando especial atenção para que a qualidade dos produtos elaborados seja a requerida.
- Auto-avaliar o trabalho realizado, adoptando medidas oportunas para corrigir os defeitos detectados.
- Colaborar na melhoria dos processos de qualidade dos ateliers/oficinas, aplicando os seus conhecimentos relacionados com o posto de trabalho.

### **Requisitos básicos do contexto formativo do Módulo**

#### **Espaços:**

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo, devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº 2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

#### **Professor(a) / Formador(a):**

- O professor(a) / formador(a) deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na metodologia de Abordagem Por Competências (APC), segundo a lei.
- O professor(a) / formador(a) deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor(a) / formador(a) deve ter experiência profissional comprovada nas competências in-

cluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

### **Requisitos de acesso ao módulo formativo**

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º, 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).