



# REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

Organização em **Unidades Capitalizáveis**



## Área de Formação

### 582. Construção Civil e Engenharia Civil

#### Itinerário de Formação

#### 58205. Medições e Orçamentos

#### Saída Profissional

**Designação: Técnico/a de Medições e Orçamentos**

**Nível de Qualificação: 4**

#### Modalidade de Formação

**Cursos de Educação e Formação para Jovens**

**As condições de acesso variam de acordo com o definido para cada tipologia de percurso.**

#### Observações



## Índice

1. Perfil de Saída	3
2. Matriz Curricular	4
3. Metodologias de Formação	5
4. Desenvolvimento da Formação	6
4.1. Unidades de Formação Capitalizáveis	
• 1 – Projecto de construção civil	7
• 2 – Materiais e processos construtivos	11
• 3 – Medições	17
• 4 – Orçamentação, planeamento e controlo de obra	22



## 1. PERFIL DE SAÍDA

### **Descrição Geral**

O/A **Técnico/a de Medições e Orçamentos** é o/a profissional que determina as quantidades e os custos de materiais, de mão-de-obra, de equipamentos e de serviços necessários para a execução de uma obra.

### **Actividades Principais**

- Realizar medições com vista à execução de uma obra.
- Efectuar orçamentos estabelecendo as quantidades de materiais, mão-de-obra, equipamentos e serviços e os custos necessários à execução da obra.
- Acompanhar a preparação e execução da obra.
- Participar na elaboração de propostas para concursos, recolhendo, junto dos diferentes serviços da empresa, a documentação solicitada nos programas de concurso, procedendo à sua organização e representando a empresa no acto público de abertura de propostas.



## 2. MATRIZ CURRICULAR

### Organização em Unidades de Formação Capitalizáveis (UC)

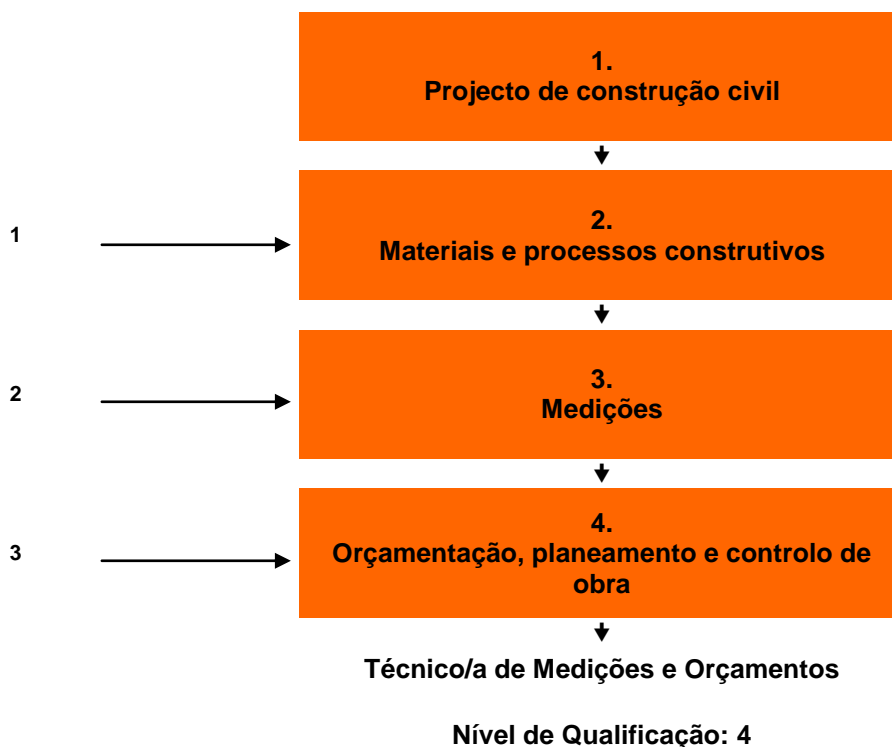
Código SGFOR (válido para o IEFP)	UNIDADES CAPITALIZÁVEIS	
5820510	1. Projecto de construção civil	275 horas
5820520	2. Materiais e processos construtivos	175 horas
5820530	3. Medições	300 horas
5820540	4. Orçamentação, planeamento e controlo de obra	250 horas
	<b>TOTAL</b>	<b>1000 horas</b>

A esta carga horária total acrescem, em função da modalidade de desenvolvimento, as cargas horárias relativas às componentes de formação **sociocultural, científica e prática em contexto real de trabalho**.

### Percurso Formativo

PRECEDÊNCIAS  
(A considerar no traçado de percursos formativos alternativos)

ITINERÁRIO DE QUALIFICAÇÃO  
(Percurso formativo recomendado)





### 3. METODOLOGIAS DE FORMAÇÃO

A organização da formação com base num modelo flexível, como o dos percursos formativos assentes em unidades capitalizáveis visa facilitar o acesso dos indivíduos a diferentes percursos de aprendizagem, bem como a mobilidade entre níveis de qualificação. Esta organização favorece o reingresso, em diferentes momentos, no ciclo de aprendizagem e a assunção por parte de cada cidadão de um papel mais activo e de relevo na edificação do seu percurso formativo, tornando-o mais compatível com as necessidades que em cada momento são exigidas por um mercado de trabalho em permanente mutação e, por esta via, mais favorável à elevação dos níveis de eficiência e de equidade dos sistemas de educação e formação.

A nova responsabilidade que se exige a cada indivíduo na construção e gestão do seu próprio percurso impõe, também, novas atitudes e competências para que este exercício se faça de forma mais sustentada e autónoma.

As práticas formativas devem, neste contexto, conduzir ao desenvolvimento de competências profissionais, mas também pessoais e sociais, designadamente, através de métodos participativos que posicionem os formandos no centro do processo de ensino-aprendizagem e fomentem a motivação para continuar a aprender ao longo da vida.

Devem, neste âmbito, ser privilegiados os métodos activos, que reforcem o envolvimento dos formandos, a auto-reflexão sobre o seu processo de aprendizagem, a partir da partilha de pontos de vista e de experiências no grupo, e a co-responsabilização na avaliação do processo de aprendizagem. A dinamização de actividades didácticas baseadas em demonstrações directas ou indirectas, tarefas de pesquisa, exploração e tratamento de informação, resolução de problemas concretos e dinâmica de grupos afiguram-se, neste quadro, especialmente, aconselháveis.

A selecção dos métodos, técnicas e recursos técnico-pedagógicos deve ser efectuada tendo em vista os objectivos de formação e as características do grupo em formação e de cada formando em particular. Devem, por isso, diversificar-se os métodos e técnicas pedagógicos, assim como os contextos de formação, com vista a uma maior adaptação a diferentes ritmos e estilos de aprendizagem individuais, bem como a uma melhor preparação para a complexidade dos contextos reais de trabalho. Esta diversificação de meios constitui um importante factor de sucesso nas aprendizagens.

Revela-se, ainda, de crucial importância o reforço da articulação entre as diferentes componentes de formação, designadamente, através do tratamento das diversas matérias de forma interdisciplinar e da realização de trabalhos de projecto com carácter integrador, em particular nas formações de maior duração, que contribuam para o desenvolvimento e a consolidação de competências que habilitem o futuro profissional a agir consciente e eficazmente em situações concretas e com graus de complexidade diferenciados. Esta articulação exige que o trabalho da equipa formativa se faça de forma concertada, garantindo que as aprendizagens se processam de forma integrada.

É também este contexto de trabalho em equipa que favorece a identificação de dificuldades de aprendizagem e das causas que as determinam e que permite que, em tempo, se adoptem estratégias de recuperação adequadas, que potenciem as condições para a obtenção de resultados positivos por parte dos formandos que apresentam estas dificuldades.

A equipa formativa assume, assim, um papel fundamentalmente orientador e facilitador das aprendizagens, através de abordagens menos directivas, traduzido numa intervenção pedagógica diferenciada no apoio e no acompanhamento da progressão de cada formando e do grupo em que se integra.



## 4. DESENVOLVIMENTO DA FORMAÇÃO

### Unidades de Formação Capitalizáveis

#### 1. Projecto de construção civil

- 1.1 Leitura e interpretação de desenho
- 1.2 Elementos de topografia
- 1.3 Desenho assistido por computador

**275 horas**

150  
50  
75

#### 2. Materiais e processos construtivos

- 2.1 Materiais e processos de construção
- 2.2 Infra-estruturas técnicas e rodoviárias

**175 horas**

100  
75

#### 3. Medições

- 3.1 Medições de estaleiros, movimentação de terras e estruturas
- 3.2 Medição de elementos de construção, revestimentos e acabamentos
- 3.3 Medição de infra-estruturas

**300 horas**

175  
75  
50

#### 4. Orçamentação, planeamento e controlo de obra

- 4.1 Orçamentação e elaboração de propostas
- 4.2 Controlo de obra

**250 horas**

175  
75

**Unidade de Formação****1. Projecto de construção civil****Itinerário**

Medições e Orçamentos

**Saída Profissional**

Técnico/a de Medições e Orçamentos

**Objectivos**

- Identificar e organizar os elementos constituintes de um projecto de construção civil.
- Seleccionar equipamento topográfico adequado ao trabalho a desenvolver.
- Desenhar projecto de construção civil com recurso ao programa informático AutoCAD.

<b>Subunidades de Formação</b>		<b>Conteúdos programáticos</b>
<b>N.º / Duração</b>	<b>Designação / Objectivos Específicos</b>	
<b>1.1</b>  150 horas	<b>Leitura e interpretação de desenho</b>  Identificar a finalidade e os diferentes tipos de desenho, bem como as normas utilizadas	<b>Desenho técnico - introdução</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Finalidade do desenho técnico</li><li>• Tipos de desenho técnico</li><li>• Material de desenho<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificação dos materiais e equipamentos</li><li>- Regras de utilização</li><li>- Regras de desenho à mão livre, e a lápis</li></ul></li><li>• Introdução às normas utilizadas em desenho técnico<ul style="list-style-type: none"><li>- Formatos de papel e dobragem</li><li>- Caligrafia técnica e legendagem</li><li>- Cotagem</li><li>- Linhas e traços</li></ul></li><li>• Construções geométricas</li><li>• Noção de escala e de proporção simples<ul style="list-style-type: none"><li>- Escala numérica</li><li>- Escala gráfica</li><li>- Escala humana</li></ul></li><li>• Intersecções e planificações</li><li>• Projecção ortogonal europeia</li><li>• Perspectiva não cónica<ul style="list-style-type: none"><li>- Axonometria simples de formas arquitectónicas</li><li>- Axonometria invertida de formas arquitectónicas</li></ul></li><li>• Sistema de múltipla projecção ortogonal aplicado ao desenho de construção civil<ul style="list-style-type: none"><li>- Plantas</li><li>- Alçados</li><li>- Cortes e secções</li></ul></li></ul>
	Identificar as peças constituintes do projecto de arquitectura e de estrutura e saber compatibilizá-los	<b>Projecto – leitura e interpretação</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenho de arquitectura<ul style="list-style-type: none"><li>- Principais disposições legais e normativas aplicáveis ao projecto de arquitectura</li><li>- Desenhos de implantação</li><li>- Desenhos de plantas de piso</li><li>- Desenhos de planta de cobertura</li><li>- Desenho de alçados</li><li>- Desenhos de cortes</li></ul></li><li>• Desenhos de estrutura<ul style="list-style-type: none"><li>- Generalidades</li><li>- Desenhos de dimensionamento</li><li>- Fundações</li><li>- Quadro de pilares</li><li>- Muros, paredes e núcleos</li><li>- Vigas, transversais e longitudinais de todos os pisos</li><li>- Lajes</li><li>- Lanço de escadas</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.1	Identificar e organizar os elementos constituintes de um projecto de construção civil	<b>Projectos – organização</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Análise e interpretação de desenho<ul style="list-style-type: none"><li>- Introdução ao conceito de projecto</li><li>- Intervenientes no projecto</li><li>- Elementos constituintes de um projecto</li><li>- Fases de projecto</li><li>- Organização de um projecto de construção civil</li><li>- Peças constituintes de um projecto de construção civil</li><li>- Processos de comunicação da informação de projecto</li></ul></li><li>• Desenhos de pormenorização</li><li>• Organização de projectos de execução</li><li>• Compatibilização de projectos de construção civil</li></ul>
1.2 50 horas	<b>Elementos de topografia</b> Executar diferentes tipos de levantamentos, seleccionando o equipamento topográfico adequado ao trabalho a desenvolver	<b>Topografia - elementos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução e definições de escalas numéricas<ul style="list-style-type: none"><li>- Altimetria<ul style="list-style-type: none"><li>. Representação do terreno<ul style="list-style-type: none"><li>Pontos cotados</li><li>Curvas de nível</li><li>Noções sobre relevo do terreno</li></ul></li><li>. Instrumentos simples para nivelamento<ul style="list-style-type: none"><li>Nível de pedreiro</li><li>Nível perpendicular (esquadro)</li><li>Nível de água</li><li>Cruzetas</li><li>Instrumentos ópticos para nivelamento</li><li>Níveis WILD N10 e NK10<ul style="list-style-type: none"><li>Constituição</li><li>Emprego dos níveis</li><li>Estacionamento</li><li>Horizontalidade do aparelho</li></ul></li><li>Preparação da luneta</li><li>Preparação do nível para leituras</li><li>Medida dos ângulos horizontais</li><li>As miras</li><li>Noção de altura e altitude</li></ul></li></ul></li><li>- Planimetria<ul style="list-style-type: none"><li>. Introdução</li><li>. Medição de distâncias<ul style="list-style-type: none"><li>Medida directa de distâncias</li><li>Medida de distâncias por meios indirectos</li></ul></li><li>. Medição de ângulos<ul style="list-style-type: none"><li>Justificação</li><li>Esquadros de reflexão</li><li>Taqueómetros e teodolitos</li></ul></li><li>. Medição de distâncias sobre o terreno<ul style="list-style-type: none"><li>Medição em terreno horizontal</li><li>Medição em terreno uniformemente inclinado</li><li>Medição de um terreno muito inclinado</li><li>Processos de medição de um alinhamento</li></ul></li><li>. Traçado de curvas sobre o terreno<ul style="list-style-type: none"><li>Determinação dos elementos duma curva</li><li>Piquetagem pelo processo de coordenadas sobre a tangente</li></ul></li><li>. Elementos sobre coordenadas<ul style="list-style-type: none"><li>Coordenadas geográficas</li><li>Coordenadas rectangulares</li></ul></li><li>. Medição de áreas</li></ul></li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.3 75 horas	<b>Desenho assistido por computador</b>  Identificar e aplicar os comandos de <i>AutoCAD</i>	<b>CAD – comandos e potencialidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução ao <i>AutoCAD</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Noções gerais sobre <i>hardware</i> e <i>software</i> requerido</li><li>- Windows; operações fundamentais de suporte ao <i>AutoCAD</i></li><li>- Área gráfica. Apresentação das diversas regiões</li><li>- Preparação da folha de trabalho</li></ul></li><li>• Noções básicas do desenho em <i>AutoCAD</i><ul style="list-style-type: none"><li>- Manipulação de comandos</li><li>- Modos de selecção de entidades</li></ul></li><li>• Visualização do desenho<ul style="list-style-type: none"><li>- Comando <i>Zoom</i></li><li>- Comando <i>Pan</i></li></ul></li><li>• Comandos de desenho<ul style="list-style-type: none"><li>- Comando linha</li><li>- Comando ponto</li><li>- Comando circunferência</li><li>- Comando arco</li><li>- Comando polígono</li><li>- Comando <i>donut</i></li><li>- Comando <i>elipse</i></li><li>- Comando <i>Pline</i></li><li>- Comando Rectângulo</li><li>- Linhas auxiliares de construção – <i>Xline</i> e <i>Ray</i></li></ul></li><li>• Comandos auxiliares de desenho<ul style="list-style-type: none"><li>- Comando <i>Osnap</i></li><li>- <i>Object Snap Tracking</i></li><li>- <i>Polar Tracking</i></li><li>- Comando <i>Divide</i> e <i>Measure</i></li><li>- Comando U, <i>Undo</i> e <i>Redo</i></li></ul></li><li>• Comandos de edição de entidades<ul style="list-style-type: none"><li>- Comando <i>Erase</i></li><li>- Comando <i>Copy</i></li><li>- Comando <i>Move</i></li><li>- Comando <i>Rotate</i></li><li>- Comando <i>Scale</i></li><li>- Comando <i>Mirror</i></li><li>- Comando <i>Array</i></li><li>- Comando <i>Break</i></li><li>- Comando <i>Trim</i></li><li>- Comando <i>Extend</i></li><li>- Comando <i>Fillet</i></li><li>- Comando <i>Chamfer</i></li><li>- Comando <i>Offset</i></li><li>- Comando <i>Stretch</i></li></ul></li><li>• Níveis de trabalho, <i>Layers</i></li><li>• Alteração de propriedades das entidades<ul style="list-style-type: none"><li>- Comando <i>Properties</i></li><li>- Comando <i>Match Properties</i></li></ul></li><li>• Comandos de auxílio e averiguação<ul style="list-style-type: none"><li>- Comando <i>Distance</i></li><li>- Cálculo de áreas</li></ul></li><li>• Padrões regulares de enchimento de áreas<ul style="list-style-type: none"><li>- Comando <i>Hatch</i></li></ul></li><li>• Comandos de texto<ul style="list-style-type: none"><li>- Execução de estilos de texto</li><li>- Comando <i>Dtext</i></li><li>- Comando <i>Mtext</i></li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
1.3	<p>Desenho assistido por computador</p> <p>Identificar e aplicar os comandos de <i>AutoCAD</i></p>	<p><b>CAD – Comando e potencialidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cotagem<ul style="list-style-type: none"><li>- Criação de estilos de cotagem</li><li>- Aplicação de cotas</li></ul></li><li>• Blocos<ul style="list-style-type: none"><li>- Suas vantagens</li><li>- Criação de blocos</li><li>- Inserção de blocos</li><li>- <i>Wblock</i></li><li>- Gestão de bibliotecas</li><li>- <i>AutoCAD Design Center</i></li></ul></li></ul>
	<p>Desenhar Projecto de Construção Civil com recurso ao programa informático <i>AutoCAD</i></p>	<p><b>CAD – Projecto</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Execução de exercícios de Construção Civil<ul style="list-style-type: none"><li>- Exercício de Arquitectura</li><li>- Exercício de Estrutura</li></ul></li><li>• Preparação de <i>Layouts</i></li><li>• Impressão de desenhos executados</li></ul>

**Unidade de Formação****2. Materiais e processos construtivos****Itinerário**

Medições e Orçamentos

**Saída Profissional**

Técnico/a de Medições e Orçamentos

**Objectivos**

- Identificar e caracterizar os trabalhos de implantação de estaleiro, movimentação de terras e super-estrutura.
- Descrever os processos e técnicas construtivas, correntes, dos principais elementos construtivos.
- Ler e interpretar projectos de infra-estruturas técnicas.
- Ler e interpretar projectos de infra-estruturas rodoviárias.

<b>Subunidades de Formação</b>		<b>Conteúdos programáticos</b>
<b>N.º / Duração</b>	<b>Designação / Objectivos Específicos</b>	
<b>2.1.</b>  100 horas	<b>Materiais e processos de construção</b>  Distinguir os principais tipos de obras de construção civil e obras públicas  Identificar as principais actividades que intervêm em obra  Identificar as condicionantes relativas à montagem de um estaleiro  Especificar os métodos e processos construtivos utilizados para a modelação de terreno e implantação de obra  Especificar os métodos e processos construtivos utilizados em fundações e estruturas	<b>Implantação da obra</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• A obra de construção civil e obras públicas<ul style="list-style-type: none"><li>- Breve história da construção</li><li>- A construção na actualidade</li><li>- Tipos de obra</li></ul></li><li>• Estaleiro<ul style="list-style-type: none"><li>- Conceito de estaleiro</li><li>- Reconhecimento do local</li><li>- Dimensionamento e implantação</li><li>- Infra-estruturas provisórias</li></ul></li><li>• Estudo do terreno<ul style="list-style-type: none"><li>- Noções elementares de geologia</li><li>- A origem da terra</li><li>- Classificação das rochas</li><li>- Noção de terreno, rocha e solo</li><li>- Classificação e características dos solos</li><li>- Comportamento dos solos</li><li>- Empolamento</li></ul></li><li>• Sistemas de suporte de terras<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Taludes (forma, tipos e estabilização)</li><li>- Estruturas de suporte de terras</li><li>- Técnicas especiais de contenção de terrenos</li></ul></li></ul> <b>Fundações e estrutura</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fundações<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Exigências de qualidade</li><li>- Comportamento e protecção</li><li>- Tipos de fundações</li></ul></li><li>• Movimento de terras<ul style="list-style-type: none"><li>- Escavações, métodos e equipamentos</li><li>- Entivações e taludes</li><li>- Aterros, métodos e equipamentos</li></ul></li><li>• Estrutura<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Comportamento</li><li>- Elementos estruturais: definição e comportamento</li><li>- Sistemas estruturais: definição e comportamento</li></ul></li><li>• Madeira<ul style="list-style-type: none"><li>- Origem da madeira</li><li>- Constituição e propriedades da madeira</li><li>- Características mecânicas e tecnológicas</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.1	<p><b>Materiais e processos de construção</b></p> <p>Distinguir os principais tipos de obras de construção civil e obras públicas</p> <p>Identificar as principais actividades que intervêm em obra</p> <p>Identificar as condicionantes relativas à montagem de um estaleiro</p> <p>Especificar os métodos e processos construtivos utilizados para a modelação de terreno e implantação de obra</p> <p>Especificar os métodos e processos construtivos utilizados em fundações e estruturas</p>	<p><b>Fundações e estrutura</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Alterações produzidas por insectos e fungos</li><li>- Protecção da madeira: secagem e tratamento</li><li>- Transformação industrial - formas e dimensões</li><li>- Derivados comerciais</li><li>- Principais aplicações</li><li>• Betão<ul style="list-style-type: none"><li>- Constituintes (cimento, inertes, água e aditivos)</li><li>- Elementos constituintes (cimento, inertes, água e aditivos)</li><li>- Composição</li><li>- Características e comportamento</li><li>- Tipos e classes</li><li>- Fabrico, transporte e aplicação</li><li>- Controlo de qualidade</li></ul></li><li>• Aço<ul style="list-style-type: none"><li>- Composição, características e comportamento</li><li>- Tipos e classes</li><li>- Formas e dimensões</li></ul></li><li>• Cofragens<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Tipos e materiais utilizados</li><li>- Sistemas tradicionais e industrializados</li><li>- Fabrico e montagem de cofragens de madeira</li><li>- Fabrico e montagem de cofragens de aço</li></ul></li><li>• Betão armado<ul style="list-style-type: none"><li>- Articulação entre o aço e o betão</li><li>- Armaduras</li></ul></li><li>• Elementos estruturais (comportamento e posicionamento das armaduras)<ul style="list-style-type: none"><li>- Vigas</li><li>- Lajes</li><li>- Pilares</li><li>- Paredes</li><li>- Escadas</li></ul></li><li>• Disposições construtivas das armaduras<ul style="list-style-type: none"><li>- Vigas</li><li>- Lajes</li><li>- Pilares</li><li>- Paredes</li></ul></li><li>• Elementos e sistemas pré-fabricados<ul style="list-style-type: none"><li>- Betão pré – esforçado</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.1	<p><b>Materiais e processos de construção</b></p> <p>Especificar os materiais e processos construtivos utilizados em paredes, coberturas, elementos de componentes secundários de construção e outras actividades relevantes da obra</p> <p>Especificar os materiais e processos construtivos utilizados em revestimentos e acabamentos</p> <p>Especificar equipamentos e acessórios utilizados em obra</p>	<p><b>Elementos construtivos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Paredes<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Exigências de qualidade</li><li>- Isolamento térmico e acústico</li><li>- Materiais</li></ul></li><li>• Argamassas<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Constituintes (ligantes, areia, água, aditivos)</li><li>- Composição e comportamento</li><li>- Argamassas prontas</li></ul></li><li>• Tipos de parede<ul style="list-style-type: none"><li>- Paredes de panos simples e duplos</li><li>- Tabiques e divisórias aligeiradas</li></ul></li><li>• Coberturas<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Exigências de qualidade</li><li>- Isolamento térmico e acústico</li><li>- Tipos de cobertura - inclinadas e planas</li><li>- Estrutura de suporte</li><li>- Tipos de revestimentos</li></ul></li><li>• Cantarias<ul style="list-style-type: none"><li>- Função e formas</li><li>- Materiais naturais – processo de fabrico, acabamentos e dimensões</li><li>- Materiais artificiais – processo de fabrico, acabamento e dimensões</li><li>- Técnicas de assentamento</li></ul></li><li>• Componentes Secundários<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Exigências de qualidade</li><li>- Elementos - portas, janelas, grades, vãos livres</li></ul></li><li>• Carpintarias<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos de madeiras</li><li>- Derivados da madeira</li><li>- Dimensões comerciais</li><li>- Processo de fabrico, protecção e montagem</li></ul></li><li>• Serralharias<ul style="list-style-type: none"><li>- Aço, alumínio e plástico</li><li>- Processo de fabrico</li><li>- Protecção contra a corrosão</li><li>- Fixação, vedação e montagem</li></ul></li><li>• Vidros e espelhos<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos de vidro</li><li>- Espelhos</li><li>- Corte e aplicação</li></ul></li></ul> <p><b>Revestimentos e acabamentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revestimentos de regularização<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Exigências de qualidade</li><li>- Reboco – materiais e processos de aplicação</li><li>- Betonilhas – materiais e processos de aplicação</li></ul></li><li>• Revestimentos de acabamento<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Exigências de qualidade</li><li>- Azulejos e mosaicos</li></ul></li><li>• Estuques<ul style="list-style-type: none"><li>- Descrição dos materiais</li><li>- Composição e comportamento das argamassas</li><li>- Processos de aplicação</li></ul></li></ul>



<b>Subunidades de Formação</b>		<b>Conteúdos programáticos</b>
<b>N.º / Duração</b>	<b>Designação / Objectivos Específicos</b>	
2.1	<p><b>Materiais e processos de construção</b></p> <p>Identificar e caracterizar os principais materiais e elementos construtivos e descrever os processos e técnicas construtivas</p>	<p><b>Revestimentos e acabamentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revestimentos correntes de pavimentos<ul style="list-style-type: none"><li>- Descrição e caracterização dos materiais</li><li>- Processos de aplicação</li><li>- Tradicionais</li><li>- Flutuantes</li></ul></li><li>• Pinturas<ul style="list-style-type: none"><li>- Descrição e caracterização dos materiais</li><li>- Processos de aplicação</li></ul></li><li>• Materiais finos<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificação e caracterização dos materiais</li><li>- Processos de aplicação</li></ul></li><li>• Tectos falsos<ul style="list-style-type: none"><li>- Função</li><li>- Tectos falsos tradicionais</li><li>- Tectos falso modernos</li></ul></li></ul> <p><b>Equipamentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Equipamentos<ul style="list-style-type: none"><li>- Sanitários</li><li>- Cozinha</li><li>- Ascensores</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.2. 75 horas	<b>Infra-estruturas técnicas e rodoviárias</b>  Ler e interpretar projectos de infra-estruturas técnicas	<b>Infra-estruturas técnicas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Redes de abastecimento de água<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos de escoamento</li><li>- Noção de pressão, caudal, velocidade e perda de carga</li><li>- Terminologia</li><li>- Sistemas público de distribuição<ul style="list-style-type: none"><li>. Captação, tratamento, adução e consumo</li><li>. Reservatórios e estações elevatórias</li><li>. Tubagem de adução e distribuição</li><li>. Traçado das redes (ramificadas e malhadas)</li></ul></li><li>- Sistemas predial de distribuição<ul style="list-style-type: none"><li>. Redes de água fria e quente</li><li>. Sistemas de produção de água quente</li><li>. Modelos de distribuição e traçado</li></ul></li></ul></li><li>• Redes de drenagem de águas residuais e pluviais<ul style="list-style-type: none"><li>- Terminologia</li><li>- Sistemas unitário e separativo</li><li>- Redes prediais de águas residuais<ul style="list-style-type: none"><li>. Ramais de descarga</li><li>. Tubos de queda</li><li>. Colectores prediais</li><li>. Caixas e acessórios</li><li>. Pendentes e diâmetros</li><li>. Ventilação de ramais e tubos de queda</li></ul></li><li>- Redes prediais de águas pluviais<ul style="list-style-type: none"><li>. Caleiras e algerozes</li><li>. Tubos de queda</li><li>. Colectores prediais</li><li>. Caixas e acessórios</li></ul></li><li>- Redes públicas de águas pluviais<ul style="list-style-type: none"><li>. Traçado das redes</li><li>. Ramais de ligação</li><li>. Caixas e acessórios</li><li>. Tratamento e destino final</li><li>. Técnicas de construção para redes<ul style="list-style-type: none"><li>Valas, escavações e aterros</li></ul></li></ul></li></ul></li><li>• Redes de abastecimento de gás<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos de gás</li><li>- Traçado de redes prediais</li><li>- Materiais e equipamentos correntes</li></ul></li><li>• Instalação eléctrica<ul style="list-style-type: none"><li>- Noção de tensão, intensidade, resistência e potência</li><li>- Princípios de distribuição de energia eléctrica</li><li>- Distribuição eléctrica predial<ul style="list-style-type: none"><li>. Instalações</li><li>. Canalizações</li><li>. Aparelhos</li><li>. Quadros</li><li>. Sistemas de protecção das pessoas</li><li>. Locais das instalações</li></ul></li><li>- Traçado dos circuitos</li><li>- Materiais e equipamentos correntes</li></ul></li><li>• Instalação de comunicações<ul style="list-style-type: none"><li>- Redes de telefones<ul style="list-style-type: none"><li>. Canalizações</li><li>. Cabos</li><li>. Aparelhos</li></ul></li><li>- Outras redes</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.2.	<p><b>Infra-estruturas Técnicas e Rodoviárias</b></p> <p>Ler e interpretar projectos de infra-estruturas rodoviárias</p>	<p><b>Infra-estruturas rodoviárias</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Noções elementares de vias de comunicação (estradas e arruamentos)<ul style="list-style-type: none"><li>- Principais elementos do projecto de estradas (terraplenagens; drenagem; sinalização e segurança; obras de arte)</li><li>- Principais condicionamentos do traçado de estradas (segurança e comodidade; aspectos económicos; tráfego)</li><li>. Fases do projecto de estradas e arruamentos</li></ul></li><li>• Traçado de vias rodoviárias e urbanas<ul style="list-style-type: none"><li>- Traçado em planta</li><li>- Traçado em perfil</li><li>- Perfil transversal</li><li>- Geometria de vias urbanas</li></ul></li><li>• Movimentos de terras<ul style="list-style-type: none"><li>- Cálculo de áreas dos perfis transversais</li><li>- Cálculo de volumes</li><li>- Estudo da distribuição de solos</li><li>- Empolamento</li><li>- Escavações e aterros (métodos, equipamento e controlo de qualidade)</li><li>- Compactação</li></ul></li><li>• Pavimentos rodoviários<ul style="list-style-type: none"><li>- Tipos de pavimentos</li><li>- Composição das várias camadas</li><li>- Características dos materiais</li><li>- Construção dos pavimentos rodoviários</li><li>- Drenagem</li></ul></li><li>• Equipamento de segurança</li></ul>

**Unidade de Formação****3. Medições****Itinerário**

Medições e Orçamentos

**Saída Profissional**

Técnico/a de Medições e Orçamentos

**Objectivos**

- Organizar e executar as medições de estaleiros, trabalhos preparatórios, movimentação de terras, fundações, betão e cofragens em elementos de estrutura, armaduras em elementos de estrutura, pré-fabricados e estruturas metálicas, alvenarias e elementos de construção, isolamentos, revestimentos e acabamentos, infra-estruturas técnicas e infra-estruturas rodoviárias.

Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
3.1.  175 horas	<b>Medições de estaleiros, movimentação de terras e estruturas</b>  Descrever os conceitos fundamentais de cálculo e geometria	<b>Cálculo de áreas, perímetros e volumes</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Unidades de medida, múltiplos e submúltiplos/ operações aritméticas fundamentais<ul style="list-style-type: none"><li>Regra dos sinais</li><li>Potenciação</li><li>Razões</li></ul></li><li>Regra de três simples<ul style="list-style-type: none"><li>Directa</li><li>Inversa</li></ul></li><li>Obtenção de percentagens<ul style="list-style-type: none"><li>Média</li><li>Aritmética</li><li>Ponderada</li></ul></li><li>Teorema de <i>Tales</i></li><li>Figuras geométricas planas<ul style="list-style-type: none"><li>Triângulo</li><li>Teorema de Pitágoras</li></ul></li><li>Quadriláteros<ul style="list-style-type: none"><li>Polígonos</li><li>Circunferência</li><li>Círculo</li></ul></li><li>Determinação de áreas e perímetros de figuras planas<ul style="list-style-type: none"><li>Triângulo</li><li>Quadrado</li><li>Rectângulo</li><li>Paralelogramo</li><li>Losango</li><li>Trapézio</li><li>Pentágono</li><li>Circunferência</li><li>Círculo</li><li>Coroa circular</li><li>Sector circular</li><li>Segmento circular</li><li>Elipse</li></ul></li><li>Determinação de áreas e de volumes de sólidos<ul style="list-style-type: none"><li>Cubo<ul style="list-style-type: none"><li>Paralelepípedo<ul style="list-style-type: none"><li>Paralelepípedo quadrado</li><li>Paralelepípedo rectângulo</li></ul></li></ul></li><li>Prisma triangular recto e oblíquo</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
3.1.	<p><b>Medições de estaleiros, movimentação de terras e estruturas</b></p> <p>Descrever os conceitos fundamentais de cálculo e geometria</p>	<p><b>Cálculo de áreas, perímetros e volumes</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cilindro<ul style="list-style-type: none"><li>- Cilindro recto</li><li>- Cilindro recto oco</li><li>- Cilindro truncado</li></ul></li><li>• Pirâmide regular</li><li>• Cone recto</li><li>• Tronco de cone</li><li>• Esfera</li><li>• Noções de trigonometria<ul style="list-style-type: none"><li>- Funções trigonométricas</li><li>- Teorema de <i>Carnot</i></li></ul></li></ul>
	<p>Organizar e executar as Medições de Estaleiros e Trabalhos Preparatórios</p>	<p><b>Estaleiros e trabalhos preparatórios - medições</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Objectivos das medições<ul style="list-style-type: none"><li>- Condições a que devem satisfazer as medições</li><li>- Importância das medições</li><li>- Regras gerais</li><li>- Critérios a seguir na elaboração das medições</li></ul></li><li>• Estaleiros<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li></ul></li><li>• Trabalhos preparatórios<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Desvio de obstáculos</li><li>- Protecções</li><li>- Drenagens</li><li>- Abate ou derrube de árvores</li><li>- Desenraizamentos</li></ul></li><li>• Demolições<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li></ul></li></ul>
	<p>Organizar e executar as medições de movimentação de terras e fundações</p>	<p><b>Fundações e movimentação de terras - medições</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Movimento de terras<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Terraplanagens<ul style="list-style-type: none"><li>. Decapagem ou remoção de terra vegetal</li><li>. Escavação</li><li>. Aterro</li><li>. Regularização e compactação superficial</li></ul></li><li>- Movimento de terras para infra-estruturas</li></ul></li><li>• Escavação livre<ul style="list-style-type: none"><li>- Abertura de valas, abertura de trincheiras e poços</li><li>- Reposição de terras ou aterros para enchimento</li><li>- Regularização e compactação superficial</li><li>- Escoramentos e entivações</li><li>- Movimento de terras para canalizações e cabos enterrados</li></ul></li><li>• Pavimentos e drenagens exteriores<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li></ul></li><li>• Fundações<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras Gerais</li><li>- Fundações indirectas<ul style="list-style-type: none"><li>. Regras gerais</li><li>. Estacas pré-fabricadas e estacas moldadas</li><li>. Pegões</li></ul></li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
3.1.	<b>Medições de estaleiros, movimentação de terras e Estruturas</b>  Organizar e executar as medições de movimentação de terras e fundações	<b>Fundações e movimentação de terras - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Fundações directas<ul style="list-style-type: none"><li>. Regras gerais</li><li>. Protecção de fundações</li><li>. Enrocamento e massames</li><li>. Muros de suporte e paredes</li><li>. Sapatas e vigas de fundação</li><li>. Cofragens de protecção de fundações, massame, vigas de fundação, muros de suporte e paredes</li></ul></li></ul>
	Organizar e executar as medições de betão e cofragens em elementos de estrutura	<b>Betão e cofragens em elementos de estrutura - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Betão, cofragem e armaduras em elementos primários<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Betão<ul style="list-style-type: none"><li>. Pilares e montantes</li><li>. Paredes</li><li>. Vigas, lintéis e cintas</li><li>. Lajes maciças</li><li>. Escadas</li></ul></li><li>- Cofragens<ul style="list-style-type: none"><li>. Regras gerais</li><li>. Cofragens de paredes, cortinas e palas, lajes maciças, escadas, pilares e montantes, vigas, lintéis e cintas</li></ul></li></ul></li></ul>
	Organizar e executar as medições de armaduras em elementos de estrutura	<b>Armaduras em elementos de estrutura - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Armaduras<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Aço em varão</li><li>- Redes electrosoldadas</li><li>- Perfis metálicos</li><li>- Armaduras de pré-esforço</li></ul></li></ul>
	Organizar e executar as medições de pré-fabricados e estruturas metálicas	<b>Pré-fabricados e estruturas metálicas - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elementos pré-fabricados de betão<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Guias de lancis, degraus, madres, fileiras, frechas e elementos semelhantes, peitoris, soleiras, ombreiras, vergas e lâminas<ul style="list-style-type: none"><li>. Escadas</li><li>. Asnas</li><li>. Varas e ripas</li><li>. Grelhagens</li><li>. Lajes aligeiradas</li></ul></li></ul></li><li>• Estruturas metálicas<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Elementos estruturais</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
3.2. 75 horas	<b>Medições de elementos de construção, revestimentos e acabamentos</b>  Organizar e executar as medições de alvenarias e elementos de construção	<b>Alvenarias e elementos de construção - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alvenarias<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Fundações</li><li>- Muros de suporte, de vedação e cortinas</li><li>- Paredes exteriores e interiores</li><li>- Pilares</li><li>- Abóbadas</li><li>- Arcos</li><li>- Painéis de blocos</li></ul></li><li>• Cantarias<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Elementos estruturais</li><li>- Guarnecimento de vãos</li><li>- Revestimentos</li></ul></li><li>• Carpintarias<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Estruturas de madeira</li><li>- Escadas</li><li>- Portas, janelas e outros elementos em vão</li><li>- Guardas, balaustradas e corrimãos</li><li>- Divisórias leves</li></ul></li><li>• Serralharias<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Vãos</li><li>- Divisórias leves e gradeamentos</li><li>- Guardas</li></ul></li><li>• Portas e janelas de plástico<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li></ul></li></ul>
	Organizar e executar as medições de isolamentos, revestimentos e acabamentos	<b>Isolamentos, revestimentos e acabamentos - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Isolamentos e impermeabilizações<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Isolamentos</li><li>- Impermeabilizações</li></ul></li><li>• Revestimentos de paredes, pisos, tectos e escadas<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Revestimentos de paramentos exteriores e interiores</li><li>- Revestimentos de pavimentos exteriores e interiores</li><li>- Revestimentos de escadas</li><li>- Revestimentos de tectos exteriores e interiores</li></ul></li><li>• Revestimentos de coberturas inclinadas<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Revestimentos de coberturas</li><li>- Drenagem de águas pluviais</li></ul></li><li>• Vidros e espelhos<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras Gerais</li><li>- Chapa de vidro em caixilhos</li><li>- Divisórias de vidro perfilado</li><li>- Portas e janelas de vidro</li><li>- Persianas com lâmina de vidro</li><li>- Espelhos</li></ul></li><li>• Pinturas<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li></ul></li><li>• Acabamentos<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Afagamento e acabamento de pavimentos de madeira e cortiça</li><li>- Acabamento de pavimentos de ladrilhos cerâmicos, de mármore e pastas compósitas</li><li>- Acabamento de pavimentos com alcatifas, tapetes ou passadeiras</li><li>- Acabamento de paredes com papel colado ou panos decorativos</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
3.3. 50 horas	<b>Medição de infra-estruturas</b>  Organizar e executar as medições de infra-estruturas técnicas	<b>Infra-estruturas técnicas - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Instalações de canalização<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Esgoto doméstico ou de águas residuais</li><li>- Esgoto de águas pluviais</li><li>- Distribuição de água</li><li>- Aparelhos sanitários</li><li>- Distribuição de gás</li><li>- Evacuação de lixo</li></ul></li><li>• Instalações eléctricas<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Alimentação geral</li><li>- Colunas, montantes e derivações</li><li>- Instalações de iluminação, tomadas e força-motriz</li><li>- Instalações eléctricas especiais</li></ul></li><li>• Ascensores e monta-cargas<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li></ul></li><li>• Elementos de equipamento fixo e móvel de mercado<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li></ul></li></ul>
	Organizar e executar as medições de infra-estruturas rodoviárias e paisagistas	<b>Infra-estruturas rodoviárias e paisagistas - medições</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pavimentos rodoviários<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Sub-base</li><li>- Base</li><li>- Camada de desgaste</li></ul></li><li>• Arranjos envolventes<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Paisagismo</li><li>- Vedação física</li><li>- Muros de contenção</li><li>- Passeios</li><li>- Iluminação</li></ul></li><li>• Equipamento de segurança rodoviário<ul style="list-style-type: none"><li>- Regras gerais</li><li>- Sinalização vertical</li><li>- Sinalização horizontal</li><li>- Equipamento de segurança</li></ul></li></ul>

**Unidade de Formação****4. Orçamentação, planeamento e controlo de obra****Itinerário**

Medições e Orçamentos

**Saída Profissional**

Técnico/a de Medições e Orçamentos

**Objectivos**

- Calcular custos e elaborar orçamentos para concursos.
- Executar aplicação informática de orçamentação.
- Identificar os critérios para aplicação de erros e omissões e elaboração de autos de medição.
- Identificar e distinguir os diferentes métodos de planeamento e controlo de obra.
- Elaborar mapas de planeamento geral e de pormenor com recurso a aplicação informática.

<b>Subunidades de Formação</b>		<b>Conteúdos programáticos</b>
<b>N.º / Duração</b>	<b>Designação / Objectivos Específicos</b>	
4.1.  175 horas	<p><b>Orçamentação e elaboração de propostas</b></p> <p>Identificar os diversos instrumentos legais para a construção civil e explicar a sua hierarquia</p>	<p><b>Legislação, preparação de propostas e revisão de preços</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legislação <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regime jurídico de empreitadas de obras <ul style="list-style-type: none"> <li>. Escolha do regime a adoptar em função dos elementos disponíveis</li> <li>. Concursos públicos e limitados <ul style="list-style-type: none"> <li>Reclamações ou dúvidas sobre as peças patenteadas em concurso</li> <li>Programa de concurso e caderno de encargos</li> <li>Condições gerais de execução da empreitada</li> </ul> </li> <li>. Reclamações quanto a erros e omissões do projecto <ul style="list-style-type: none"> <li>Modo de retribuição ao empreiteiro</li> <li>Prazo de execução da empreitada e prorrogação de prazos</li> <li>Multas por violação dos prazos contratuais</li> </ul> </li> <li>. Trabalhos a mais e menos</li> <li>. Responsabilidade dos erros de concepção da obra</li> </ul> </li> <li>- Regime de acesso à actividade de Industrial de construção civil e de empreiteiro de obras públicas <ul style="list-style-type: none"> <li>. Certificados e alvarás</li> <li>. Categorias e classes</li> </ul> </li> <li>• Elaboração de propostas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de empreitadas</li> <li>- Documentos que instruem as propostas e modo de apresentação</li> <li>- Propostas condicionadas e propostas com variante do projecto</li> <li>- Prazos para apresentação da proposta e de validade da proposta</li> <li>- Lista de preços unitários, elaboração de memórias descritivas, planos de trabalho, de pagamento, de mão-de-obra, de materiais e de equipamentos</li> <li>- Conceito e redacção de propostas simples nas empreitadas de propostas condicionadas e não condicionadas</li> <li>- Acto público do concurso e condições de admissão de propostas condicionadas e não condicionadas</li> <li>- Critérios de adjudicação e reclamações</li> </ul> </li> <li>• Revisão de preços <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objectivos gerais e legislação em vigor</li> <li>- Revisão por fórmula e outros métodos</li> <li>- Estabelecimento dos coeficientes das fórmulas de revisão em função do tipo de obra</li> <li>- Revisão de preços na fase da proposta</li> <li>- Correção das fórmulas de revisão face à concessão de adiantamentos</li> <li>- Cálculo das revisões atendendo ao plano de pagamentos e aos desvios de prazos</li> <li>- Processamento da revisão de preços dos trabalhos contratuais e dos trabalhos a mais e a menos</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
4.1.	<b>Orçamentação e elaboração de propostas</b>  Organizar processos de consulta ao mercado	<b>Consultas ao mercado</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Processo de consultas<ul style="list-style-type: none"><li>- Consultas ao mercado</li><li>- Estudo comparativo de propostas</li></ul></li></ul>
	Cálculo de custos e elaboração de orçamentos para concurso	<b>Orçamentos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Objectivos da orçamentação</li><li>• Custos directos:<ul style="list-style-type: none"><li>- Mão-de-obra directa</li><li>- Materiais</li><li>- Equipamentos</li><li>- Fichas de preços compostos</li><li>- Custo dos trabalhos realizados por subempreitada</li><li>- Quantificação de recursos</li></ul></li><li>• Custos de estaleiro<ul style="list-style-type: none"><li>- Componentes do custo do estaleiro</li><li>- Cálculo do custo de estaleiros</li></ul></li><li>• Custos directos<ul style="list-style-type: none"><li>- Custos de estrutura da empresa</li><li>- Custos industriais da empresa</li><li>- Custos gerais de cada obra</li><li>- Margem de lucro e riscos</li></ul></li><li>• Preço de venda de uma obra<ul style="list-style-type: none"><li>- Preços de venda unitários dos trabalhos que compõem a empreitada</li><li>- Preços de venda unitários dos trabalhos a apresentar ao dono de obra</li></ul></li><li>• Elaboração de mapas orçamentais (concurso e trabalhos a mais durante a execução da obra)<ul style="list-style-type: none"><li>- Informática aplicada à orçamentação</li></ul></li></ul>
	Executar orçamentação programada	<b>Aplicações informáticas em orçamentos, gestão e controlo de obra</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Folha de cálculo (<i>Excel</i>)<ul style="list-style-type: none"><li>- A folha de cálculo</li><li>- Comandos básicos</li><li>- Formatação da folha de cálculo</li><li>- Aplicação de formulário de orçamentação<ul style="list-style-type: none"><li>. Mapa de quantidades</li><li>. Formulário de orçamento</li><li>. Formulário de preços compostos</li><li>. Formulário de resumo de orçamento</li></ul></li><li>- Informatização dos formulários de orçamentos, preços compostos e resumo de orçamento</li><li>- Orçamentação programada</li></ul></li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
4.1.	<p><b>Orçamentação e elaboração de propostas</b></p> <p>Identificar os critérios para aplicação de erros e omissões e elaboração de autos de medição</p>	<p><b>Gestão de projectos, erros e omissões e autos de medição</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Empreendimento<ul style="list-style-type: none"><li>- A concepção</li><li>- A realização</li><li>- A exploração</li></ul></li><li>• Projectos<ul style="list-style-type: none"><li>- A elaboração do projecto<ul style="list-style-type: none"><li>. O dono da obra</li><li>. O coordenador do projecto</li><li>. Especialidades / seus responsáveis</li></ul></li><li>- O programa preliminar<ul style="list-style-type: none"><li>. Objectivos</li></ul></li><li>- O programa base</li><li>- O estudo prévio<ul style="list-style-type: none"><li>. Levantamento topográfico</li><li>. Sondagens e relatórios geotécnicos</li><li>. Levantamento fotográfico</li></ul></li><li>- O projecto base</li><li>- O projecto de execução<ul style="list-style-type: none"><li>. Caderno de encargos</li><li>. Condições jurídico / administrativas</li><li>. Condições técnicas</li><li>. Peças do projecto</li><li>. Peças desenhadas</li></ul></li></ul></li><li>• Erros e omissões</li><li>• Estudo do caderno de encargos<ul style="list-style-type: none"><li>- Definição e objectivo do caderno de encargos</li><li>- Factores fundamentais no caderno de encargos<ul style="list-style-type: none"><li>. Normas a aplicar</li><li>. Técnicas de execução</li><li>. Materiais</li><li>. Equipamentos</li><li>. Tempos de execução</li></ul></li></ul></li><li>• Erros<ul style="list-style-type: none"><li>- Definição de erros</li><li>- Procura no caderno de encargos sobre regras relativas a erros de mapa de quantidades</li><li>- Mapa de relação de erros</li></ul></li><li>• Omissões<ul style="list-style-type: none"><li>- Definição de omissões</li><li>- Procura no caderno de encargos sobre regras relativas a omissões de mapa de quantidades</li><li>- Mapa de relação de omissões</li></ul></li><li>• Reajustamentos executados tendo em conta os erros e omissões</li><li>• Autos de medição<ul style="list-style-type: none"><li>- Definição dos autos de medição</li><li>- Aplicação e funcionalidade dos autos de medição</li><li>- Noções de facturação</li><li>- Periodicidade dos autos de medição</li><li>- Processo de criação e execução do auto de medição pelo medidor orçamentista situado em obra</li></ul></li><li>• Utilização do suporte informático nos autos de medição</li></ul>



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
4.2. 75 horas	<b>Controlo de obra</b>  Identificar e distinguir os diferentes métodos de planeamento e controlo de obra	<b>Obra – planeamento e controlo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Organização do trabalho<ul style="list-style-type: none"><li>- Âmbito</li><li>- A preparação do trabalho<ul style="list-style-type: none"><li>. Planeamento</li><li>. Funções que intervêm no planeamento</li><li>. Os estudos antes e depois da adjudicação da obra</li><li>. Os processos e as fases da execução</li><li>. O gráfico do processo de execução</li><li>. O conceito de actividade – suas dependências e interligações</li></ul></li><li>- Critérios de Planeamento de Obras<ul style="list-style-type: none"><li>. Prazo livre</li><li>. Prazo fixo</li><li>. Prazo mais curto</li><li>. Prazo mais rentável</li></ul></li><li>- Factores de produção fixos</li><li>- Financiamento fixo</li><li>- As várias técnicas de planeamento<ul style="list-style-type: none"><li>. Redes <i>PERT, MPM / PDM</i></li><li>. Gráficos de barras <i>GANTT</i></li><li>. Gráficos tempo / caminho</li></ul></li><li>- O caminho crítico<ul style="list-style-type: none"><li>. Determinação das folgas ou margens existentes</li><li>. Os calendários de obra</li><li>. Previsões de mão-de-obra</li><li>. Previsões de materiais</li><li>. Previsões de Sub – empreitadas</li><li>. Previsões de facturação</li></ul></li><li>- Elaboração de mapas, desenhos e gráficos</li><li>- Aplicação informática de gestão de projectos (<i>Microsoft Project</i>)</li></ul></li></ul>
	Elaborar mapas de planeamento geral e de pormenor com recurso a aplicação informática	<b>Aplicativo informático de planeamento e controlo de custos</b> <i>Microsoft Project</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Planeamento e controlo de projectos</li><li>- Fases possíveis do planeamento e controlo utilizando o Microsoft Project</li><li>- Criação de projectos no <i>Microsoft Project</i></li><li>- Actividades</li><li>- Relacionamento de actividades</li><li>- Recursos</li><li>- Afectação de recursos</li><li>- Calendários</li><li>- Partilha de recursos</li><li>- Sistema de custeio</li></ul>