



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: 3

Modalidade de Formação

Cursos de Educação e Formação

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

Observações

SNOP Referencial de Formação homologado, no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Profissional para a rede do IEFP
(Certificado n.º 43/04/COP/CCOP/DCR-IEFP – Técnico/a de Medições e Orçamentos)



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)

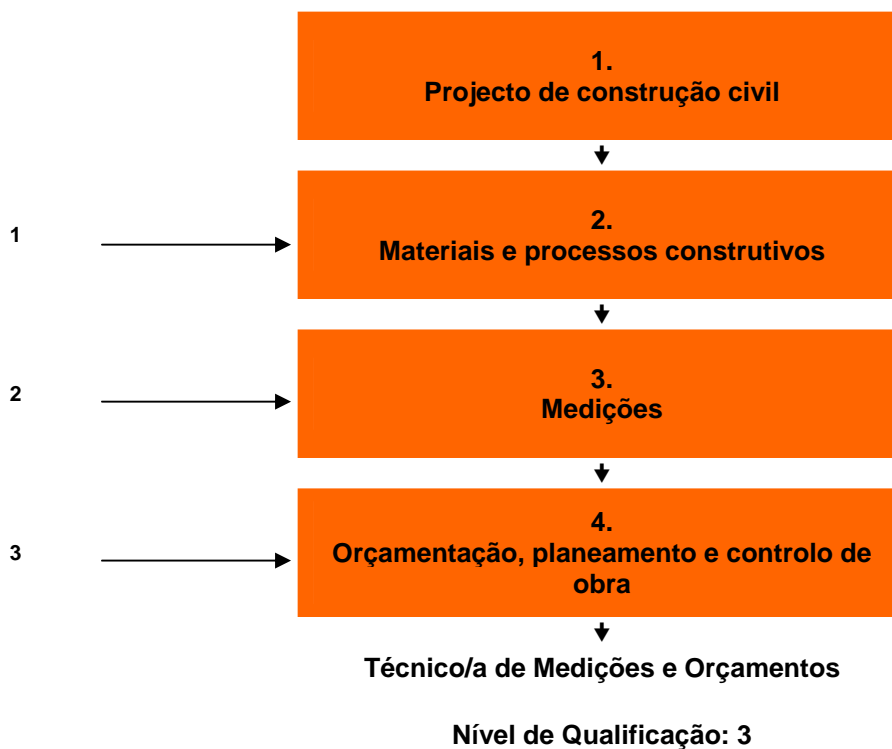
Código SGFOR (válido para o IEFP)	UNIDADES CAPITALIZÁVEIS	
5820510	1. Projecto de construção civil	275 horas
5820520	2. Materiais e processos construtivos	175 horas
5820530	3. Medições	300 horas
5820540	4. Orçamentação, planeamento e controlo de obra	250 horas
	TOTAL	1000 horas

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 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.

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



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	Projectos – organização <ul style="list-style-type: none">• Análise e interpretação de desenho<ul style="list-style-type: none">- Introdução ao conceito de projecto- Intervenientes no projecto- Elementos constituintes de um projecto- Fases de projecto- Organização de um projecto de construção civil- Peças constituintes de um projecto de construção civil- Processos de comunicação da informação de projecto• Desenhos de pormenorização• Organização de projectos de execução• Compatibilização de projectos de construção civil
1.2 50 horas	Elementos de topografia Executar diferentes tipos de levantamentos, seleccionando o equipamento topográfico adequado ao trabalho a desenvolver	Topografia - elementos <ul style="list-style-type: none">• Introdução e definições de escalas numéricas<ul style="list-style-type: none">- Altimetria<ul style="list-style-type: none">. Representação do terreno<ul style="list-style-type: none">Pontos cotadosCurvas de nívelNoções sobre relevo do terreno. Instrumentos simples para nivelamento<ul style="list-style-type: none">Nível de pedreiroNível perpendicular (esquadro)Nível de águaCruzetasInstrumentos ópticos para nivelamentoNíveis WILD N10 e NK10<ul style="list-style-type: none">ConstituiçãoEmprego dos níveisEstacionamentoHorizontalidade do aparelhoPreparação da lunetaPreparação do nível para leiturasMedida dos ângulos horizontaisAs mirasNoção de altura e altitude- Planimetria<ul style="list-style-type: none">. Introdução. Medição de distâncias<ul style="list-style-type: none">Medida directa de distânciasMedida de distâncias por meios indirectos. Medição de ângulos<ul style="list-style-type: none">JustificaçãoEsquadros de reflexãoTaqueómetros e teodolitos. Medição de distâncias sobre o terreno<ul style="list-style-type: none">Medição em terreno horizontalMedição em terreno uniformemente inclinadoMedição de um terreno muito inclinadoProcessos de medição de um alinhamento. Traçado de curvas sobre o terreno<ul style="list-style-type: none">Determinação dos elementos duma curvaPiquetagem pelo processo de coordenadas sobre a tangente. Elementos sobre coordenadas<ul style="list-style-type: none">Coordenadas geográficasCoordenadas rectangulares. Medição de áreas



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



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



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.

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



Subunidades de Formação		Conteúdos programáticos
N.º / Duração	Designação / Objectivos Específicos	
2.1	<p>Materiais e processos de construção</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>Fundações e estrutura</p> <ul style="list-style-type: none">- Alterações produzidas por insectos e fungos- Protecção da madeira: secagem e tratamento- Transformação industrial - formas e dimensões- Derivados comerciais- Principais aplicações• Betão<ul style="list-style-type: none">- Constituintes (cimento, inertes, água e aditivos)- Elementos constituintes (cimento, inertes, água e aditivos)- Composição- Características e comportamento- Tipos e classes- Fabrico, transporte e aplicação- Controlo de qualidade• Aço<ul style="list-style-type: none">- Composição, características e comportamento- Tipos e classes- Formas e dimensões• Cofragens<ul style="list-style-type: none">- Função- Tipos e materiais utilizados- Sistemas tradicionais e industrializados- Fabrico e montagem de cofragens de madeira- Fabrico e montagem de cofragens de aço• Betão armado<ul style="list-style-type: none">- Articulação entre o aço e o betão- Armaduras• Elementos estruturais (comportamento e posicionamento das armaduras)<ul style="list-style-type: none">- Vigas- Lajes- Pilares- Paredes- Escadas• Disposições construtivas das armaduras<ul style="list-style-type: none">- Vigas- Lajes- Pilares- Paredes• Elementos e sistemas pré-fabricados<ul style="list-style-type: none">- Betão pré – esforçado



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



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



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



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



Unidade de Formação

3. Medições

Itinerário
Medições e OrçamentosSaída 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	Medições de estaleiros, movimentação de terras e estruturas Descrever os conceitos fundamentais de cálculo e geometria	Cálculo de áreas, perímetros e volumes <ul style="list-style-type: none">Unidades de medida, múltiplos e submúltiplos/ operações aritméticas fundamentais<ul style="list-style-type: none">Regra dos sinaisPotenciaçãoRazõesRegra de três simples<ul style="list-style-type: none">DirectaInversaObtenção de percentagens<ul style="list-style-type: none">MédiaAritméticaPonderadaTeorema de <i>Tales</i>Figuras geométricas planas<ul style="list-style-type: none">TriânguloTeorema de PitágorasQuadriláteros<ul style="list-style-type: none">PolígonosCircunferênciaCírculoDeterminação de áreas e perímetros de figuras planas<ul style="list-style-type: none">TriânguloQuadradoRectânguloParalelogramoLosangoTrapézioPentágonoCircunferênciaCírculoCoroa circularSector circularSegmento circularElipseDeterminação de áreas e de volumes de sólidos<ul style="list-style-type: none">Cubo<ul style="list-style-type: none">Paralelepípedo<ul style="list-style-type: none">Paralelepípedo quadradoParalelepípedo rectânguloPrisma triangular recto e oblíquo



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



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



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



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



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.

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



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



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



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