

## 5.2. Formação Tecnológica

3884

Desenho técnico - normas e técnicas aplicadas

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)** • Identificar as normas e técnicas aplicadas em desenho técnico.

### Conteúdos

- Normalização
- Letras e algarismos
- Formatos, esquadrias e dobragens de desenhos
- Noções de planta, corte e alçado
- Escalas
- Cotagem
- Simbologias

3885

Projecto de arquitectura

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)** • Executar e interpretar desenhos de arquitectura nas várias fases de desenvolvimento de um projecto de construção civil.

### Conteúdos

- O que é um projecto de arquitectura
- Noções Genéricas do RGEU – Regulamento Geral de Edificações Urbanas
- Estudo de um projecto de arquitectura de um edifício
- Simbologia
- Cotagem
- Executar um pequeno projecto de uma moradia unifamiliar em estirador

3886

Projecto de especialidades

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)** • Executar e interpretar desenhos nas diversas especialidades de um projecto de construção civil.

### Conteúdos

- Projecto de estruturas
- Projecto de abastecimento de água
- Projecto de águas residuais
- Projecto de saneamento
- Projecto de águas pluviais
- Projecto de gás
- Redes eléctricas
- Redes de telefone
- Implantar estas especialidades no projecto de arquitectura

2773

Introdução ao CAD – construção civil

Carga horária  
50 horas

### Objectivo(s)

- Especificar o âmbito de aplicação do CAD em desenho de construção civil.
- Utilizar comandos básicos do CAD - visualização, comandos de desenho 2D e criação/edição de entidades.

### Conteúdos

- Introdução ao *AutoCAD*
  - Noções gerais sobre *hardware* e *software* requerido
  - Windows; operações fundamentais de suporte ao *AutoCAD*
  - Área gráfica. Apresentação das diversas regiões
  - Preparação da folha de trabalho
- Noções básicas do desenho em *AutoCAD*
  - Manipulação de comandos
  - Modos de selecção de entidades
- Visualização do desenho
- Comandos de desenho
  - Linhas auxiliares de construção – *Xline* e *Ray*
- Comandos auxiliares de desenho
- Comandos de edição de entidades
- Níveis de trabalho, *Layers*
- Alteração de propriedades das entidades
- Comandos de auxílio e averiguação
- Padrões regulares de enchimento de áreas
- Comandos de texto
  - Execução de estilos de texto
- Cotagem
  - Criação de estilos de cotagem
  - Aplicação de cotas
- Blocos
  - Suas vantagens
  - Criação de blocos
  - Inserção de blocos
  - *Wblock*
  - Gestão de bibliotecas
  - *AutoCAD Design Center*

2801

CAD – projecto de construção civil

Carga horária  
25 horas

### Objectivo(s)

- Desenhar projectos de construção civil com recurso ao programa CAD.
- Criar *layouts*.
- Imprimir os desenhos realizados.

### Conteúdos

- Elaboração de desenhos de construção civil
  - Exercícios de arquitectura
  - Exercícios de estrutura
- Aplicação de técnicas para a criação de *Layout*
- Impressão dos desenhos realizados

3889

Topografia - construção civil

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)** • Interpretar, avaliar e determinar as representações topográficas e avaliação de distâncias.

**Conteúdos**

- Leitura e Interpretação de cartas e plantas topográficas
- Finalidade e contributo do levantamento topográfico
- Representação planimétrica e altimétrica do terreno
- Traçado de curvas de nível
- Traçado de perfis do terreno
- Interpretação de perfis em estradas
- Avaliação de distâncias, áreas e volumes
- Determinação de desníveis com nível de luneta
- Implantação de medição de alinhamentos com goniómetros, bandeirolas e fita métrica
- Implantação de curvas circulares

3890

Medições - iniciação

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)**

- Calcular áreas e perímetros de figuras planas, áreas e volumes a aplicar e funções trigonométricas.

**Conteúdos**

- Objectivos das medições
- Unidades de medida
- Regras de medição
- Medições de áreas e volumes de figuras geométricas e de sólidos
- Noções de trigonometria

3891

Medições – estaleiros, movimentação de terras, fundações, estruturas

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)**

- Medir projectos de arquitectura – estaleiros, movimentação de terras, trabalhos preparatórios, fundações, estruturas.

**Conteúdos**

- Trabalhos preparatórios
- Estaleiro
- Demolições
- Movimento de terras
- Fundações
- Betão armado
- Estruturas metálicas
- Alvenarias
- Cantaria

3892

Medições – estruturas, instalações especiais, revestimentos

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)**

- Medir projectos de arquitectura – estruturas, instalações especiais, revestimentos.

**Conteúdos**

- Carpintaria
- Serralharia
- Isolamentos e Impermeabilizações
- Revestimentos
- Revestimentos de coberturas
- Vidros e espelhos
- Pinturas e Acabamentos
- Instalações de canalização
- Instalações de aquecimento
- Instalações de ar condicionado
- Instalações eléctricas
- Pavimentos e drenagens exteriores

3893

Orçamentos – autos de medição

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)**

- Identificar tipos de custos que incidem sobre o preço de uma obra, calcular preços de venda de trabalhos correntes de construção civil e elaborar autos de medição.

**Conteúdos**

- Objectivos da orçamentação
- Custos directos
- Fichas de preços compostos
- Custos indirectos
- Custos de estaleiro
- Preços de venda de uma obra
- Elaboração de autos de medição

3894

Orçamentos – revisão de preços

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)**

- Identificar tipos de custos que incidem sobre o preço de uma obra, calcular preços de trabalhos correntes de construção civil e elaborar autos de medição.

**Conteúdos**

- Revisão por forma polinomial
- Revisão por garantia de custos

3895

Orçamentos – aplicações informáticas

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)**

- Utilizar ferramentas informáticas na medição, orçamentação, revisão de preços e controlo de obras.

**Conteúdos**

- Introdução à informatização das medições e orçamentos
- Uso de ferramentas informáticas na medição, orçamentação, revisão de preços e controlo de obras
- Elaboração de autos de medição e respectiva facturação
- Criação de exemplos práticos

3896

Materiais de construção

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)**

- Identificar e caracterizar os materiais utilizados na construção e proceder à respectiva aplicação em obra.

**Conteúdos**

- Metais
- Pedras
- Madeiras
- Ligantes
- Argamassas
- Betões
- Produtos cerâmicos
- Pedras artificiais
- Vidros
- Plásticos
- Produtos betuminosos

3897

Resistência de materiais

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)**

- Identificar os princípios básicos do funcionamento estrutural.

**Conteúdos**

- Noções gerais de estática plana
- Ligações de uma estrutura indeformável ao exterior
- Estática analítica
- Estruturas reticuladas
- Estruturas metálicas
- Elementos de uma estrutura metálica
- Tipos de perfis
- Dispositivos de união de elementos metálicos
- Determinação e classificação de esforços

3898

Processos construtivos

Carga horária  
50 horas**Objectivo(s)**

- Identificar as técnicas construtivas, orientar e controlar os processos inerentes aos trabalhos desenvolvidos em obra.

**Conteúdos**

- Drenagem de solos
- Pavimentação rodoviária
- Fundações de edifícios
- Os solos e terrenos de fundação
- Movimento de terras
- Estruturas de edifícios
- Estruturas de betão armado e pré-esforçado
- Alvenarias
- Isolamentos
- Revestimentos
- Ventilação nas habitações

3899

Instalações técnicas - electricidade

Carga horária  
25 horas**Objectivo(s)**

- Identificar os materiais e técnicas de execução de instalações eléctricas.

**Conteúdos**

- Identificação dos diversos materiais utilizados pelo electricista
- Comutações eléctricas
- ITED
- Quadros eléctricos
- Interpretação de um projecto eléctrico
- Cálculo da potência de um contador

3900

Instalações técnicas - águas e esgotos

Carga horária  
25 horas**Objectivo(s)**

- Utilizar, interpretar, identificar e descrever processos construtivos correntes, utilizados nas redes de drenagem de águas residuais e pluviais, prediais e públicas.

**Conteúdos**

- Interpretação de um projecto de abastecimento de água e drenagem de águas residuais
- Identificação dos diversos materiais e ferramentas utilizados pelo canalizador
- Redes de abastecimento de água
- Redes de drenagem de águas residuais e pluviais
- Montagem de diferentes tubagens e respectivos acessórios

3901

Instalações técnicas - gás

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)**

- Utilizar a terminologia, interpretar, identificar e descrever os equipamentos e processos construtivos correntes utilizados nas redes de distribuição predial de gás.

**Conteúdos**

- Interpretação de um projecto de gás
- Legislação aplicada
- Identificação dos diversos materiais e ferramentas utilizadas
- Gases combustíveis
- Redes de transporte e distribuição
- Instalação de gás
- Aparelhos a gás

3902

Instalações técnicas - AVAC

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)**

- Utilizar a terminologia, interpretar, identificar e descrever os equipamentos e processos construtivos correntes, utilizados na instalação de sistemas de ar condicionado.

**Conteúdos**

- Identificação de ferramentas e aparelhos
- Sistemas de climatização
- Dispositivos de controlo
- Instalações eléctricas de controlo e potência

3903

Betão armado e pré-esforçado

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)**

- Identificar os princípios para o fabrico de betão de qualidade, na execução de estruturas de betão armado e betão pré-esforçado, cumprindo as prescrições regulamentares.

**Conteúdos**

- Introdução ao Betão Armado
- Materiais componentes
- Cofragens
- Características e propriedades do betão armado
- Segurança e acções
- Disposições gerais relativas a armaduras
- Pilares
- Vigas
- Muros de suporte
- Lajes
- Fundações (sapatas e estacas)
- Pré-esforço

3904

Práticas de betão armado

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)** • Executar uma estrutura simples de betão armado.

**Conteúdos**

- Cofragens
- Disposições gerais relativas a armaduras
- Pilares
- Vigas
- Muros de suporte
- Lajes
- Fundações (sapatas e estacas)

3905

Implantação de obra

Carga horária  
25 horas

**Objectivo(s)** • Utilizar os métodos de implantação nas diferentes fases da obra.

**Conteúdos**

- Implantação de alinhamentos com bandeirolas e esquadros
- Implantação de uma moradia
- Nivelamento geométrico de fundações
- Definição de redes de apoio à implantação de obras

3906

Preparação de obra

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)** • Orientar e controlar a construção da obra, segundo o plano de trabalhos estabelecido.

**Conteúdos**

- Identificar e caracterizar as várias fases de elaboração de projectos
- Identificar os elementos constituintes de um projecto
- Colaborar na preparação e implantação do estaleiro da obra

3907

Planeamento de obra

Carga horária  
50 horas

### Objectivo(s)

- Reconhecer a importância dos métodos de planeamento na construção.
- Desenhar e interpretar diagramas de barras e histogramas de cargas.
- Aplicar os métodos CPM e PERT.
- Aplicar os sistemas de planeamento e programação assistidos por computador ao planeamento do tempo, dos custos e dos recursos.

### Conteúdos

#### Técnicas de planeamento

- Noções gerais de planeamento
- Diagrama de barras e histograma de cargas
- Método CPM de planeamento de prazos
- Método de PERT

#### Planeamento de construção

- Rendimentos de mão-de-obra, materiais e equipamentos
- Cálculo de tempos
- Cálculo de recursos
- Formação de redes

#### Sistema de planeamento e programação assistidos por computador

- Planeamento do tempo, dos custos e dos recursos

3908

Controlo de qualidade

Carga horária  
50 horas

### Objectivo(s)

- Colaborar no controlo da qualidade dos materiais e trabalhos aplicados em obra.

### Conteúdos

- Caracterização e controlo em obra dos solos
- Betões e seus componentes agregados e cimentos
- Pavimentos – tipos, constituição e características dos materiais constituintes
- Ensaios de caracterização
- Ensaios de verificação

3909

Ambiente, segurança, higiene e saúde no trabalho – construção civil

Carga horária  
50 horas

### Objectivo(s)

- Interpretar os principais diplomas legais sobre segurança, higiene e saúde no trabalho, bem como normas de legislação complementar e específica.
- Identificar as causas de acidentes de trabalho, suas consequências e custos associados.
- Identificar os riscos inerentes à execução de obras em estaleiro, assim como as respectivas medidas para a sua eliminação ou redução.
- Reconhecer a importância do Manual de Segurança do Estaleiro e do Plano de Sinalização.
- Caracterizar o Plano de Segurança e Saúde (PPS) e os processos da sua implementação.
- Identificar os principais tipos de protecção individual e de protecção colectiva e respectivos equipamentos.

### Conteúdos

#### Enquadramento legal da segurança, higiene e saúde no trabalho

- Directiva Comunitária
- Lei-Quadro
- Legislação complementar

#### Acidentes de trabalho

- Regime jurídico dos acidentes de trabalho
- Causas de acidentes
- Análises de acidentes de trabalho
- Estatísticas de acidentes de trabalho
- Formação

#### Segurança nos estaleiros temporários ou móveis

- Enquadramento legal
- Riscos presentes nos estaleiros de obras
- Instrumentos
  - Manual de Segurança no estaleiro
  - Sinalização de Segurança
  - Plano de sinalização de obras
- Actores
- Responsabilidades

#### Plano de segurança, higiene e saúde

- No projecto
  - Âmbito de aplicação do Plano
  - Memória Descritiva
  - Acções para prevenção de riscos
- Na produção
  - Implementação do Plano
  - Alterações

#### Protecção do trabalhador

- Protecção individual
- Protecção colectiva
- Prescrições mínimas de segurança nos estaleiros temporários ou móveis: legislação em vigor

3910

Organização e gestão da empresa

Carga horária  
50 horas

**Objectivo(s)** • Colaborar na organização e gestão de uma empresa.

**Conteúdos**

- Noções de gestão de projectos
- Gestão financeira
- Gestão de produção
- Gestão de mercado
- Legislação de empreitadas

## 6. SUGESTÃO DE RECURSOS DIDÁCTICOS

- *Águas e esgotos em urbanizações e instalações prediais* – Mário de Assis Paixão, Edições Orion
- *Análise de custos* – José da Paz Branco, João Carlos D'Arga e Lima, Manuel Brazão Farinha, Teresa Correia de Araújo, CREDERE
- *Arte de projectar em arquitectura* – Neufert, Gustavo Gili, SA
- *AutoCad - curso completo - Autodesk* – José Garcia, FCA
- *Construção civil – manual de segurança no estaleiro* – Luís Fontes Machado, AECOPS
- *Construção civil e obras públicas em Portugal* - Instituto para a Inovação na Formação (INOFOR), Lisboa, 2000
- *Construir uma vivenda* – José Luís Moia, Presença/Martins Fontes
- *Curso sobre regras de medição na construção* – LNEC
- *Desenho e geometria descritiva - 10.º ano/A* – Alexandre Falcão, Porto Editora
- *Desenho técnico* – Luís Veiga da Cunha, Fundação Calouste Gulbenkian
- *Desenho técnico moderno* – Arlindo Silva/João Dias/Luís Sousa, LIDEL
- *Documentação técnica de fabricantes de materiais e equipamentos*
- *Ensaaios para controlo de terraplenagens* – António Gomes Correia Dias, LNEC
- *Estruturas metálicas* – Artur Ferreira dos Santos, McGraw-Hill
- *Fabrico e propriedades do betão* – A. Sousa Coutinho, LNEC
- *Geometria projectiva* – Carlos Tavares Ribeiro, Europress
- *Hidráulica aplicada* – J. Novais Barbosa, FEUP
- *IC5 – Fichas de informação sobre custos* - LNEC
- *Instalações de gás* – Rei dos Livros Editora
- *Instalações técnicas de electricidade* – Corrente Alternada de José Rodrigues, Didáctica Editora
- *Instalações técnicas de electricidade – Teoria Aplicada de Álvaro Badoni*, Porto Editora
- *Manual de estaleiros de construção de edifícios* – J.S. Brazão Farinha, Paz Branco, LNEC
- *Manual de instalações de ventilação e climatização* – Plátano-Edições Técnicas
- *Manual do construtor civil* – M. Santos Correia, Rei dos Livros Editora
- *Manual do engenheiro topógrafo* – João José de Sousa Cruz, Paula Maria Redweik, Pedro Ferreira Edições
- *Materiais de construção* – L.A. Falcão Bauer, Livros Técnicos e Científicos Editora
- *Mecânica dos solos – conceitos fundamentais*
- *Orçamentos na Construção de Edifícios* – Nelson Montes, LNEC
- *Organização e gestão de obras* – A. Correia dos Santos, Edições Técnicas
- *Planificação de obras* – José Luis Ordóñez, Plátano Edições Técnicas
- *Prática da análise de custos e da orçamentação programada (A)* – Paz Branco, LNEC
- *Rendimentos de mão-de-obra, materiais e equipamentos de construção civil* – José Paz Branco, LNEC
- *Resistência de materiais* – Beer/Johnston, McGraw-Hill
- *Resistência de materiais e volumetria* – Edições CETOP
- *Segurança e higiene do trabalho* – Fernando Nunes, Cooptécnica, Gustavo Eiffel
- *Sistemas de construção – Vol. I, II, III, IV* – Jorge Mascarenhas, Livros Horizonte
- *Sistemas de gestão de segurança e saúde no trabalho* – Abel Pinto, Edições Sílabo
- *Sistemas urbanos de água* – Nelson Gandur Dacach
- *Tabelas técnicas* – J.S. Brazão Farinha, A. Correia dos Reis
- *Técnicas de construção ilustradas* – Francis D.K., Ching Bookman
- *Topografia de obras* – Ignacio Villena, Edicions UPC
- *Topografia geral* – J. Martins Casaca, J. Luis Matos, J. Miguel Baio Dias, LIDEL
- *Tratado de construcción* – H. Scmitt, Gustavo Gili, SA
- *Viabilidade dos Empreendimentos* – Nelson Montes, LNEC