

**ENSINO ARTÍSTICO ESPECIALIZADO
ARTES VISUAIS E AUDIOVISUAIS**

CURSO DE DESENHO DE ARQUITECTURA

Componente de Formação Técnica-Artística

PROGRAMA
Oficina de Projectos de Construção
Instituto das Artes e da Imagem

11º ANO

Autores
Demétrio Ferreira Matos
José Eduardo Magalhães

2007

ÍNDICE

Página

1. Introdução	3
2. Apresentação	5
2.1. Finalidades	5
2.2. Objectivos.....	6
2.3. Visão Geral dos Temas/Conteúdos.....	7
2.4. Sugestões Metodológicas Gerais.....	8
2.5. Competências	9
2.6. Recursos	10
2.7. Avaliação.....	11
3. Desenvolvimento	12
Gestão da carga horária.....	12
Tema 1 – Introdução ao CAD.....	13
Tema 2 – Configurações da área gráfica e do desenho.....	14
Tema 3 – Comandos de desenho em 2D.....	15
Tema 4 – <i>Layout</i>	17
Tema 5 – Impressão de documentos	18
Tema 6 – Comandos de desenho em 3D.....	19
Tema 7 – Modelação tridimensional.....	20
Tema 8 – Criação de volumes.....	21
Tema 9 – Renderização	22
Tema 10 – Animação.	23
Tema 11 – Manipulação de imagens.	25
Tema 12 – Comandos de desenho.	26
Tema 13 – Criação multimédia.....	27
Tema 14 – Comandos de edição.	28
4. Fontes	29

1. INTRODUÇÃO

O Curso de Desenho de Arquitectura apresenta uma estrutura curricular composta por três componentes: a Componente de Formação Geral, comum a todos os cursos, a Componente de Formação Científica (História da Cultura e das Artes, Geometria Descritiva A e Matemática) e a Componente de Formação Técnica/Artística (Desenho A e Oficina de Projectos de Construção).

Pretende-se que o aluno, após a conclusão do curso, fique apto a executar graficamente a representação de projectos, utilizando as ferramentas informáticas do desenho assistido por computador em 2D, 3D, animação 3D, imagem digital e apresentação interactiva de projectos, assim como desenvolver e a adquirir competências técnicas indispensáveis à sua necessária adaptação a novos contextos no âmbito da aprendizagem permanente. Assim, dá-se particular relevo à abordagem dos trabalhos práticos a executar que deverá ser feita com o recurso à Metodologia do Trabalho de Projecto, permitindo assim o desenvolvimento de capacidades de investigação, decisão e optimização da relação e comunicação com os outros.

A disciplina de Oficina de Projectos de Construção a que se refere o presente programa, tem natureza prática e contribui para o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e competências, que preparam o aluno para o desempenho de um cargo técnico no âmbito do desenho de arquitectura. Esta disciplina, intervém com base na flexibilidade e na optimização do potencial cognitivo, psicomotor, afectivo e social dos alunos, investindo na qualificação: dos saberes (domínio da linguagem específica dos projectos de arquitectura); dos saber-fazer (domínio da representação dos materiais e dos projectos de arquitectura); do saber-estar (agir, interagir e comunicar); do saber-aprender (actualização constante) e no fazer-saber (criar e transformar).

Esta disciplina, no 11º ano, apresenta uma carga horária de quatro tempos lectivos semanais (cada tempo lectivo de 90 minutos), divididos em dois grupos de dois tempos consecutivos.

Competirá aos professores desenvolverem no aluno as necessárias aptidões tanto para o trabalho individual como para o trabalho em equipa, incentivando-o para a análise de problemas e resolução dos mesmos, recorrendo aos conhecimentos adquiridos e contribuindo deste modo para a formação e desempenho de tarefas com o correspondente enquadramento profissional.

Finalmente, considera-se de extrema importância a ligação estreita entre a escola, as empresas e instituições, devendo as mesmas estabelecer *Protocolos de Parceria*, que

possibilitem durante o curso, a todos os alunos, uma maior ligação à realidade exterior à escola e ao mercado de trabalho. Desta forma, são relevantes os domínios da tecnologia laboral moderna, a mobilização máxima dos recursos humanos e as capacidades de aprendizagem ao longo da vida.

2. APRESENTAÇÃO

2.1. Finalidades

A disciplina de Oficina de Projectos de Construção tem um carácter prático.

A utilização dos métodos e técnicas de desenho não se deve confinar à repetição de desenhos preestabelecidos, mas possibilitar de forma viva a exploração criativa de hipóteses de modo a desenvolver o espírito de curiosidade técnica, o sentido crítico, a criatividade e o empreendimento.

As metodologias a utilizar deverão conduzir ao desenvolvimento das competências pessoais e sociais necessárias ao cidadão em formação.

No 11º ano, a Oficina de Projectos de Construção visa essencialmente o desenvolvimento de conhecimentos e de competências para a utilização das tecnologias informáticas, promovendo a aplicabilidade de ferramentas da aplicação de Desenho Assistido por Computador (CAD) e da manipulação gráfica facilitando, desta forma, a representação de projectos de arquitectura.

2.2. Objectivos

Esta disciplina pretende desenvolver um conjunto de competências consideradas essenciais à representação gráfica de projectos de arquitectura e de engenharia.

No 11º ano os objectivos gerais desta disciplina são:

- Conhecer equipamentos, utensílios e materiais, necessários para a execução de desenhos de arquitectura;
- Usar correctamente os equipamentos *Hardware* e *Software*;
- Aplicar sistemas de projecção para a representação técnica de formas tridimensionais;
- Conhecer vocabulários específicos do desenho de arquitectura;
- Conhecer e identificar as potencialidades e áreas de aplicação das ferramentas do desenho assistido por computador;
- Demonstrar capacidade de visualização e representação gráfica de formas bi e tridimensionais;
- Aplicar as normas técnicas nos desenhos executados;
- Interpretar projectos de arquitectura e de engenharia;
- Aplicar conhecimentos de desenho técnico na elaboração de desenho de arquitectura e engenharia;
- Demonstrar capacidade de rigor e de planificação do trabalho
- Demonstrar capacidade de trabalhar individualmente e em equipa revelando capacidade de liderança, de autonomia, de tomar decisões e de relação pessoal;
- Evidenciar gosto pelo desenho técnico assistido por computador;
- Demonstrar competências pessoais e sociais necessárias ao cidadão em formação.

2.3. Visão Geral dos Temas / Conteúdos

Tema 1 – Introdução ao CAD.

Tema 2 – Configurações da área gráfica e do desenho.

Tema 3 – Comandos de desenho em 2D.

Tema 4 – *Layout*.

Tema 5 – Impressão de documentos.

Tema 6 – Comandos de desenho em 3D.

Tema 7 – Modelação tridimensional.

Tema 8 – Criação de volumes.

Tema 9 – Renderização.

Tema 10 – Animação.

Tema 11 – Manipulação de imagens.

Tema 12 – Comandos de desenho.

Tema 13 – Criação multimédia.

Tema 14 – Comandos de edição

2.4. Sugestões Metodológicas Gerais

Sugere-se que o professor, ao fazer a apresentação de cada tema, explicita os objectivos e forma de avaliação respectiva.

Na aula, o professor deverá diversificar os métodos de abordagem, ajustando a sua selecção às características da turma, dos temas e dos recursos disponíveis.

Como sugestões, propõe-se, além da exposição oral, a utilização de meios audiovisuais, de amostras, de utensílios e materiais. Podem ainda ser consultadas publicações técnicas, revistas da especialidade e projectos já realizados.

Haverá temas em que será de privilegiar o trabalho de grupo, promovendo assim a aprendizagem do trabalho em equipa.

2.5. Competências

- Interpretar projectos, desenhos, croquis e outras informações técnicas de desenho de arquitectura.
- Aplicar os métodos, os instrumentos e as técnicas de elaboração de desenhos.
- Utilizar os equipamentos para desenho de arquitectura.
- Executar a cotação e a legendagem dos desenhos.
- Identificar, seleccionar e aplicar os princípios, as técnicas e os instrumentos de desenho adequados ao projecto.
- Desenvolver a capacidade de utilizar as ferramentas do Desenho Assistido por Computador, tentando assim optimizar o processo projectual.
- Tomar iniciativa no sentido de encontrar soluções adequadas na resolução de situações concretas.
- Adaptar-se à evolução dos materiais e das novas tecnologias.
- Evidenciar capacidades de auto-estima, motivação, auto-controlo, sentido de responsabilidade, hábitos de trabalho, autonomia e persistência.

2.6. Recursos

Para a articulação da abordagem teórica dos temas com a execução prática dos projectos, sugere-se a utilização dos seguintes recursos:

- Material de *Hardware* (computadores ligados em rede, equipados com leitor de CDs, *drive* de disquetes, gravadores de CDs e impressoras A3)
- Material de *Software* do CAD e manipulação de imagens (*Representação bidimensional, tridimensional e fotorealista dos projectos*)
- Meios audiovisuais (Modelos tridimensionais, Projector de luz, Retroprojector, Projector de opacos, Sistema de TV/Vídeo, Máquina Fotográfica)
- Vídeos didácticos
- Normas técnicas de desenho e regulamentos técnicos
- Projectos de arquitectura e de engenharia.

2.7. Avaliação

Pelo uso da metodologia atrás descrita, à medida que se desenvolve o processo de ensino/aprendizagem, o professor pode e deve fazer uma avaliação formativa simultânea, determinando o tipo de dificuldade de cada aluno e quais as estratégias de remediação a encetar para as ultrapassar.

A avaliação deve ser contínua e ter sempre a intencionalidade formativa, contribuindo de forma eficaz para a regulação do processo de ensino/aprendizagem e para o planeamento de processos de correcção necessários.

Em função dos objectivos e das competências a desenvolver, deve ser definido um conjunto de critérios entre os quais se sugere os seguintes:

- Eficácia (relação entre resultados e objectivos);
- Planificação e organização do trabalho e eficiência (relação entre os resultados, meios e tempos);
- Utilização correcta de métodos de desenho;
- Utilização correcta dos comandos abordados na aula;
- Capacidade de cumprir os prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos;
- Gosto pelos trabalhos executados;
- Capacidade de comunicação oral e escrita;
- Crítica de resultados.

3. DESENVOLVIMENTO

GESTÃO DA CARGA HORÁRIA (tempos lectivos de 90 minutos)

Dada a natureza prática da disciplina e os tipos de trabalhos previstos deverão considerar-se de dois tempos lectivos semanais seguidos, sendo assim possível aumentar o rendimento dos alunos.

Tema 1 – Introdução ao CAD. 2 tempos lectivos

Tema 2 – Configurações da área gráfica e do desenho. 2 tempos lectivos

Tema 3 – Comandos de desenho em 2D. 22 tempos lectivos

Tema 4 – *Layout*. 2 tempos lectivos

Tema 5 – Impressão de documentos. 4 tempos lectivos

Tema 6 – Comandos de desenho em 3D. 22 tempos lectivos

Tema 7 – Modelação tridimensional. 2 tempos lectivos

Tema 8 – Criação de volumes. 8 tempos lectivos

Tema 9 – Renderização. 20 tempos lectivos

Tema 10 – Animação. 24 tempos lectivos

Tema 11 – Manipulação de imagens. 2 tempos lectivos

Tema 12 – Comandos de desenho. 8 tempos lectivos

Tema 13 – Criação multimédia. 2 tempos lectivos

Tema 14 – Comandos de edição. 12 tempos lectivos

Tema 1 – INTRODUÇÃO AO CAD

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
1.1. A sala de informática <ul style="list-style-type: none"> Equipamentos, utensílios e materiais Equipamento para reprodução de desenhos Equipamento para desenho assistido por computador 	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer as funções dos equipamentos, utensílios e materiais da sala de informática. Conhecer as regras de utilização dos equipamentos, utensílios e materiais. Manipular correctamente os equipamentos, utensílios e materiais. Enumerar formas de reproduzir desenhos. Compreender as vantagens da utilização do computador em desenho técnico. Manipular ferramentas do Desenho Assistido por Computador. 	Na apresentação do ponto 1.1 e ponto 1.2, o professor deverá identificar os diferentes elementos que constituem o <i>hardware</i> e <i>software</i> , motivando igualmente o aluno a zelar pelo equipamento como se fosse pessoal. Com isto, pretende-se que o aluno saiba as vantagens e inconvenientes da utilização do Desenho Assistido por Computador.	1 Tempo lectivo
1.2. Software	<ul style="list-style-type: none"> Compreender as vantagens e as finalidades do CAD. Enumerar os sistemas de CAD e os princípios de funcionamento. Descrever as diferentes formas de organização. Exemplificar o potencial do <i>software</i> do desenho assistido por computador, através de projectos já realizados. 		1 Tempo lectivo

Tema 2 – CONFIGURAÇÕES DA ÁREA GRÁFICA E DO DESENHO

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
<p>2.1. Auxiliares gráficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar a área gráfica de forma a rentabilizar o procedimento de Desenho Assistido por Computador. • Controlar várias funções gráficas auxiliares, como o movimento discreto, grelha, seguimentos polares e predefinição de pontos precisos. 	<p>Para este tema propõe-se, além da exposição oral, demonstração e análise das várias opções.</p> <p>O professor deverá ainda utilizar trabalhos realizados anteriormente para exemplificar a aplicação das diferentes opções.</p> <p>Deverá realizar pequenos trabalhos de aplicação das opções estudadas de forma a caracterizar os objectivos. Para tal, aconselha-se a utilização do Desenho Assistido por Computador, nomeadamente de <i>softwares</i> para representar com o máximo rigor qualquer objecto.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, sendo os conhecimentos adquiridos neste tema serão avaliados nos trabalhos feitos posteriormente.</p>	1 Tempo lectivo
<p>2.2. Configuração do desenho</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir os limites do desenho. • Controlar o formato e representação de unidades e coordenadas. • Utilizar correctamente as caixas de diálogo de configurações do desenho. 		
<p>2.3. Configurações com mais do que uma janela</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar operações com janelas de visualização. • Escolher configurações predefinidas. • Controlar a aplicação das vistas. 		1 Tempo lectivo
<p>2.4. Configuração do <i>software</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar os diversos aspectos do <i>Software</i>. • Controlar os directórios e nomes de ficheiros utilizados. • Activar e controlar o período para a gravação automática do desenho. • Configurar o comportamento do botão direito do rato em diversas situações. 		

Tema 3 – COMANDOS DE DESENHO EM 2D

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
3.1. Visualização	<ul style="list-style-type: none"> Alterar a escala de visualização do desenho. Utilizar correctamente os comandos e variáveis de visualização de acordo com as necessidades do desenho. 	<p>O professor deverá propor a realização de pequenos exercícios que levem o aluno a exercitar os comandos de desenhos.</p> <p>O professor deverá direccionar o aluno para as medidas mais significativas na execução de projectos. Para tal, aconselha-se a utilização <i>software</i> de Desenho Assistido por Computador.</p> <p>Sugere-se a utilização criteriosa de desenhos, tabelas, matrizes, quadros e texto como modelo, assim como a consulta de projectos de arquitectos de renome, de forma a perceber as técnicas de representação e os métodos mais eficazes para a sua realização.</p>	2 Tempos lectivos
3.2. Desenho	<ul style="list-style-type: none"> Criar formas geométricas e elementos básicos de desenho com o máximo de rigor possível. Colocar correctamente tramas e todos os símbolos normalizados em desenhos técnico. 	<p>Executar a cotagem de desenhos de arquitectura.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, podendo recorrer-se a diferentes formas de recolha de informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos práticos individuais; - Trabalhos de grupo. 	4 Tempos lectivos
3.3. Texto	<ul style="list-style-type: none"> Criar texto de forma dinâmica usando estilos e parâmetros correspondentes o desenho. Controlar a formatação de todo o texto inserido nos desenhos. 		2 Tempos lectivos

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
3.4. Edição	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar todos os processos de selecção de entidades. • Dominar os comandos de construção que se possam aplicar a uma entidade anteriormente realizada. • Editar e modificar as entidades. • Controlar a espessura de traço e suas propriedades. 		3 Tempos lectivos
3.5. Blocos, atributos e referências externas	<ul style="list-style-type: none"> • Criar blocos a partir de entidades existentes. • Gravar os blocos para o exterior do desenho como um ficheiro de desenho <i>DWG</i> ou um ficheiro <i>XML</i>. • Introduzir e manipular blocos no desenho ou outros desenhos. 		1 Tempo lectivo
3.6. Cotagem	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar os comandos e variáveis de cotagem do <i>software</i>. • Aplicar correctamente as cotas no desenho. • Conhecer os estilos e variáveis de cotagem. 		2 Tempos lectivos
			8 Tempos lectivos para a realização de trabalhos práticos relacionados com a matéria abordada

Tema 4 – LAYOUT

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
4.1. Espaços de composição	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar o espaço activo, seja do modelo ou de composição, definindo impressora, estilo de plotagem, dimensões da folha, escala, orientação e área a imprimir. • Criar e dominar janelas flutuantes no espaço de composição activo e os seus aspectos de visualização. 	<p>Os alunos deverão preparar os documentos para realizar a impressão dos trabalhos realizados, de forma a exemplificar os diferentes conteúdos.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, podendo recorrer-se a diferentes formas de recolha de informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos práticos individuais; - Trabalhos de grupo. 	2 Tempos lectivos

Tema 5 – IMPRESSÃO DE DOCUMENTOS

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
5.1. Impressão de desenhos	<ul style="list-style-type: none"> Imprimir o desenho através do controlo de parâmetros. 	<p>Os alunos deverão realizar impressões dos trabalhos executados pelo método exposto pelo professor, de forma a exemplificar os diferentes conteúdos.</p> <p>Para abordagem dos diferentes conteúdos do tema 5, deverá utilizar-se projectos de arquitectura para se exemplificar a aplicação dos diferentes conteúdos.</p> <p>A avaliação deste tema deverá basear-se na avaliação contínua dos trabalhos efectuada ao longo dos diferentes pontos.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p>	1 Tempo lectivo
5.2. Estilos de plotagem	<ul style="list-style-type: none"> Dominar o directório onde estão armazenados todos os estilos de plotagem. Configurar correctamente os estilos de plotagem, indicando cores e nomes de entidades. 		1 Tempo lectivo
			2 Tempos lectivos para avaliação

Tema 6 – COMANDOS DE DESENHO EM 3D

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
6.1. Sistemas de coordenadas	<ul style="list-style-type: none"> • Criar, verificar e activar sistemas de coordenadas do utilizador. • Controlar a localização e a visibilidade do ícone que representa o sistema de coordenadas. 	<p>Para este tema sugere-se que o professor, para além da exposição verbal, execute um levantamento de construções possíveis de realizar, de modo a que estes possam ter a noção das diferenças entre formas geométricas obtidas por diferentes métodos.</p> <p>Realização de modelos tridimensionais dos projectos anteriormente efectuados em duas dimensões. Para tal, aconselha-se a utilização do Desenho Assistido por Computador, nomeadamente de <i>software</i> com potencialidades de representação tridimensional.</p> <p>A avaliação deverá basear-se no interesse e participação do aluno, no rigor dos trabalhos executados.</p> <p>Deverá ser contínua, podendo recorrer-se a diferentes formas de recolha de informação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos práticos individuais; - Trabalhos de grupo. 	2 Tempos lectivos
6.2. Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Criar sólidos simples (com volume). • Criar sólidos por extrusão, revolução, união e subtracção. 		4 Tempos lectivos
6.3. Edição de volumes	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar todos os processos de selecção de entidades. • Dominar os comandos de construção que se possam aplicar a uma entidade anteriormente realizada. • Editar e modificar as entidades. 		3 Tempos lectivos
			11 Tempos lectivos para a realização de trabalhos práticos relacionados com a matéria abordada.
			2 Tempos lectivos para avaliação

Tema 7 – MODELAÇÃO TRIDIMENSIONAL

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
7.1. Programa de Modelação Tridimensional	<ul style="list-style-type: none"> Compreender as vantagens e as finalidades do <i>software</i>. Enumerar os sistemas de CAD e os princípios de funcionamento. Descrever as diferentes formas de organização. Exemplificar o potencial do <i>software</i>: 3D, através de projectos já realizados. 	<p>O professor deverá apresentar ao aluno exemplos de projectos realizados por profissionais de forma a analisar todo o potencial e vantagem da utilização deste <i>software</i> em futuras actividades relacionadas com a área de projecto.</p> <p>Pretende-se que o aluno saiba as vantagens e inconvenientes da utilização do Desenho Assistido por Computador, nomeadamente do <i>software</i> de modelação tridimensional com capacidade de representação de materiais nos volumes criados.</p> <p>A avaliação deverá basear-se no interesse e participação do aluno.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p>	1 Tempo lectivo
7.2. Importar documentos	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar correctamente os comandos de importação, através dos quais será possível utilizar trabalhos realizados noutros <i>softwares</i>. 		1 Tempo lectivo

Tema 8 – CRIAÇÃO DE VOLUMES

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
8.1. Volumes geométricos	<ul style="list-style-type: none"> Criar formas geométricas e elementos básicos de desenho com o máximo de rigor possível. Criar volumes de apoio a trabalhos realizados noutros <i>softwares</i>. 	<p>O professor, ao abordar este tema e os seus diferentes conteúdos, deverá apoiar-se em projectos e outros documentos com pormenores devendo ser explicada ao aluno a função de cada elemento interveniente.</p> <p>Deverá realçar os aspectos que podem ser fundamentais para diferenciar os diversos pormenores, para tal aconselha-se a utilização de um <i>software</i> de representação realista.</p>	1 Tempo lectivo
8.2. Edição	<ul style="list-style-type: none"> Dominar os comandos de construção que se possam aplicar a uma entidade anteriormente realizada. Editar e modificar as entidades. Manipular correctamente e da forma mais eficaz todos os elementos criados. Modificar e manipular malhas e superfícies de obtenção de objectos. 	<p>A avaliação deverá basear-se no interesse do aluno, no rigor dos trabalhos executados.</p> <p>A apresentação dos trabalhos é igualmente fundamental.</p> <p>A avaliação deste tema deverá basear-se na avaliação contínua dos trabalhos efectuada ao longo dos diferentes pontos.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p>	1 Tempo lectivo
8.3. Modelação	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a finalidade da criação de superfícies para a obtenção de objectos. Conhecer conceitos de malhas que formam um objecto em três dimensões. Resolver problemas de construção de formas. 		<p>1 Tempo lectivo</p> <p>3 Tempos lectivos para a realização de trabalhos práticos relacionados com a matéria abordada</p> <p>2 Tempos lectivos para avaliação</p>

Tema 9 – RENDERIZAÇÃO

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
9.1. Matérias	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os conceitos de mapas e suas propriedades. Aplicar mapas nos objectos criados. Identificar materiais, e orientar-lhos nos objectos de forma a obter imagens mais reais possíveis. Conhecer os arquivos de imagem (jpg, tga, tif, bmp, etc) que tem como finalidade cobrir o objecto, ou uma parte dele, tanto para colorir sua estrutura ou criar efeitos e máscaras. 	<p>Para este tema o professor deverá apresentar diversos projectos, de modo a que o aluno possa ficar sensibilizado para a variedade e complexidade de uma representação que pode ter um projecto, a interligação que existe entre os diferentes elementos estruturais e a necessidade de rigor de representação. <i>Max</i> ou outro similar.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser igualmente contabilizado para a avaliação.</p>	4 Tempos lectivos
9.2. Luzes e câmaras	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os conceitos de <i>Target</i>. Colocar e manipular iluminação e câmara em qualquer ambiente criado no <i>software</i> de modelação tridimensional. Diferenciar a iluminação global da iluminação difusa. Identificar e aplicar as variáveis existentes na utilização de câmaras, nomeadamente: lentes e formatos. 	<p>A avaliação deste tema deverá basear-se na avaliação contínua dos trabalhos efectuada ao longo dos diferentes pontos.</p>	2 Tempos lectivos
9.3. Parâmetros	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os conceitos de iluminação para configurar os cálculos de uma iluminação correcta. Configurar os ambientes através de cenários ou mapas aplicados no trabalho. Gravar correctamente as imagens obtidas num formato adequado o objectivo pretendido. 		<p>2 Tempos lectivos</p> <p>10 Tempos lectivos para a realização de trabalhos práticos relacionados com a matéria abordada.</p> <p>2 Tempos lectivos para avaliação</p>

Tema 10 – ANIMAÇÃO

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
10.1. Conceitos de animação	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a finalidade de uma animação na apresentação de um projecto. Conhecer os conceitos básicos de animação, incluído a relação entre a imagem e o tempo. Identificar os objectivos destas animações para compreender o procedimento mais correcto na realização inicial do projecto. 	<p>Ao abordar os diferentes projectos das especialidades, o professor deverá sempre apoiar-se em trabalhos reais, através dos quais irá explicar a finalidade de cada um dos projectos.</p> <p>Deverá ainda relembrar, sempre que for necessário, os conceitos relativos a cada situação.</p> <p>Sempre que for possível, deverá ter-se na sala de aula amostras dos diversos materiais.</p> <p>O aluno deverá realizar animações dos trabalhos realizados anteriormente, de forma a detectar possíveis falhas na sua estruturação e assim corrigi-las.</p> <p>A avaliação deverá basear-se no interesse do aluno e no rigor dos trabalhos executados.</p>	1 Tempo lectivo
10.2. Linha do tempo	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a finalidade da linha do tempo. Configurar a linha do tempo para um período de tempo mais adequado os objectivos do projecto. Conhecer as opções manuais e as opções automáticas na criação de diapositivos. 	<p>A apresentação dos trabalhos é igualmente fundamental, bem como o cuidado na utilização de normas de vigor.</p> <p>A avaliação deste tema deverá basear-se na avaliação contínua dos trabalhos efectuada ao longo dos diferentes pontos.</p> <p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser contabilizado para a avaliação.</p>	1 Tempo lectivo

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
10.3. Movimentação de entidades	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar entidades para a realização de movimentos independentes ao longo da linha do tempo. • Configurar a trajectória dos movimentos de cada entidade. • Configurar o tempo de cada movimento. 		4 Tempos lectivos
10.4. Parâmetros de animação	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar a presença de cada entidades intervenientes na animação. • Conhecer os comandos que permitam manipular os diapositivos. • Aplicar os efeitos desejados. 		2 Tempos lectivos
10.5. Gravação	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar os diapositivos proveitosos para a realização da animação final. • Optimizar o formato da gravação da animação. • Aplicação de filtros. • Configurar o formato do ficheiro para a gravação. 		1 Tempo lectivo 13 Tempos lectivos para a realização de trabalhos práticos relacionados com a matéria abordada. 2 Tempos lectivos para avaliação

Tema 11 – MANIPULAÇÃO DE IMAGENS

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
11.1. Introdução às ferramentas do <i>software</i> relativo à manipulação de imagens	<ul style="list-style-type: none"> Compreender as vantagens e as finalidades do <i>software</i>. Enumerar os sistemas de manipulação de imagens e os princípios de funcionamento. Descrever as diferentes formas de organização. Exemplificar o potencial do <i>software</i>: através de trabalhos já realizados. 	<p>O professor deverá exemplificar através de meios audiovisuais ou outros, todos os conceitos abordados relativos ao <i>software</i> de manipulação de imagens.</p> <p>Preconiza-se com este tema incitar o aluno ao desenvolvimento, entre outras, das capacidades de raciocinar e investigar.</p> <p>O professor tirará todas as dúvidas que na altura os alunos lhe propuserem e responderá conforme achar conveniente, incentivando-os à descoberta de soluções.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, podendo recorrer-se a diferentes formas de recolha de informação.</p>	1 Tempo lectivo
11.2. Gestão de trabalhos	<ul style="list-style-type: none"> Distinguir os variáveis formatos de imagens existentes actualmente. Compreender a importância de uma boa organização a nível de salvaguarda de documentos. Realizar a junção de vários documentos. Compreender e gerir os “<i>Layers</i>”. 		1 Tempo lectivo
11.3. Cores	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os diferentes sistemas cromáticos. Conhecer a diferença entre síntese aditiva e síntese subtractiva. Criar e manipular cores nos trabalhos realizados. 		

Tema 12 – COMANDOS DE DESENHO

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
12.1. Ferramentas de desenho	<ul style="list-style-type: none"> Manipular correctamente as ferramentas de selecção. Conhecer as ferramentas de desenho e de transformação. Dominar as transparências de imagens sobrepostas. 	<p>Ao abordar este tema o professor deverá explicar a importância e os perigos que a manipulação de imagens assumiu na arquitectura e exemplificar através de meios audiovisuais ou trabalhos já construídos.</p> <p>A avaliação é contínua e deverá basear-se no interesse do aluno e no rigor do trabalho executado.</p> <p>O aluno deverá efectuar montagens e melhorias nas imagens obtidos nos temas anteriores.</p>	2 Tempos lectivos
12.2. Ferramentas de edição	<ul style="list-style-type: none"> Manipular imagens, ou partes, de forma a obter o resultado pretendido. Ajustar níveis e contrastes de cores. Redimensionar imagens. Gravar as imagens num formato mais adequado aos objectivos. 	<p>O aluno deverá ser motivado a cumprir prazos estabelecidos para a entrega dos trabalhos, uma vez que na sua vida real irá estar sujeito a eles, devendo o seu cumprimento ser contabilizado para a avaliação.</p>	1 Tempo lectivo
12.3. Filtros	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer e aplicar os diferentes filtros existentes no <i>software</i> de manipulação de imagens, de forma a criar uma variedade de efeitos gráficos. Editar os filtros aplicados. 		1 Tempo lectivo 2 Tempos lectivos para a realização de trabalhos práticos relacionados com a matéria abordada 2 Tempos lectivos para avaliação

Tema 13 – CRIAÇÃO MULTIMÉDIA

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
13.1. Introdução às ferramentas do <i>software</i>	<ul style="list-style-type: none"> Compreender as vantagens e as finalidades do <i>software</i>. Enumerar os sistemas de edição de conteúdos multimédia e os princípios de funcionamento. Descrever as diferentes formas de organização. Exemplificar o potencial do <i>software</i>: através de trabalhos já realizados. 	<p>O professor deverá exemplificar através de meios audiovisuais ou outros, tipos de apresentações possíveis para a área em que o aluno esta a desenvolver as suas competências.</p> <p>Recomenda-se a utilização de um <i>software</i> com capacidades de realizar e editar imagens e animações.</p> <p>O professor tirará todas as dúvidas que na altura os alunos lhe propuserem e responderá conforme achar conveniente, incentivando-os à descoberta de soluções.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, podendo recorrer-se a diferentes formas de recolha de informação.</p>	1 Tempo lectivo
13.2. Gestão de trabalhos	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os diferentes formatos de ficheiros compatíveis com este <i>software</i>. Introduzir os trabalhos realizados nos temas anteriores. Conhecer os tipos de formatos possíveis de realizar. 		1 Tempo lectivo

Tema 14 – COMANDOS DE EDIÇÃO

CONTEÚDOS	OBJECTIVOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS	CARGA HORÁRIA
14.1. Comandos de edição	<ul style="list-style-type: none"> Controlar a presença de cada entidades intervenientes na animação. Conhecer os comandos que permitam manipular os diapositivos. Aplicar os efeitos desejados. Criar um menu para cada projecto. 	<p>O professor deverá exemplificar através de meios audiovisuais ou outros, tipos de suportes possíveis de obter.</p> <p>O professor tirará todas as dúvidas que na altura os alunos lhe propuserem e responderá conforme achar conveniente, incentivando-os à descoberta de soluções.</p> <p>Sugere-se, quando possível, analisar estruturas e conteúdos de trabalhos realizados por profissionais nesta área.</p>	1 Tempo lectivo
14.2. Comandos de pré-visualização	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer sistemas de pré-visualização. Gerir e manipular os slides. Definir sistemas de produção tradicional e de produção industrializada. 	<p>O aluno deverá realizar um CD multimédia com todo o material desenvolvido durante o ano lectivo, assim proporcionando uma divulgação do trabalho realizado.</p> <p>A avaliação deverá ser contínua, podendo recorrer-se a diferentes formas de recolha de informação:</p>	2 Tempos lectivos
14.3. Criação de projectos multimédia	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os diferentes formatos possíveis de obter com este <i>software</i>. Desenvolver um pequeno projecto multimédia. Criar um auto executável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos de grupo; - Ficha de avaliação; - Ficha de observação. 	<p>3 Tempos lectivos</p> <p>4 Tempos lectivos para a finalização de trabalhos práticos relacionados com a matéria abordada</p> <p>2 Tempos lectivos para avaliação</p>

4. FONTES

Bibliografia específica

AROSO, Pedro e SANTOS, João (2005). *Autodesk Architectural Desktop Curso Completo*. Lisboa: Edições FCA.

Este livro vem demonstrar que é possível desenhar com o ADT sem abdicar do tipo de representação gráfica que se adopta quando se trabalha apenas com o AutoCAD. Recorrendo a vários projectos seus, e de outros arquitectos (Álvaro Siza, Eduardo Souto Moura, Jorge Teixeira de Sousa, José Manuel Soares e Nuno Tasso de Sousa), o autor ensina, passo a passo, com explicações detalhadas e devidamente ilustradas, como converter um projecto desenhado em AutoCAD num modelo 3D. Esta obra, útil tanto para o leitor iniciado como para aquele que quer melhorar os seus conhecimentos, dedica uma especial atenção às versões actualmente mais utilizadas (2004 e 2005), alertando, sempre que necessário, para as alterações mais significativas e incluindo respostas às dúvidas mais frequentes dos utilizadores.

BARATA, João e SANTOS, João (2007). *3ds Max 9 Curso Completo*. Lisboa: Edições FCA.

O 3ds Max tornou-se um programa de referência, praticamente indispensável para quem pretende criar imagens e animações 3D de qualidade fotorealistas.

Escrito numa linguagem simples e profusamente ilustrado, este livro tem como objectivo não só a aprendizagem, mas também a sua utilização como manual de consulta. 3ds Max 9 Curso Completo cobre todas as áreas do programa e inclui vários modelos totalmente resolvidos, nomeadamente a completa modelação de uma “cidade do futuro”, executada ao longo de toda a obra. Os 3º e 4º capítulos são totalmente práticos, pretendendo-se que o utilizador crie, desde o início, um modelo que passe por todas as áreas do programa (modelo, materiais, luzes, câmara, etc.) e uma animação que permita dar uma ideia das facilidades e potencialidades do 3ds Max 9.

FERREIRA, Fernando Tavares (2006). *Fundamental do Photoshop CS*. Lisboa: Edições FCA.

O Adobe Photoshop CS (Creative Suite) é o padrão profissional para edição de imagem digital, que oferece novos recursos indispensáveis para edição de gráficos, fotografia, vídeo e Web

Design. Com o Fundamental do Photoshop CS, crie com maior rapidez, melhore a qualidade da imagem e faça a gestão dos seus ficheiros com eficiência na mais recente e poderosa versão do Photoshop. Este livro é constituído por diversos capítulos, possuindo cada um os objectivos de aprendizagem, explicações de utilização dos comandos e ferramentas, assim como exemplos ilustrados, simples e práticos, e ainda um resumo no final, facilitando assim a compreensão e a rapidez de aprendizagem.

Bibliografia geral

APEPLETON, João (2003). *Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e tecnologias de intervenção*. 1ª Edição. Amadora: Edições Orion.

Embora Portugal seja um país muito rico em Património Arquitectónico, porventura não do mais exuberante que outra Europa exhibe, mas de uma enorme grandeza na sua simplicidade e na excelência de muitos processos construtivos usados, herdados de romanos e de árabes mas também com carácter próprio, quase inovador, a verdade é que a conservação e reabilitação de edifícios tem sido tema pouco aliciante para projectistas e construtores, estudiosos e professores; apenas nas duas últimas décadas se assistiu a uma lenta inversão desta apatia nacional, muito graças ao trabalho de um pequeno número de entusiastas sedeados num ainda menos número de instituições. Não é, por isso, estranha a carência de bibliografia nacional, com carácter simultaneamente técnico e prático, onde se faça a abordagem sistemática dos problemas que a construção antiga pode exhibir e das medidas a adoptar para a sua reparação e reabilitação. Este livro é assim um contributo para preencher uma lacuna sentida por proprietários, investidores, técnicos de arquitectura e de engenharia, construtores e fiscalizações. Pretende-se fazer uma abordagem generalista dos problemas da reabilitação, de uma forma que liga a teoria à prática, esta patente na ilustração abundante que é apresentada e que tem quase sempre origem em experiências do autor. O texto base trata das soluções construtivas usadas nos edifícios antigos, das anomalias que os afectam e as soluções de intervenção que podem ser consideradas. Os anexos são um complemento desse texto base, fazendo a apresentação detalhada de um caso de estudo, profusamente ilustrado, a identificação construtiva e terminológica da chamada construção pombalina e a reprodução das principais cartas e convenções internacionais que orientam ou devem orientar as intervenções no património arquitectónico.

BENEVOLO, L. (1997). *História da Cidade*. 3ª Edição. São Paulo: Editora Perspectiva.

A cidade é uma criação histórica particular; nem sempre existiu, mas começou num certo momento da evolução social e pode acabar, ou ser radicalmente transformada, noutro momento. Não existe por uma necessidade natural, mas por uma necessidade histórica, que tem um início e pode ter um término. Torna-se, portanto, importante explicar a origem da cidade no mundo antigo, e também na medida do possível o seu destino na actualidade.

BOYNE, C. e WRIGHT, L. (1982). *Best of Architects – Working Details*, VOL. I. London: External, Architectural Press, Ltd.

Este livro faz parte de uma colecção que aborda os detalhes a nível de arquitectura em diversos projectos de construção, e assim ajudar os alunos a aprender e possibilitar enriquecer os próprios projectos. Foram seleccionados projectos com técnicas inovadoras de forma a ajudar superar problemas técnicos, reduzir o custo de um projecto e mesmo apressar trabalho.

Cada projecto deste livro apresenta desenhos detalhados, complementados por fotografias a cores e textos explicativos.

BOYNE, C. e WRIGHT, L. (1982). *Best of Architects – Working Details*, VOL. II. London: External, Architectural Press, Ltd.

Este livro faz parte de uma colecção que aborda os detalhes a nível de arquitectura em diversos projectos de construção, e assim ajudar os alunos a aprender e possibilitar enriquecer os próprios projectos. Foram seleccionados projectos com técnicas inovadoras de forma a ajudar superar problemas técnicos, reduzir o custo de um projecto e mesmo apressar trabalho.

Cada projecto deste livro apresenta desenhos detalhados, complementados por fotografias a cores e textos explicativos.

CHING, Francis D. K. e ADAMS, Cassandra. Tradução Luiz Augusto M. Salgado (2001). *Técnicas de Construção Ilustradas*, 2ª edição. Porto Alegre: Bookman.

Este guia apresenta ao aluno de arquitectura e ao público leigo interessado os princípios básicos da construção. Fornece uma visão geral dos principais sistemas de uma edificação, de como cada um é construído e influenciado pelo relacionamento com os demais sistemas, abordando as estruturas de aço básicas, concreto armado e sistemas de parede-cortina. Apresenta também as escolhas de material e estrutura disponíveis para o projectista e como

essas escolhas afectam a forma, as dimensões de uma edificação e a sua relação com o local de construção. As informações são transmitidas principalmente por ilustrações, já que a imagem é fundamental na apresentação do material.

CONSALEZ, Lorenzo (2001). *Maquetas – Representação do Espaço no Projecto Architectónico*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SA.

Na representação de um projecto de arquitectura, seja a nível de estudo seja profissional, é cada vez mais necessária a elaboração de objectos tridimensionais que integrem a descrição técnica do desenho com representações capazes de comunicar os aspectos proporcionais, formais e decorativos do próprio projecto. O objectivo deste livro é proporcionar o conhecimento sobre as técnicas e os materiais necessários para a construção de maquetas de arquitectura. O livro está ilustrado por vários desenhos e fotografias que explicam a sequência das operações para realizar as maquetas e mostram exemplos construídos das mais interessantes experiências didácticas e profissionais contemporâneas.

CUNHA, Luís Veiga da (1999). *Desenho Técnico*. 11ª Edição. Lisboa: Serviço de Educação – Fundação Calouste Gulbenkian.

Esta obra aborda o desenho técnico normalizado voltado à execução e a representação de projectos. Numa perspectiva mais ampla, poderia ser encarado como todo o conjunto de registos gráficos produzidos por arquitectos ou outros profissionais durante ou não o processo de projecto architectónico. O desenho de arquitectura, portanto, manifesta-se como um código para uma linguagem, estabelecida entre o emissor (o desenhador ou projectista) e o receptor (o leitor do projecto). Desta forma, seu entendimento envolve um certo nível de prática, seja por parte do desenhador ou do leitor do desenho.

GLANCEY, J. (2001) *História da Arquitectura*. Porto: Civilização Editora

As incríveis construções e estilos que marcaram a história da arquitectura mundial são relatadas neste livro, de autoria de Jonathan Glancey. É uma grande homenagem aos cinco mil anos de arquitectura, narrada com o auxílio de uma colecção inédita de fotografias, projectos e mapas.

GOSSEL, Peter e LEUTHAUSER, Gabriele (1996). *Arquitectura no século XX*. Lisboa: Taschen.

Esta é uma breve e sintetizada história da arquitectura do século que passou. É um livro compacto traduzido para Português. Dá-nos uma ideia geral do melhor da arquitectura internacional do século XX. A primeira edição contém informação de projectos que seriam construídos até 2001. Abrange todos os estilos arquitectónicos mais marcantes que vão do mais usual ao bizarro desconstrutivismo, passando pela arquitectura do ferro e do vidro, pelo modernismo (estilo que mais épocas ocupou e controvérsias teóricas gerou) e por outros estilos mais recentes. Contém fotografias de edifícios e de desenhos de projectos. Está organizada cronologicamente e trás uma pequena biografia e contactos profissionais de todos os arquitectos mencionados no livro, entre os quais consta o arquitecto português Siza Vieira. Inclui sínteses de obras de arquitectos como os seguintes: Le Corbusier, F.L.Wright, F. O’Gehry, Richard Mayer, Gaudi, e Y.M. Pei. Para os interessados é uma obra a ter como referência.

NEUFERT, E. (1981). *Arte de Projectar em Arquitectura*. 7ª Edição, tradução da 21ª edição alemã. São Paulo: Gustavo Gili do Brasil.

Este livro, referência bibliográfica de reconhecido valor universal e indispensável para arquitectos, construtores, proprietários e estudantes de arquitectura, urbanismo e engenharia, reúne de forma sistemática os princípios, normas, regulamentos sobre projecto, construção, forma, escritor necessidades e relações autor espaciais, dimensões de edifícios, ambientes, mobiliário e objectos.

RODRIGUES, M. J. M., SOUSA, P. F. e BONIFACIO, H. M. P. (1990). *Vocabulário Técnico e Critico de Arquitectura*. Coimbra: Editores Quimera.

O projecto deste vocabulário distingue-se, à partida, por ser uma obra de referência essencial entre os elucidários sobre as temáticas da arquitectura e do urbanismo em língua portuguesa.

Mais de 2300 entradas e subentradas, acompanhadas de várias ilustrações, têm como objectivo denotar os termos usados no discurso sobre arquitectura e cidade, quer este discurso tenha características estéticas ou construtivas. O projecto do Vocabulário distingue-o, à partida, como uma obra de referência essencial entre os elucidários sobre as temáticas da arquitectura e do urbanismo em língua portuguesa.

SCHIMITT, H. (1986). *Tratado de Construcción*. 6ª Edição aumentada e actualizada. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SA.

Esta importante obra, verdadeira enciclopédia da construção num só volume, facilita todos os conhecimentos e dados práticos, desde as questões praticas mais gerais aos detalhes técnicos especializados, mediante textos sucintos e concretos e ilustrações extremamente claras. A 7ª edição deste manual de arquitectura, tão imprescindível na formação dos arquitectos, respeita a orientação inicial do livro: analisar os detalhes em relação ao conjunto do edifício e indicar o caminho correcto para encontrar soluções em vez de reproduzir os detalhes acabados. A redacção dos capítulos “Cobertura inclinada” e “Isolamentos acústicos” é totalmente nova.

SILVA, Arlindo. RIBEIRO, Carlos Tavares. DIAS, João. SOUSA, Luís (2004). *Desenho Técnico Moderno*. 4ª Edição actualizada e aumentada. Lisboa: Lidel – Edições Técnicas, Lda.

Resultado da experiência de docência em disciplinas do domínio do Desenho e da Modelação Geométrica, este livro trata o Desenho Técnico clássico em conformidade com as Normas internacionais em vigor, integrando as metodologias baseadas no Desenho Assistido por Computador e modelação 3D, de forma tão adequada quanto o sucesso das suas primeiras edições tem reflectido.

Na presente edição, o livro foi extensamente revisto na sua parte inicial, e aumentado para fazer incluir as especificidades de conteúdos de ensino e projecto de Engenharia Civil e Arquitectura. Destinado aos actuais e futuros profissionais de Engenharia, como manual de formação ou actualização em Desenho Técnico, serve como elemento de consulta sobre assuntos vários ligados ao Projecto (Normas, materiais, elementos normalizados, princípios de tolerância). No final de cada capítulo, existem ainda exercícios, de grande utilidade para docentes.