

# O GUIA PRÁTICO

DO

# AutoCAD

a 3-Dimensões

# 2002



Este livro aborda todo o conjunto de ferramentas que envolvem as 3-Dimensões do AutoCAD, com uma lógica sequencial, de auto-aprendizagem, começando nas Vistas, passando pelos Planos, referindo as Superfícies bem como os Sólidos e terminando no Fotorealismo que o Render proporciona.

**Hugo Ferramacho**



Hugo Ferramacho

O GUIA PRÁTICO DO  
**AUTOCAD 2002**

A 3-DIMENSÕES



CENTRO**ATLANTICO**.PT

Portugal/2002

Reservados todos os direitos por Centro Atlântico, Lda.  
Qualquer reprodução, incluindo fotocópia, só pode ser feita  
com autorização expressa dos editores da obra.

## **O GUIA PRÁTICO DO AUTOCAD 2002 A 3-DIMENSÕES**

Colecção: Tecnologias

Autores: **Hugo Ferramacho**

Direcção gráfica: Centro Atlântico

Revisão: Centro Atlântico

Imagem de Capa: Hugo Ferramacho e Sofia Malveira

Capa: Paulo Buchinho

© Centro Atlântico, Lda., 2002  
Ap. 413 - 4764-901 V. N. Famalicão  
Porto - Lisboa  
Portugal  
Tel. 808 20 22 21

***geral@centroatlantico.pt***  
**www.centroatlantico.pt**

Design e Paginação: Centro Atlântico  
Impressão e acabamento: Rolo & Filhos  
1ª edição: Setembro de 2002

ISBN: 972-8426-56-9  
Depósito legal: 185.619/02

Marcas registadas: todos os termos mencionados neste livro conhecidos como sendo marcas registadas de produtos e serviços, foram apropriadamente capitalizados. A utilização de um termo neste livro não deve ser encarada como afectando a validade de alguma marca registada de produto ou serviço.  
O Editor e os Autores não se responsabilizam por possíveis danos morais ou físicos causados pelas instruções contidas no livro nem por endereços Internet que não correspondam às *Home-Pages* pretendidas.

# AGRADECIMENTOS

O primeiro gesto de gratidão vai para os meus Pais, por terem feito o esforço de me proporcionar um curso de AutoCAD há dez anos atrás, formação essa, ministrada por Miguel Falé, uma referência na Formação Autodesk em Portugal.

Não podia deixar de escrever uma palavra de apreço ao Eng.º Normano Teixeira (STTEI, Lda.) que há nove anos atrás me deu a oportunidade de iniciar a minha vida também como formador, e ao Dr.º Joaquim Bandeira (FLAG, Escola de Formação) que apostou em mim não só para coordenar a Área de CAD, dentro da sua escola, bem como me pediu para escrever o presente manual.

A todos os que me motivaram, apoiaram e incentivaram no sentido de desenvolver um projecto de qualidade.

Aos inúmeros formandos que durante nove anos aprenderam, questionaram e socializaram comigo, tal como aos colegas formadores, companheiros de trabalho de todas as horas.

À minha equipa de Atelier, antigos formandos meus, que hoje me apoiam e me permitiram ter algum tempo para finalizar este projecto.

Ao Centro Atlântico que apostou neste Manual e me tratou, durante todo o processo, com um grande profissionalismo e simpatia.

# OFERTA

Envie um e-mail\* para  
*cad@centroatlantico.pt*  
para receber os endereços de Internet  
de onde poderá fazer o *download*  
dos exercícios deste livro.

\* O leitor consente, de forma expressa, a incorporação e o tratamento dos seus dados nos ficheiros automatizados da responsabilidade do Centro Atlântico, para os fins comerciais e operativos do mesmo. O leitor fica igualmente informado sobre a possibilidade de exercer os direitos de acesso, rectificação e cancelamento dos seus dados nos termos estabelecidos na legislação vigente, na sede do Centro Atlântico, por qualquer meio escrito.

## **1 – CONCEITOS DE DESENHO A 3-DIMENSÕES:**

*(Apresentação de Métodos de Trabalho e Coordenadas 3D)*

1.1 – Noções de Trabalho 3D (diferenças com o 2D)	19
1.2 – Apresentação em Traços Gerais das Ferramentas 3D nos Menus descendentes	20
1.3 – A Coordenada em Z	27
1.3.1 – Coordenadas Absolutas	27
Exercício 1 (cad2_c01_ex01)	28
- Início do Exercício	28
- Término do Exercício	29
1.3.1.1 – Filtros de Selecção	30
Exercício 2 (cad2_c01_ex02)	32
- Início do Exercício	32
- 2º Passo dado no desenvolvimento do Ex2	33
- 3º Passo dado no desenvolvimento do Ex3	33
- Término do Ex2	34
1.3.2 – Coordenadas Relativas Cartesianas	34
Exercício 3 (cad_c01_ex03)	36
- Início do Exercício	36
- Término do Exercício	37

## 2 – COMANDOS DE VISUALIZAÇÃO:

*(Primeiras Ferramentas de Visualização 3D)*

2.1 – O que é uma Vista?	39
Exercício 4 (cad2_c02_ex04)	
- Realização do Exercício	40
2.2 – Vistas Isométricas	42
2.3 – Vistas Ortonormadas	45
Exercício 5 (cad2_c02_ex05)	
- Escolha da Vista Esquerda	47
- Escolha da Vista de Frente	48
- Escolha da Vista de Fundo	48
- Escolha da Vista Direita	49
2.4 – Viewpoint Presets (DDVPoint)	49
2.5 – Vpoint	54
2.6 – Viewports (Janelas de Visualização)	60
2.6.1 – 1, 2, 3, 4 Viewports	62
2.6.2 – Join	63
2.6.3 – New Viewports	63
2.6.3.1 – Standard Viewports e preview	64
2.6.3.2 – Apply to e Setup	65
2.6.3.3 – Change the View to	66
2.6.3.4 – New Name	67
Exercício 6 (cad2_c02_ex06)	
- Abrir o cad2_c02_ex06	68
- Compôr 3 Janelas de Visualização	68
- Estabelecer mais 3 Janelas de Visualização	69
- Aparência da Área de desenho	69
- Escolha de Vistas	70

### 3 – PLANOS DE TRABALHO:

*(Primeiras Ferramentas para a Criação e Edição de Planos de Trabalho)*

3.1 – O que é um Plano de Trabalho (SCU)?	73
3.2 – Qual é a diferença entre um plano de trabalho (SCU) e uma Vista (View)?	76
3.3 – UCS	78
3.3.1 – New UCS	79
Exercício 7 (cad2_c03_ex07)	
- Abrir o <i>cad2_c03_ex07</i>	88
- Criar um Plano de Trabalho	89
- Desenhar o objecto no Plano correcto	89
3.3.2 – Orthographic Ucs	98
3.3.3 – Move Ucs	100

### 4 – Comandos Tridimensionais:

*(Alguns comandos 3D e com opções 3D)*

4.1 – 3D Array	104
4.1.1 – Array Rectangular	104
4.1.2 – Array Polar	107
4.2 – Mirror 3D	108
4.3 – Rotate 3D	114
4.4 – Align	119
Exercício 8 (cad2_c04_ex08)	
- Abrir o <i>cad2_c04_ex08</i>	119
- Atribuir os pontos de referência	120
- Gravar o exercício	121
4.5 – Trim	122
4.6 – Extend	126

## 5 – ESPESSURA E ELEVAÇÃO:

*(Atribuição de Espessura e Elevação a Elementos 2D)*

5.1 – Elevação em Relação ao Plano (Elevation)	131
5.2 – Espessura de Entidades (Thickness)	133
5.3 – Mudança de Propriedades (Chprop)	136

## 6 – ENTIDADES TRIDIMENSIONAIS:

*(Criação e Edição de Entidades 3D Lineares e em Forma de Malhas e Superfícies)*

6.1 – Objectos 3D:	139
6.1.1 – Polilinha 3D	139
6.1.2 - Spline	141
6.2 – 3D Objectos	146
6.3 – Superfícies 3D	159
6.3.1 – 3D Face/Edge	160
6.3.2 – 3D Mesh	165
6.3.3 – Revolved Surface	165
6.3.4 – Tabulated Surface	170
6.3.5 – Ruled Surface	171
6.3.6 – Edge Surface	174
6.4 – Edição de Elementos 3D	175
6.4.1 – Pedit	175
6.4.1.1 – Aplicado a Polilinhas	176
6.4.1.2 – Aplicado a Malhas	178

## 7 – COMANDOS DE OPACIDADE:

*(Alguns Comandos de Visualização de Opacidade 3D)*

7.1 – Comandos de Visualização	183
7.1.1 – Hide	183

7.1.2 – Shade	185
7.2 – Capturar Imagens	
7.2.1 – Save Image/ View Image	190
7.2.2 – Mslide/Vslide	193
7.2.3 – O que é um Script?	194
7.2.4 – SlideShow através de um Script	195
Exercício 9 (cad_c07_ex09)	197
- Abrir o <i>cad_c07_ex09</i>	197
- Guardar 4 Slides de 4 Vistas diferentes	197
- Gravar o exercício	200

## 8 – SÓLIDOS:

*(Criação de Objectos Sólidos)*

8.1 – Apresentação dos Sólidos	201
8.2 – Sólidos Nativos	204
8.3 – Extrusão de Entidades	219
Exercício 10 (cad2_c08_ex10)	
- Abrir o <i>cad2_c08_ex10</i>	224
- Primeira Extrusão	225
- Segunda Extrusão	226
8.4 – Sólidos por Revolução	227
Exercício 11 (cad2_c08_ex10) - Continuação	
- Executar o Revolve	230
8.5 – Edição como Criação de Sólidos	232
8.5.1 – Interference	232
8.5.2 – Section	234
8.6 – Edição como Modificação de Sólidos	237
8.6.1 – Slice	238
8.6.2 – Union	240
8.6.3 – Subtract	241
8.6.4 – Intersect	243

8.7 – Edição como Modificação de Faces de Sólidos	245
8.8 – Edição como Modificação de Arestas de Sólidos	265
8.9 – Outros Comandos para Sólidos	269
8.9.1 – Imprint/Clean	270
8.9.2 – Separate	272
8.9.3 – Shell	274
8.9.4 – Check	277
8.9.5 – Fillet	278
8.9.6 – Chamfer	279
8.10 – Visualização de Sólidos	282
8.10.1 – Isolines	282
8.10.2 – Facetres	284
8.10.3 – Display Silhouettes in Wireframe	285

## 9 – COMANDOS DE VISUALIZAÇÃO:

*(Ferramentas Complementares de Visualização 3D)*

9.1 – 3D Orbit	289
9.2 – Named Views	303
9.3 – Plan View	308
9.4 – Dinamic View	310

## 10 – PLANOS DE TRABALHO:

*(Ferramentas Complementares para a Edição e Criação de Planos de Trabalho)*

10.1 – Ucs (Face)	319
10.2 – DDUcs (Named Ucs)	322

## 11 – VISUALIZAÇÃO REALISTA:

*(Processo de Produção de Imagens Fotorealistas)*

11.1 – O que é uma Imagem Renderizada?	327
11.2 – Render	329
- Rendering Type	330
- Rendering Procedure	331
- Rendering Options	335
- Destination	341
- Sub-Sampling	344
11.3 – Lights	346
11.3.1 - Point Light	351
11.3.2 - Spot Light	355
11.3.3 - Distant Light	358
11.4 – Scenes	363
11.5 – Materials	367
11.5.1 - Materials	368
11.5.2 - Materials Library	369
11.5.3 - New Materials	374
11.6 – Mapping	381
11.7 – Background	385
11.8 – Fog	391
11.9 – Landscape	393
11.9.1- Landscape New	393
11.9.2- Landscape Edit	396
11.9.3- Landscape Library	398
11.10 – Preferences	401
11.11 – Statistics	402
Exercício 12 (cad2_c11_ex12)	
- Conseguir a Perspectiva Pretendida	404
- Tratamento de Render	408
- Impressão	415

## 12 – PRÉ-IMPRESSÃO E IMPRESSÃO:

*(Processo de Impressão de Imagens)*

12.1 – Impressão a partir do Espaço de Modelação	419
12.2 – Espaço de Composição ( <i>Layouts</i> ) e Espaço de Modelação	421
12.3 – Definição de Janelas de Visualização, Selecção de Vistas, Perspectivas a Imprimir e Impressão	424

## 13 – FUNÇÕES COMPLEMENTARES:

*(Algumas ferramentas complementares)*

13.1 – Hyperlink	439
13.2 – Ícone do Sistema de Coordenadas do Utilizador	443
13.3 – Representação Fotorealista no Shade	446

NOTAS FINAIS	449
--------------	-----

# INTRODUÇÃO

Já há muito que o 3D deixou de ser uma técnica utilizada por alguns, envolta num ambiente de misticismo, para passar quase a indispensável na apresentação de qualquer projecto – veja-se o exemplo da crescente onda de placares com perspectivas de edifícios que invadem os perímetros das nossas estradas, ou as entradas de muitos estaleiros de obras. O motivo desta necessidade de mercado em relação a esta poderosa ferramenta gráfica, é o facto de algumas Câmaras Municipais pedirem que os processos de licenciamento de obras sejam acompanhados por perspectivas das futuras construções – “...*Fotomontagens ou perspectivas... no caso de obra de construção ou ampliação...*” – in Instrução de um Processo de Licenciamento ou Autorização de Obras de Edificação, CML.

A crescente receptividade referida está muito relacionada com o facto de este método de trabalho ter vindo a simplificar-se e a aumentar as suas potencialidades. Tome-se o exemplo da modelação sólida, que já existia desde as versões 11 e 12 do AutoCAD, mas que só era conseguida através de um aplicativo de nome Extensão de Modelação (AME). Desta forma, saber trabalhar com AME, era dominar por completo o AutoCAD. Mas na realidade a prática revelou o inverso, ou seja, na maior parte das situações era a forma mais simples e directa de trabalhar. A Autodesk através de uma reformulação do código de programação que definia os objectos sólidos, tornou esta ferramenta de trabalho acessível a todos os utilizadores, retirando-lhe desta forma o estatuto de tecnologia especial.

Como em todas as áreas, esta evolução tecnológica fez com que muitos profissionais se mostrassem cépticos em relação a esta nova situação. Durante algum tempo, no período de transição do desenho manual para o desenho assistido por computador, houve quem defendesse que este

segundo retirava o cunho pessoal de quem efectuava os desenhos, bem como muitas vezes a intenção e inclusive a própria imaginação ao autor do projecto. Como todas as invenções ao longo da nossa história, tudo depende como esta questão é encarada, ou seja, se encarar este tipo de ferramentas como destinadas ao ensaio e representação do que foi previamente imaginado, temos bons utensílios de trabalho nesta área, veja-se o caso do Frank Gehry, quando desenhou o Guggenheim Museum, em Bilbao.

No AutoCAD em especial, o software funciona na realidade quase como um lápis que garante à partida uma representação limpa, eficaz e precisa da peça. Uma peça feita a 3D, poderá tão bem identificar o seu autor e ser considerada uma forma de arte, como os desenhos feitos à mão por desenhadores, arquitectos, ou outro tipo de técnicos de gerações passadas.

A mesma peça poderá ser tratada e representada de formas completamente distintas, por duas pessoas diferentes. Por outro lado, não é complicado identificar uma linguagem e um tipo de representação com um autor ou atelier de desenho — está portanto inerente a sensibilidade da pessoa na forma como o trabalho tridimensional se desenvolve. Vejam-se os casos de Zaha Hadid, Peter Heiseman, Norman Foster, entre outros.

O facto é que o computador está completamente enraizado na sociedade actual, e em muitos casos é visto como um meio de expressão artística, como é o caso da Sétima Arte e dos filmes de Animação.

Desta forma, é abordado neste livro todo o conjunto de ferramentas que envolvem as 3-Dimensões do AutoCAD, com uma lógica sequencial e não de consulta, mas sim de auto-aprendizagem — começando nas Vistas, passando pelos Planos, referindo as Superfícies bem como os Sólidos e terminando no Fotorealismo que o *Render* proporciona.

Tentou-se fazer a abordagem da matéria de uma forma sempre agradável e acessível, colocando de parte uma estrutura mais virada para a consulta pontual de determinada matéria, por uma estrutura semelhante à de uma

formação, ou seja, começar por referir detalhadamente os princípios básicos do 3D. Pretende-se que a pessoa perceba bem as bases deste tipo de desenho e, daí em diante, por intermédio de exercícios passo-a-passo, que têm como objectivo que a cada instante o leitor se sinta a evoluir, de capítulo para capítulo, tal como se pretende que mantenha a sua atenção e motivação elevadas.

Como exercício final do livro, apresenta-se a criação de uma imagem fotorealista a partir de um modelo de uma moradia, onde se vai ter a oportunidade de, por fases, criar uma situação de imagem real. Todo este tipo de exemplos e exercícios que compõem o presente livro são o mais possível verdadeiros, ou seja, simuladores de situações práticas com que o leitor se poderá confrontar quando executar trabalhos a 3D, de sua autoria.

Poder-se-á dizer que estes exemplos dão ao leitor todos os conhecimentos que necessita para dominar, com grande à vontade, a técnica das 3 Dimensões em AutoCAD.

Este será sem dúvida o complemento ideal para quem pretende frequentar uma formação de AutoCAD ou para quem, de uma forma autodidacta, quer aprender sozinho o funcionamento das 3D. Não deixa porém de ser uma plataforma de conhecimento perfeita e obrigatória para quem queira continuar a evoluir na área do fotorealismo e representação a 3D.





