

SUMÁRIO

1. O DESENHO TÉCNICO 1

- 1.1 INTRODUÇÃO 2
- 1.2 A COMUNICAÇÃO GRÁFICA DE IDÉIAS 3
- 1.3 DESENHO TÉCNICO E DESENHO ARTÍSTICO 3
- 1.4 A GEOMETRIA DESCRITIVA E O DESENHO TÉCNICO 4
- 1.5 O DESENHO TÉCNICO: MODOS DE REPRESENTAÇÃO 5
- 1.6 AS NORMAS ASSOCIADAS AO DESENHO TÉCNICO 5
- 1.7 O DESENHO TÉCNICO NAS VÁRIAS FASES DE PROJETO 6
- 1.8 O DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR 7

REVISÃO DE CONHECIMENTOS 10
CONSULTAS RECOMENDADAS 10
PALAVRAS-CHAVE 11

2. SISTEMAS CAD EM DESENHO TÉCNICO 12

- 2.1 INTRODUÇÃO 13
 - 2.2 EVOLUÇÃO DO CAD 13
 - 2.3 EQUIPAMENTOS DE UM SISTEMA CAD 19
 - 2.4 SISTEMAS OPERACIONAIS 22
 - 2.5 APLICAÇÃO PRÁTICA EM CAD 2D 23
- REVISÃO DE CONHECIMENTOS 24
CONSULTAS RECOMENDADAS 24
PALAVRAS-CHAVE 25

3. ASPECTOS GERAIS DO DESENHO TÉCNICO 26

- 3.1 INTRODUÇÃO 27
 - 3.2 ESCRITA NORMALIZADA 27
 - 3.3 TIPOS DE LINHAS 28
 - 3.4 FOLHAS DE DESENHO 30
 - 3.5 LEGENDAS 31
 - 3.6 MARGENS E MOLDURAS 35
 - 3.7 LISTAS DE PEÇAS 35
 - 3.8 ESCALAS 36
- REVISÃO DE CONHECIMENTOS 38
CONSULTAS RECOMENDADAS 38
PALAVRAS-CHAVE 39

4. PROJEÇÕES ORTOGONAIS 40

- 4.1 INTRODUÇÃO 41
 - 4.2 O CONCEITO DE PROJEÇÃO 41
 - 4.3 MÉTODO EUROPEU E MÉTODO AMERICANO 44
 - 4.4 CLASSIFICAÇÃO DAS PROJEÇÕES GEOMÉTRICAS PLANAS (PGP) 44
 - 4.5 REPRESENTAÇÃO EM MÚLTIPLAS VISTAS 47
 - 4.6 SIGNIFICADO DAS LINHAS 54
 - 4.7 VISTAS NECESSÁRIAS, VISTAS SUFICIENTES E ESCOLHA DE VISTAS 55
 - 4.8 VISTAS PARCIAIS, DESLOCADAS E INTERROMPIDAS 56
 - 4.9 VISTAS AUXILIARES 58
 - 4.10 REPRESENTAÇÕES CONVENCIONAIS E SIMPLIFICADAS 59
 - 4.11 DESENHO À MÃO LIVRE 61
 - 4.12 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO E DISCUSSÃO 61
 - 4.13 APLICAÇÕES EM CAD 61
- REVISÃO DE CONHECIMENTOS 64
CONSULTAS RECOMENDADAS 64
PALAVRAS-CHAVE 64
EXERCÍCIOS PROPOSTOS 65

5. CORTES E SEÇÕES 73

- 5.1 INTRODUÇÃO 74
 - 5.2 MODOS DE CORTAR AS PEÇAS 74
 - 5.3 CORTE POR PLANOS PARALELOS OU CONCORRENTES 77
 - 5.4 REGRAS GERAIS EM CORTES 79
 - 5.5 ELEMENTOS QUE NÃO SÃO CORTADOS E REPRESENTAÇÕES CONVENCIONAIS 80
 - 5.6 CORTES EM DESENHOS DE CONJUNTOS DE PEÇAS 81
 - 5.7 SEÇÕES 83
 - 5.8 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO E DE DISCUSSÃO 85
 - 5.9 APLICAÇÕES EM CAD 86
- REVISÃO DE CONHECIMENTOS 87
CONSULTAS RECOMENDADAS 88

- PALAVRAS-CHAVE 88
- EXERCÍCIOS PROPOSTOS 88
- 6. PERSPECTIVAS 95
 - 6.1 INTRODUÇÃO 96
 - 6.2 PROJEÇÃO PARALELA OU CILÍNDRICA (*PERSPECTIVA RÁPIDA*) 96
 - 6.3 DESENHO DE CIRCUNFERÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA QUALQUER 104
 - 6.4 LINHAS INVISÍVEIS, LINHAS DE EIXO E CORTES EM PERSPECTIVAS 105
 - 6.5 INTERSECÇÃO DE SUPERFÍCIES 105
 - 6.6 COTAGEM EM PERSPECTIVAS 106
 - 6.7 METODOLOGIA PARA LEITURA DE PROJEÇÕES ORTOGONAIS (VISTAS) 107
 - 6.8 PROJEÇÕES CENTRAIS 109
 - 6.9 A PERSPECTIVA EXPLODIDA 109
 - 6.10 APLICAÇÕES EM CAD 110
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 110
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 110
 - PALAVRAS-CHAVE 111
 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS 111
- 7. COTAGEM 117
 - 7.1 INTRODUÇÃO 118
 - 7.2 ASPECTOS GERAIS DA COTAGEM 118
 - 7.3 ELEMENTOS DA COTAGEM 118
 - 7.4 INSCRIÇÃO DAS COTAS NOS DESENHOS 119
 - 7.5 COTAGEM DOS ELEMENTOS 121
 - 7.6 CRITÉRIOS DE COTAGEM 123
 - 7.7 COTAGEM DE REPRESENTAÇÕES ESPECIAIS 126
 - 7.8 SELEÇÃO DAS COTAS 128
 - 7.9 APLICAÇÕES EM CAD 129
 - 7.10 EXEMPLO DE APLICAÇÃO E DISCUSSÃO 130
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 131
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 131
 - PALAVRAS-CHAVE 131
 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS 132
- 8. REPRESENTAÇÃO DE INTERVENÇÕES NO TERRENO EM ARQUITETURA E ENGENHARIA CIVIL 135
 - 8.1 INTRODUÇÃO 136
 - 8.2 REPRESENTAÇÃO DO TERRENO: INTRODUÇÃO À TOPOGRAFIA 136
 - 8.3 CONCEITOS FUNDAMENTAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA 157
 - 8.4 INTERVENÇÃO NO TERRENO 169
- REVISÃO DE CONHECIMENTOS 180
- CONSULTAS RECOMENDADAS 180
- PALAVRAS-CHAVE 181
- EXERCÍCIOS PROPOSTOS 181
- 9. DESENHO TÉCNICO EM PROJETOS DE ARQUITETURA E DE ENGENHARIA CIVIL 182
 - 9.1 INTRODUÇÃO 183
 - 9.2 DESENHO DE ARQUITETURA 183
 - 9.3 DESENHO DE INSTALAÇÕES 196
 - 9.4 DESENHO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES 204
 - 9.5 O DESENHO EM PLANEJAMENTO DE OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL 216
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 223
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 223
 - PALAVRAS-CHAVE 223
- 10. TOLERÂNCIA DIMENSIONAL E ESTADOS DE SUPERFÍCIE 224
 - 10.1 INTRODUÇÃO 225
 - 10.2 TOLERÂNCIA DIMENSIONAL 225
 - 10.3 SISTEMA ISO DE TOLERÂNCIAS LINEARES 226
 - 10.4 SISTEMA ISO DE TOLERÂNCIAS ANGULARES 229
 - 10.5 INSCRIÇÃO DAS TOLERÂNCIAS NOS DESENHOS 231
 - 10.6 AJUSTES 234
 - 10.7 VERIFICAÇÃO DAS TOLERÂNCIAS 236
 - 10.8 TOLERÂNCIA DIMENSIONAL GERAL 239
 - 10.9 TOLERÂNCIA DE PEÇAS ESPECIAIS 240
 - 10.10 ESTADOS DE SUPERFÍCIE 240
 - 10.11 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO E DISCUSSÃO 246
 - 10.12 APLICAÇÕES EM CAD 247
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 249
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 250
 - PALAVRAS-CHAVE 251
 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS 252
- 11. TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA 253
 - 11.1 INTRODUÇÃO 254
 - 11.2 TOLERÂNCIA DIMENSIONAL *VERSUS* TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA 254
 - 11.3 DEFINIÇÕES 255
 - 11.4 SÍMBOLOS GEOMÉTRICOS 257
 - 11.5 ASPECTOS GERAIS DA TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA 257

- 11.6 APLICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS
TOLERÂNCIAS GEOMÉTRICAS 260
- 11.7 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA
TOLERÂNCIA 277
- 11.8 REGRAS E PASSOS PARA A APLICAÇÃO DA
TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA 284
- 11.9 PRINCÍPIOS, MÉTODOS E TÉCNICAS DE
VERIFICAÇÃO 284
- 11.10 TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA GERAL 286
- 11.11 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO E DISCUSSÃO 288
- 11.12 APLICAÇÕES EM CAD 289
- REVISÃO DE CONHECIMENTOS 290
- CONSULTAS RECOMENDADAS 290
- PALAVRAS-CHAVE 291
- EXERCÍCIOS PROPOSTOS 291
- 12. DESENHO TÉCNICO DE JUNTAS
SOLDADAS 293
 - 12.1 INTRODUÇÃO 294
 - 12.2 PROCESSOS DE SOLDAGEM 294
 - 12.3 BRASAGEM, SOLDABRASAGEM E
COLAGEM 298
 - 12.4 REPRESENTAÇÃO DA SOLDAGEM, DA
BRASAGEM E DA COLAGEM 298
 - 12.5 SÍMBOLOS 299
 - 12.6 POSIÇÃO DOS SÍMBOLOS NOS
DESENHOS 300
 - 12.7 COTAGEM DE CORDÕES DE SOLDA 302
 - 12.8 INDICAÇÕES COMPLEMENTARES 302
 - 12.9 APLICAÇÕES EM CAD 304
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 305
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 305
 - PALAVRAS-CHAVE 305
 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS 305
- 13. ELEMENTOS DE MÁQUINAS 310
 - 13.1 INTRODUÇÃO 311
 - 13.2 ELEMENTOS DE LIGAÇÃO 311
 - 13.3 LIGAÇÕES ROSCADAS 311
 - 13.4 ARRUELAS, CHAVETAS, CAVILHAS E
CONTRAPINOS 321
 - 13.5 REBITES 325
 - 13.6 MOLAS 325
 - 13.7 ÓRGÃOS DE MÁQUINAS 326
 - 13.8 ROLAMENTOS 335
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 338
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 338
 - PALAVRAS-CHAVE 338
 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS 338
- 14. MATERIAIS E PROCESSOS DE
FABRICAÇÃO 340
 - 14.1 INTRODUÇÃO 341
 - 14.2 FAMÍLIAS DE MATERIAIS 342
 - 14.3 BREVES NOÇÕES DE PESO, RESISTÊNCIA E
RIGIDEZ 343
 - 14.4 GENERALIDADES E APLICAÇÕES DE
ALGUMAS FAMÍLIAS DE MATERIAIS 347
 - 14.5 FUNDIÇÃO 353
 - 14.6 DEFORMAÇÃO PLÁSTICA 356
 - 14.7 PROCESSOS DE CORTE OU REMOÇÃO DE
MATERIAL 357
 - 14.8 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO E
DISCUSSÃO 364
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 365
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 365
 - PALAVRAS-CHAVE 365
 - EXERCÍCIOS PROPOSTOS 366
- 15. MAIS PROJETOS DO TIPO CAD 372
 - 15.1 INTRODUÇÃO 373
 - 15.2 PROJETO DE ARQUITETURA 373
 - 15.3 DESENHOS DE PROJETO DE ESTABILIDADE
EM ENGENHARIA CIVIL 373
 - 15.4 PROJETO DE COMPONENTE
INDUSTRIAL 375
 - 15.5 SISTEMAS DE "PIPING" 378
 - 15.6 PEÇA DE DESENHO INDUSTRIAL 380
 - 15.7 MODELOS FOTORREALISTAS PARA
DIVULGAÇÃO 385
 - REVISÃO DE CONHECIMENTOS 387
 - PALAVRAS-CHAVE 387
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 387
- A. CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS 388
 - A.1 INTRODUÇÃO 389
 - A.2 BISSETRIZES, PERPENDICULARES E
PARALELAS 389
 - A.3 DESENHO DE POLÍGONOS 390
 - A.4 CIRCUNFERÊNCIAS E TANGÊNCIAS 392
 - A.5 OVAL E ÓVULO 395
 - A.6 CURVAS ESPIRALADAS E
EVOLVENTE 396
 - A.7 CURVAS CÍCLICAS 397
 - A.8 CURVAS CÔNICAS 397
 - A.9 HÉLICES 399
 - A.10 TRANSPOSIÇÃO, AMPLIAÇÃO E REDUÇÃO
DE DESENHOS 400
 - CONSULTAS RECOMENDADAS 400

B. TABELAS DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS 401

- B.1 PARAFUSOS 402
- B.2 PORCAS 408
- B.3 CONTRAPINOS 412
- B.4 CAVILHAS OU PINOS 413
- B.5 CHAVETAS E RASGOS 417
- B.6 REBITES 420
- B.7 ARRUELAS 422
- B.8 ANÉIS DE RETENÇÃO 429
- B.9 CORRENTES DE TRANSMISSÃO 432
- B.10 PERFIS DE CONSTRUÇÃO 434

C. NORMAS NP, EN, ISO E NBR RELACIONADAS COM O DESENHO TÉCNICO 440

- C.1 NORMAS PORTUGUESAS NP 441
- C.2 NORMAS EUROPÉIAS EN 441
- C.3 NORMAS ISO 443
- C.4 ASPECTOS GERAIS RELACIONADOS COM AS NORMAS ISO 454
- C.5 NORMAS BRASILEIRAS NBR 454

D. TABELAS DE MATERIAIS 455

E. TABELAS DE TOLERÂNCIA 461

ÍNDICE 469