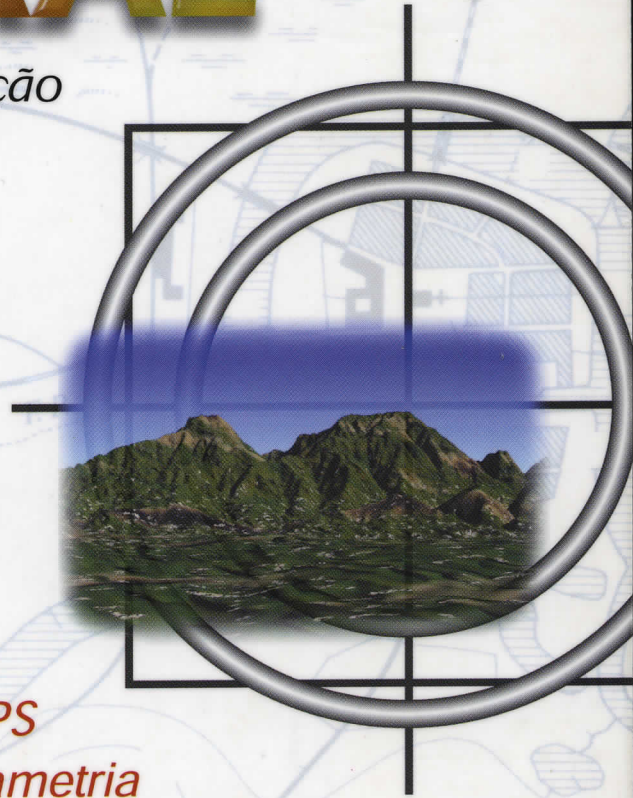
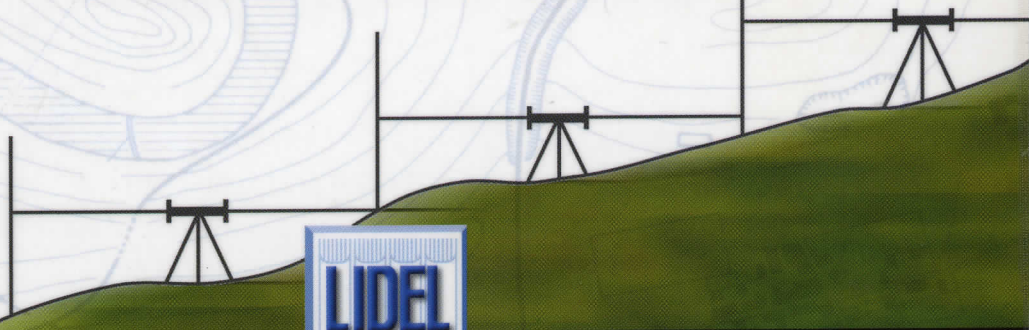


TOPOGRAFIA GERAL

2.^a Edição



*GPS
Fotogrametria
Detecção Remota
Modelação Numérica do Relevo*



03 E
02 E
01 E
0

Índice

Prefácio	XV
Capítulo I – A Geodesia	
1 – Introdução	1
2 – Os Potenciais Gravitacional, Gravítico e Normal	3
2.1 – O Potencial Gravitacional	3
2.2 – O Potencial Gravítico	4
2.3 – O Potencial Normal	8
3 – As Coordenadas Naturais e Geodésicas	12
3.1 – As Coordenadas Naturais	12
3.2 – As Coordenadas Geodésicas Elipsoidais	14
3.3 – Os Data Geodésicos e Altimétricos	15
3.4 – As Coordenadas Geodésicas Rectangulares	19
3.5 – O Serviço Internacional de Rotação da Terra	20
4 – A Geometria do Elipsóide Biaxial	21
4.1 – Os Raios de Curvatura	21
4.2 – O Comprimento de Arco	24
4.3 – A Representação Paramétrica do Elipsóide	26
5 – A Transformação de Coordenadas	28
5.1 – A Transformação de Coordenadas Naturais em Geodésicas	28
5.2 – A Transformação de Coordenadas Elipsoidais em Rectangulares	29
5.3 – O Modelo de Bursa-Wolfe	30
5.4 – O Modelo de Molodensky	33
5.5 – Síntese das Transformações	35

6 – As Infra-estruturas Cartográficas	36
6.1 – A Rede Geodésica	36
6.2 – As Redes Gravimétrica e de Nivelamento Geométrico	38

Capítulo II – Os Sistemas de Referência Espaciais

1 – Introdução	43
2 – O Tempo e o Movimento Orbital da Terra	44
2.1 – As Leis de Kepler	45
2.2 – Os Sistemas de Tempo	46
2.3 – O Movimento Orbital da Terra	47
2.4 – As Publicações Astronômicas	49
3 – Os Sistemas de Tempo Rotacionais	49
3.1 – Os Relógios Solar e Sideral	49
3.2 – O Sol e o Equinócio Médios	50
3.3 – Os Anos Tropical, Sideral e Anomalístico	51
3.4 – O Tempo Solar Médio	52
3.5 – O Tempo Sideral Médio de Greenwich	52
3.6 – O Tempo Universal	53
4 – Os Calendários	54
4.1 – Os Calendários Juliano e Gregoriano	54
4.2 – Os Números Julianos	57
4.3 – O Cálculo do Número Juliano	59
4.4 – Os Números Julianos Siderais	59
4.5 – As Datas Astronômicas e Besselianas	60

5 – Os Sistemas de Tempo Dinâmicos	61
5.1 – O Tempo de Efemérides	61
5.2 – O Tempo Dinâmico	61
6 – O Tempo Atômico	63
6.1 – Os Relógios Atômicos	63
6.2 – O Tempo Atômico Internacional	64
6.3 – O Tempo Universal Coordenado	65
6.4 – O Tempo GPS	66
6.5 – As Mensagens GPS	68
7 – Os Sistemas de Referência Celestes e Terrestres	69
7.1 – Os Sistemas de Referência Celestes	69
7.2 – Os Sistemas de Referência Terrestres	71
7.3 – A Precessão, a Nutação e o Movimento dos Pólos	72
8 – Os Sistemas de Referência Orbitais	74
8.1 – As Coordenadas Orbitais	74
8.2 – Os Parâmetros Orbitais	76
8.3 – A Relação entre as Coordenadas Orbitais, Celestes e Terrestres	77
8.4 – O Traço de um SAT	79
9 – O Movimento Orbital Perturbado	79
9.1 – O Potencial Gravitacional Perturbador	80
9.2 – As Perturbações dos Parâmetros Orbitais	81
9.3 – As Órbitas Geossíncronas e Heliossíncronas	82

Capítulo III – A Geodesia Espacial

1 – Introdução	87
2 – As Redes Espaciais	89
2.1 – A Resolução de uma Triangulação Espacial	90
2.2 – A Observação do Código da Portadora	94
2.3 – A Medição da Fase da Portadora	96
2.4 – A Contagem Döppler Integrada	97
2.5 – Os Distanciômetros Laser	100
2.6 – A Refracção Atmosférica	101
3 – O Sistema TRANSIT e o GPS	104
3.1 – Características Gerais do Sistema TRANSIT	104
3.2 – Características Gerais do GPS	106
3.3 – Os Diferentes Modos de Posicionamento com o GPS	108
4 – O Posicionamento Diferencial e Relativo	110
4.1 – O Posicionamento Diferencial com o GPS	110
4.2 – O Posicionamento Relativo com o GPS	112
4.3 – A Experiência do Vale do Inn	116
5 – Outros Sistemas Geodésicos Espaciais	119
5.1 – Os Sistemas SLR e LLR	119
5.2 – A Altimetria por Satélite	120
5.3 – A Interferometria de Base Muito Longa (VLBI)	121
5.4 – O Sistema PRARE	122
5.5 – O Sistema DORIS	123

Capítulo IV – A Cartografia Matemática

1 – Introdução	127
2 – As Projecções Cartográficas	131
2.1 – As Coordenadas Cartográficas	131
2.2 – Os Sistemas de Projecção Cartográfica	132
3 – A Cartografia Matemática	133
3.1 – A Teoria da Deformação	133
3.2 – A Deformação Linear, Azimutal e Areal	134
3.3 – As Elipses Indicatrizes de Tissot	136
3.4 – A Classificação das Projecções Cartográficas	137
4 – Algumas Projecções Cartográficas	139
4.1 – A Projecção de Eratóstenes	139
4.2 – A Projecção de Mercator	140
4.3 – A Projecção de Mercator Transversa	141
4.4 – A Projecção Cónica Conforme de Lambert	142
4.5 – A Projecção Cónica Equivalente de Albers	143
4.6 – A Projecção Ortográfica	143
4.7 – A Projecção Gnomónica	144
4.8 – A Projecção Estereográfica	145
4.9 – A Projecção de Bonne	146
4.10 – A Projecção de Gauss-Kruger	146
5 – A Cartografia Nacional	149
5.1 – Os Data Geodésicos Nacionais	149
5.2 – O Sistema Puissant-Bonne	152
5.3 – O Sistema Bessel-Bonne	152

5.4 – Os Sistemas Hayford-Gauss	153
5.5 – O Sistema UTM/UPS	154
5.6 – O Mapa Internacional do Mundo	157
5.7 – A Transformação de Coordenadas por Interpolação	157
6 – Elementos de Cartometria	160
6.1 – A Escala de uma Representação Cartográfica	161
6.2 – A Medição de Áreas e Volumes em Cartas	162
6.3 – O Erro de Localização numa Carta	164

Capítulo V – A Topografia

1 – Introdução	169
2 – As Grandezas Observáveis e o Equipamento de Observação	171
2.1 – Os Ângulos, as Distâncias e os Desníveis	171
2.2 – O Equipamento de Observação	172
2.3 – Os Erros de Observação	177
3 – A Medição, a Correção e a Redução de Distâncias	179
3.1 – Os Distanciómetros Electromagnéticos (DEM)	179
3.2 – A Correção Ambiental	181
3.3 – A Correção Instrumental	183
3.4 – A Redução ao Plano Cartográfico	185
4 – O Nivelamento	188
4.1 – O Nivelamento Trigonométrico	188
4.2 – O Nivelamento Geométrico	191
5 – O Transporte de Coordenadas	197
5.1 – As Relações Planimétricas Fundamentais	197

5.2 – A Irradiação	199
5.3 – A Intersecção Directa	199
5.4 – A Intersecção Lateral	200
5.5 – A Intersecção Inversa	201
5.6 – A Poligonação	202
5.7 – A Compensação Expedita de Poligonais Fechadas	203
5.8 – O GPS em Modo Relativo	204
6 – Os Levantamentos Topográficos	205
6.1 – O Método Clássico	205
6.2 – O Método Aerofotogramétrico	206
6.3 – Os Levantamentos Hidrográficos	207
6.4 – A Cartografia Numérica	208
6.5 – Os Sistemas de Informação Geográfica	208
7 – A Implantação de Obras	209
7.1 – Os Métodos Operativos	209
7.2 – Os Edifícios	211
7.3 – As Vias de Comunicação	212
7.4 – As Obras Subterrâneas	213
8 – A Topometria	213
8.1 – A Observação Geodésica de Barragens	214
8.2 – As Provas de Carga de Pontes	219

Capítulo VI – A Representação do Relevo

1 – Introdução	223
2 – A Representação Convencional do Relevo	225
2.1 – As Formas Elementares do Relevo	225
2.2 – As Convenções Cartográficas	226
3 – A Representação Numérica do Relevo	228
3.1 – Os Modelos Numéricos do Relevo	228
3.2 – A Aquisição da Informação	231
3.3 – Os Modelos com Triangulação Irregular	232
3.4 – Os Modelos com Distribuição em Quadrícula	235
4 – Algumas Aplicações dos MNR	246
4.1 – A Determinação do Declive num Ponto do Terreno	246
4.2 – O Cálculo de Volumes de Aterro e Escavação	250
4.3 – O Traçado de Curvas de Nível	252
4.4 – O Traçado de Perfis	256

Capítulo VII – A Fotogrametria e a Detecção Remota

1 – Introdução	259
2 – A Fotografia Aérea	260
2.1 – As Câmaras Aéreas	260
2.2 – As Fotocoordenadas	263
2.3 – As Relações de Colinearidade	264
2.4 – Os Parâmetros da Imagem	265
2.5 – A Determinação de Alturas	266

3 – O Posicionamento Fotogramétrico	269
3.1 – Os Pares Esteroscópicos	269
3.2 – A Fototriangulação	271
3.3 – A Orientação dos Pares Esteroscópicos	272
4 – As Imagens Numéricas	274
4.1 – Os Sistemas Radiométricos	274
4.2 – A Correção das Imagens	276
4.3 – A Ortorrectificação da Fotografia Aérea	280
4.4 – A Análise Quantitativa das Imagens Numéricas Multiespectrais	281
Apêndice I	289
Apêndice II	295
Índice Remissivo	301