

# Observar o Céu Profundo

Guilherme de Almeida e Pedro Ré

## Índice

Prefácio .....	9
Introdução .....	11
<b>1. O observador e os instrumentos de observação .....</b>	<b>13</b>
1.1. Atitude do observador perante as observações astronómicas. ....	13
1.2. Alguns requisitos dos telescópios para as observações do céu profundo....	16
1.2.1. Considerações sobre os principais tipos de telescópios .....	16
1.2.2. Oculares .....	21
1.2.3. Lentes de Barlow e redutores de focal .....	23
1.2.4. Buscadores.....	24
1.2.5. Montagens .....	25
1.2.6. Erro periódico .....	26
1.3. Manutenção e limpeza das superfícies ópticas .....	27
1.4. Critérios para a compra de um telescópio .....	28
1.5. Passagem da luz através dos telescópios. O factor de transmissão .....	29
1.6. Outros telescópios.....	30
1.6.1. Refractores apocromáticos .....	30
1.6.2. Círculos graduados digitais .....	30
1.6.3. Montagens comandadas por computador .....	31
1.6.4. Telescópios menos divulgados .....	31
<b>2. A atmosfera e as observações astronómicas.....</b>	<b>33</b>
2.1. Requisitos da atmosfera para as observações astronómicas .....	33
2.1.1. Transparência.....	33
2.1.2. A estabilidade atmosférica, a turbulência e a cintilação das estrelas. ....	33
2.2. Outros efeitos da atmosfera.....	37
2.2.1. Extinção.....	37
2.2.2. Difusão da luz na atmosfera .....	39
2.2.3. Refracção da luz na atmosfera.....	39
<b>3. A poluição luminosa.....</b>	<b>41</b>
3.1. A poluição luminosa e as observações astronómicas.....	41
3.2. A poluição luminosa e a qualidade do céu .....	42
3.3. Um factor insólito de poluição luminosa .....	44
<b>4. Técnicas de observação.....</b>	<b>45</b>
4.1. Direcções no céu.....	45

4.2.	Campo visual.....	49
4.3.	A turbulência atmosférica e as observações astronómicas .....	50
4.3.1.	Aprender a viver com a turbulência.....	50
4.3.2.	Critérios práticos para avaliar a estabilidade atmosférica e a visão...	51
4.3.3.	Condições atmosféricas que prenunciam noites de boa visão.....	51
4.3.4.	Escolha de locais de observação.....	52
4.3.5.	Como minimizar a turbulência local.....	52
4.4.	A visão humana e as técnicas de observação.....	55
4.4.1.	Algumas particularidades da nossa visão.....	55
4.4.2.	Magnitude limite.....	58
4.4.3.	Brilho superficial .....	62
4.4.4.	Resolução .....	63
4.4.5.	Contraste.....	68
4.4.6.	O contraste e a visão de objectos difusos.....	69
4.4.7.	Filtros especiais para as observações do céu profundo.....	69
4.4.8.	Técnicas de observação dos objectos do céu profundo.....	71
4.5.	Método de localização "de estrela em estrela" .....	73
4.6.	Localização de objectos pelo método diferencial.....	76
4.7.	Condensação de humidade atmosférica sobre os telescópios .....	77
4.8.	Outros aspectos ligados às observações astronómicas .....	78
4.9.	Registos de observações.....	81
<b>5.</b>	<b>Sistematização, terminologia e convenções .....</b>	<b>83</b>
5.1.	Origens históricas das constelações.....	83
5.2.	Origem dos traços entre as estrelas mais brilhantes de cada constelação....	85
5.3.	Asterismos.....	85
5.4.	Sistematização actual das constelações .....	85
5.5.	Nomenclatura das estrelas.....	86
5.5.1.	Designações clássicas usualmente utilizadas .....	86
5.5.2.	Designações para estrelas duplas.....	88
5.5.3.	Designações para estrelas variáveis .....	89
5.6.	Catálogos de nebulosas, galáxias e enxames de estrelas .....	91
5.7.	Atlas celestes .....	91
5.8.	Alguns catálogos para astrónomos amadores.....	91
<b>6.</b>	<b>As estrelas.....</b>	<b>93</b>
6.1.	As estrelas e a Via Láctea .....	93
6.2.	Velocidade radial, velocidade tangencial e movimento próprio .....	95
6.3.	Massas e dimensões das estrelas .....	95
6.4.	Estrelas duplas.....	96
6.5.	Equilíbrio térmico e equilíbrio hidrostático nas estrelas.....	99
6.6.	Estrelas variáveis.....	100
6.6.1.	Variáveis intrínsecas .....	100
6.6.2.	Variáveis extrínsecas.....	102
6.7.	Temperaturas, tipos espectrais e classes de luminosidade.....	103
6.8.	Índice de cor.....	105
6.9.	Diagrama de Hertzsprung-Russel.....	106

<b>7. O céu profundo .....</b>	<b>109</b>
7.1. A Via Láctea e os objectos do céu profundo.....	109
7.2. Enxames de estrelas abertos.....	110
7.3. Enxames globulares .....	110
7.4. Nebulosas .....	111
7.5. Galáxias.....	113
7.5.1. Classificação das galáxias .....	115
<b>8. Atlas do céu profundo.....</b>	<b>117</b>
Organização da informação no Atlas do céu profundo.....	119
Andromeda a Canis Major .....	124 a 148
Canis Minor a Crater.....	150 a 176
Cygnus a Lacerta .....	178 a 200
Leo a Ophiuchus .....	202 a 222
Orion a Scorpius .....	226 a 252
Sculptor a Vulpecula.....	256 a 280
<b>9. Informações sobre fotografia astronómica.....</b>	<b>283</b>
9.1. Imagens do céu profundo utilizando películas fotográficas .....	283
9.2. Fotografia CCD.....	285
<b>Nota sobre os autores.....</b>	<b>291</b>
<b>APÊNDICES E TEMAS DE DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>293</b>
<b>Apêndices (Ap.).....</b>	<b>294</b>
Ap. 1. Alfabeto grego .....	294
Ap. 2. Coordenadas geográficas das principais cidades portuguesas.....	294
Ap. 3. Grandezas e unidades úteis ao observador .....	295
Ap. 4. Constelações não incluídas no Atlas do céu profundo.....	297
Ap. 5. Dados sobre as constelações (terminologia e abreviaturas) .....	298
Ap. 6. Dados sobre as constelações (datas e dados numéricos).....	300
Ap. 7. Catálogo de Messier .....	303
Ap. 8. Maratona de Messier .....	307
Ap. 9. Objectos de outros catálogos (NGC, IC, Mel), incluídos neste livro.....	311
Ap. 10. Apreciação visual do campo aparente de uma ocular .....	312
Ap. 11. Como medir o campo aparente de uma ocular .....	313
Ap. 12. Como obter as características ópticas de um telescópio "mudo".....	314
Ap. 13. Dimensões lineares da imagem no plano focal primário de um telescópio.....	314
Ap. 14. Posição rigorosa do pólo celeste norte .....	315

<b>Temas de desenvolvimento (TD.)</b> .....	317
TD. 1. Escala da imagem no plano focal de um telescópio.....	317
TD. 2. Distâncias no plano focal de um telescópio, correspondentes a determinadas distâncias angulares no céu .....	317
TD. 3. Campo coberto pelas objectivas fotográficas .....	318
TD. 4. Factor de transmissão e magnitude limite de um telescópio .....	319
TD. 5. Magnitudes combinadas .....	321
TD. 6. Módulos de distância e correspondentes distâncias em anos-luz .....	323
TD. 7. Cálculo do brilho superficial de um objecto extenso .....	324
TD. 8. Variação temporal das coordenadas equatoriais de um astro com movimento próprio muito pequeno.....	326
 <b>Endereços e contactos úteis</b> .....	 327
Associações de Astronomia (nacionais) .....	327
Observatórios.....	327
Planetários .....	327
Telescópios, binóculos e acessórios.....	328
Turismo astronómico .....	328
Associações de Astronomia (internacionais) .....	329
 <b>Bibliografia</b> .....	 330
<b>Outras fontes de informação e de imagens</b> .....	331
<b>Software de Astronomia</b> .....	332
<b>Agradecimentos</b> .....	332
 <b>Índice alfabético e remissivo</b> .....	 333
<b>Índice de quadros</b>	
Quadro 1.1. Vantagens e inconvenientes dos principais tipos de telescópios .....	22
Quadro 4.1. Utilização de estrelas da Ursa Maior para estimar campos de buscadores .....	50
Quadro 4.2. Magnitude limite detectável através de um dado telescópio .....	59
Quadro 4.3. Número total de estrelas observáveis de acordo com a magnitude limite de detecção .....	61
Quadro 4.4. Brilho superficial do céu em diversos locais de observação .....	62
Quadro 4.5. Poder separador do olho humano .....	63
Quadro 4.6. Poder separador de um telescópio, de acordo com a sua abertura (segundo o critério de Dawes) .....	64
Quadro 4.7. Comparação entre os critérios resolutivos de Dawes e de Rayleigh.....	65
Quadro 4.8. Ampliações necessárias para obter determinadas separações aparentes entre estrelas duplas .....	67
Quadro 4.9. Alguns filtros para as observações do céu profundo .....	70
Quadro 4. 10. Apreciação qualitativa das ampliações de um telescópio.....	71
Quadro 4.11 Alguns objectos do céu profundo fáceis de observar .....	73
Quadro 5.1. Constelações introduzidas por Ptolomeu.....	83
Quadro 5.2. Constelações introduzidas por Keyser e Frederick de Houtman .....	84
Quadro 5.3. Constelações introduzidas por Plancius .....	84
Quadro 5.4. Constelações introduzidas por Hevelius .....	84
Quadro 5.5. Constelações introduzidas por Lacaille .....	85
Quadro 5.6. Designações comparadas de algumas estrelas .....	87

Quadro 5.7. Exemplos de designações de estrelas duplas .....	88
Quadro 6.1. Designações dos quadrantes celestes em torno de um astro.....	98
Quadro 6.2. Tipos espectrais e temperaturas superficiais de algumas estrelas.....	104
Quadro 6.3. Magnitudes aparentes e índices de cor de algumas estrelas bem conhecidas 106	
Quadro 6.4. Tempo de permanência das estrelas na sequência principal.....	107
Quadro 7.1. Distâncias a que se encontram os diversos objectos do céu profundo, na nossa Galáxia .....	109
Quadro 7.2. Algumas regiões H II bem conhecidas. ....	112
Quadro 7.3. Membros do Grupo Local.....	114
Quadro 7.4. Distribuição das galáxias segundo a classificação de Hubble .....	116