Capítulo 5 – CALCULANDO A DATA

Observações de estrelas variáveis relatadas à AAVSO devem ser expressas ou em termos da Hora Universal (UT, na sigla em inglês), ou em Data Juliana (JD, na sigla em inglês) e a parte decimal do dia na Hora Média Astronômica de Greenwich (GMAT, na sigla em inglês).

HORA UNIVERSAL (UT)

Geralmente, na Astronomia, a hora dos eventos é expressa em Tempo Universal (UT). Este é o mesmo que a Hora Média de Greenwich (GMT, na sigla em inglês), que começa à meia-noite em Greenwich, Inglaterra. Para encontrar o equivalente ao UT de uma hora específica, basta adicionar ou subtrair de sua hora local a diferença de fuso horário. O "Mapa-Mundi dos Fusos Horários" (Figura 5.2) é fornecido para ajudá-lo a determinar a diferença de fuso horário de seu local de observação.

DATA JULIANA (JD)

A Data Juliana é a unidade padrão de tempo utilizada pelos astrônomos, porque é conveniente e não produz ambiguidades. Aqui estão as vantagens:

- O dia astronômico transcorre de meio-dia a meio-dia, de modo que você não tenha que mudar datas no meio da noite.
- Um único número representa dias, meses, anos, horas e minutos.
- Dados sobre a mesma estrela obtidos por pessoas de qualquer lugar do mundo podem ser comparados facilmente, uma vez que todos eles se referem ao mesmo fuso horário, do meridiano de Greenwich, Inglaterra.

FAZENDO CONTAS

Há ferramentas na internet e no website da AAVSO que lhe ajudam a calcular a JD (veja http://www. aavso.org/observing/aids/), então muitas pessoas não mais a calculam elas mesmas, mas ainda é importante saber como fazê-lo.

A seguir, um procedimento simples para obter a JD e a fração de GMAT de suas observações. Se você prefere enviar suas observações usando a Hora Universal (UT), siga somente os passos de 1 a 3.

Instruções Passo-a-Passo:

- Anote data e hora de sua observação usando o padrão de 24 horas em vez de AM ou PM (i.e., se a hora é PM, adicione 12 horas). Exemplos:
- A. 3 de junho de 2010, às 9:34 PM = 3 de junho de 2010, às 21:34
- B. 4 de junho de 2010, às 4:16 AM = 4 de junho de 2010, às 04:16
- Se a sua observação foi feita na época em que o Horário de Verão (DST, na sigla em inglês) está em vigor onde você mora, subtraia uma hora para obter a hora padrão.

A. 3 de junho, às 21:34 em DST (HV) = 3 de junho, às 20:34 B. 4 de junho, às 04:16 em DST (HV) = 4 de junho, às 03:16

 Converta para UT adicionando ou subtraindo a diferença de fuso horário de sua localidade para Greenwich. Para este exemplo, vamos arbitrar que o observador está 5 horas a Oeste de Greenwich.

A. 3 de junho, às 20:34 + 5 horas = 4 de junho, às 01:34 UT B. 4 de junho, às 03:16 + 5 horas = 4 de junho, às 08:16 UT

 Para converter de UT para Hora Média Astronômica de Greenwich (GMAT), subtraia 12 horas. Isso é necessário porque a GMAT vai de meio-dia a meio-dia, não de meia-noite a meia-noite.

A. 4 de junho, às 01:34 UT = 3 de junho, às 13:34 GMAT B. 4 de junho, às 08:16 UT = 3 de junho, às 20:16 GMAT

 Encontre a fração decimal equivalente às horas e minutos de sua observação a partir da Tabela 5.2.

A. 13:34 GMAT = .5653 B. 20:16 GMAT = .8444

 Ache o Dia Juliano equivalente à data GMAT de sua observação, que você calculou no passo
Você pode usar o calendário JD mostrado na Figura 5.1.

A e B: 3 de junho de 2010 = 2.455.351

 Agora adicione a fração decimal à parte inteira da Data Juliana para chegar ao resultado final de:

A. JD = 2455351.5653 B. JD = 2455351.8444

Exemplos de Cálculos:

Seguem abaixo vários exemplos mostrando como as Datas Julianas são calculadas usando os passos descritos acima. Todos esses exemplos usam o Calendário JD (Figura 5.1) e a tabela de frações decimais de JD (Tabela 5.2).

Exemplo 1 – Observação em Istambul, Turquia (2 horas a leste de Greenwich), às 1:15 am, 10 de janeiro de 2010.

Passo 1: 01:15, 10 de janeiro – Hora Local

Passo 2: não necessário

Passo 3: 01:15 - 2 horas = 23:15, 9 de janeiro – UT

Passo 4: 23:15 - 12 horas = 11:15, 9 de janeiro - GMAT

Passo 5: Fração decimal = .4688

Passo 6: Dia Juliano para 9 de janeiro de 2010 = 2455206

Resultado Final: 2455206.4688

Exemplo 2 – Observação em Vancouver, BC, Canadá (8 horas a oeste de Greenwich), às 5:21 am, 14 de fevereiro de 2010.

Passo 1: 05:21, 14 de fevereiro – Hora Local

Passo 2: não necessário

Passo 3: 05:21 + 8 horas = 13:21, 14 de fevereiro – UT

Passo 4: 13:21 - 12 horas = 01:21, 14 de fevereiro – GMAT

Passo 5: Dia Juliano = 2,455,242

Passo 6: Fração decimal = .0563

Resultado Final: 2,455,242.0563

Exemplo 3 – Observação em Auckland, Nova Zelândia (12 horas a leste de Greenwich), às 8:25 pm, 28 de janeiro de 2010.

Passo 1: 20:25, 28 de janeiro – Hora Local

Passo 2: 20:25 + 1 hora = 21:21 - DST

Passo 3: 21:25 - 12 horas = 09:25 - UT

Passo 4: 09:25 - 12 = 21:25, 27 de janeiro – GMAT

Passo 5: Dia Juliano = 2,455,224

Passo 6: Fração decimal = .8924

Resultado Final: 2,455,224.8924

O calendário na Figura 5.1 (página 33) foi retirado do website da AAVSO (http://www.aavso.org/observing/aids/jdcalendar.shtml). Ele dá os últimos quatro dígitos do Dia Juliano para cada dia de cada mês do ano de 2010. Os meses de julho a dezembro estariam na segunda página (não inclusa neste manual). Para a Data Juliana completa, adicione 2.450.000 aos quatro dígitos dados no calendário para o Dia Astronômico da sua observação.

De onde vem a Data Juliana?

No sistema da Data Juliana, todos os dias são numerados consecutivamente a partir do Dia Juliano Zero, que começou ao meio-dia de 1º de janeiro de 4713 a.C. Joseph Justus Scaliger, um estudioso francês clássico do século 16, determinou esta data pela coincidência de três importantes ciclos: o ciclo solar, de 28 anos, o ciclo lunar, de 19 anos, e o ciclo de impostos romanos, de 15 anos, denominado "Indicção Romana".

Duas tabelas adicionais de referência são fornecidas neste capítulo para a sua conveniência:

A **Tabela 5.2** pode ser usada para achar a fração decimal de GMAT do dia até quatro casas decimais. Este grau de precisão só é necessário para certos tipos de estrelas.

A **Tabela 5.1**, abaixo, mostra a precisão necessária de JD para vários tipos de estrelas.

Tabela 5.1 – Precisão Necessária de JD

Tipo de Estrela	Relate DJ com
Cefeidas	4 casas decimais
Tipo RR Lyrae	4 casas decimais
Tipo RV Tauri	1 casa decimal
Variáveis de Longo Perío	do 1 casa decimal
Semi-regulares	1 casa decimal
Variáveis Cataclísmicas	4 casas decimais
Estrelas Simbióticas*	1 casa decimal
Tipo R CrB*—no Max.	1 casa decimal
Tipo R CrB—no Min.	4 casas decimais
Binárias Eclipsantes	4 casas decimais
Estrelas Rotacionais	4 casas decimais
Variáveis Irregulares	1 casa decimal
Variáveis Suspeitas	4 casas decimais

*Nota: Estrelas simbióticas e de tipo R CrB podem sofrer variações de baixa amplitude e curto período. Se você tem interesse em monitorar estes tipos de estrelas, as observações devem ser realizadas a cada noite limpa e reportadas com 4 casas decimais.

A **Tabela 5.3** lista os Dias Julianos para o dia zero de cada mês, de 1996 a 2025. O dia zero (que é na verdade o último dia do mês anterior) é utilizado para facilitar o cálculo do JD de qualquer dia de um determinado mês, simplesmente adicionando-se ao dia zero a data do calendário normal daquele dia.

exemplo: 28 de janeiro de 2005

= (DJ 0 de janeiro) + 28

= 2453371+28

= 2453399

Figura 5.1 – Amostra de Calendário JD



AAVSO

AAVSO, 49 Bay State Road, Cambridge, MA 02138, U.S.A. Tel: 617-354-0484 Fax: 617-354-0665 aavso@aavso.org http://www.aavso.org



2010

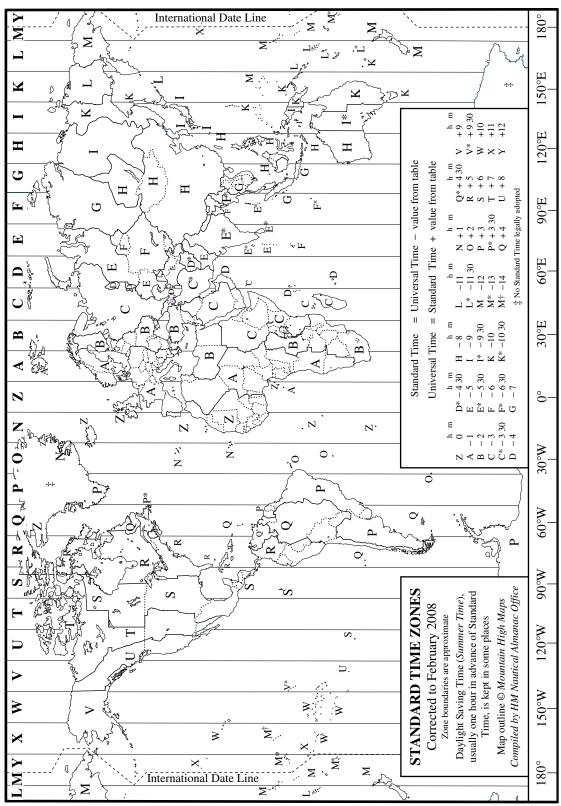
JULIAN DAY CALENDAR

2,450,000 plus the value given under each date

		J	ANUAR	Y					FI	EBRUAF	RY		
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
7	15	23	30		1 5198	2 5199	5	1 5229	² 5230	³ 5231	4 5232	5 5233	6 5234
3 5200	⁴ 5201	5 5202	6 5203	7 5204	8 5205	9 5206	7 5235	8 5236	9 5237	10 5238	11 5239	12 5240	13 5241
10 5207	11 5208	12 5209	13 5210	14 5211	15 5212	16 5213	14 5242	15 5243	16 5244	17 5245	18 5246	19 5247	²⁰ 5248
17 5214	18 5215	19 5216	²⁰ 5217	21 5218	²² 5219	23 5220	21 5249	²² 5250	23 5251	24 5252	25 5253	²⁶ 5254	27 5255
²⁴ 5221	25 5222	26 5223	²⁷ 5224	28 5225	²⁹ 5226	³⁰ 5227	28 5256	14	22	28			
³¹ 5228													
			MARON	•						4 DDU			
			MARCH		<u>.</u> .				_	APRIL		. .	
Sun	Mon 1	Tue 2	Wed 3	Thu 4	Fri 5	Sat 6	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu 1	Fri 2	Sat 3
7		5258					6	14	21	28		5289	
7 5263	8 5264	9 5265	10 5266	11 5267	12 5268	13 5269	4 5291	5 5292	6 5293	7 5294	8 5295	9 5296	10 5297
14 5270	15 5271	16 5272	17 5273	18 5274	19 5275	²⁰ 5276	11 5298	12 5299	13 5300	14 5301	15 5302	16 5303	17 5304
²¹ 5277	²² 5278	²³ 5279	²⁴ 5280	²⁵ 5281		\sim	18 5305	19 5306	²⁰ 5307	21 5308	²² 5309	²³ 5310	24 5311
²⁸ 5284	²⁹ 5285	³⁰ 5286	³¹ 5287	15	23	30	²⁵ 5312	²⁶ 5313	²⁷ 5314	²⁸ 5315	²⁹ 5316	³⁰ 5317	
			MAY							JUNE			
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
6	14	20	27			1 5318	4	12	1 5349	2 5350	3 5351	4 5352	5 5353
2 5319	3 5320	4 5321	5 5322	6 5323	7 5324	8 5325	6 5354	7 5355	8 5356	9 5357	10 5358	11 5359	12 5360
9 5326	10 5327	11 5328	12 5329	13 5330	14 5331	15 5332	13 5361	14 5362	15 5363	16 5364	17 5365	18 5366	19 5367
16 5333	17 5334	18 5335	19 5336	²⁰ 5337	21 5338	²² 5339	²⁰ 5368	21 5369	²² 5370	23 5371	24 5372	25 5373	²⁶ 5374
23 5340	24 5341	25 5342	26 5343	27 5344	28 5345	²⁹ 5346	27 5375	28 5376	²⁹ 5377	30 5378	19	26	
³⁰ 5347	31 5348												

The AAVSO is a non-profit scientific and educational organization which has been serving astronomy for 99 years. Headquarters of the AAVSO are at 49 Bay State Road, Cambridge, Massachusetts, 02138, U.S.A. Annual and sustaining memberships in the Association contribute to the support of valuable research.

Figura 5.2 – Mapa-Múndi dos Fusos Horários



"Mapa-Múndi dos Fusos Horários" produzido por "HM Nautical Almanac Office Copyright Council" para o "Central Laboratory of the Research Councils". Reproduzido com permissão.

Tabela 5.2 – Fração Decimal do JD (com quatro casas decimais)

Para utilizar esta tabela, encontre a hora GMAT na parte superior da página e os minutos abaixo ao lado. O resultado é a fração do dia. A GMAT é explicada na página 31 deste manual.

23h	þ	96999999999999999999999999999999999999	9653 96674 9687 9687 9687	9694 9704 9715 9715	9729 9736 9743 9750	9757 9764 9771 9778	9792 9898 9812 9812 9812	988398 98833 9847 854	19861 19862 19875 19875	898888888 82407748	89888 288888	00000000000000000000000000000000000000
22h	P	9969 99994 9922 9222 9222	92999999999999999999999999999999999999	, 2002 2002 2002 2002 2002 2003 2003	, 20,00,00,00 0,00,00,00 0,00,00,00 0,00,00	0 89 99 99 99 99 99 99 99 99	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.9410 9.94249 9.9431470	0.0444 9459 9458 0.0458 0.0458	0.000 000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.	9522 9522 19528 10528 10528	98542 98589 98589 1
21h	þ	0.8750 8757 8757 8774 8778 0.8785 8799 8799 8806	0 888 882 882 882 884 984 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	2 2 2 2 2 3 3 3 4 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3	0 89888888 448888 -	0.8958 8965 8972 8986 8988	0 89 99 90 90 14 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	0 909 9042 878 9042 9042 9042	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0909 909 1104 124 137 137 137 137 137 137 137 137 137 137	0.099999999999999999999999999999999999
20h	٦	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 89 89 84 84 84 84 84 84 84 84 84 84 84 84 84	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2888888 848888 859388 859388	0.850 8514 8528 8528 8538	0.8542 8549 8556 8562 8562	0 858 858 858 859 859 765 80 4	0 8628 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	0.8646 98653 8667 747	0 88888 87048 1048	0.8778 0.87725 0.87729 0.8778 0.8778
19h	٦	0.7917 7.924 7.937 0.7954 7.958 7.972 7.972	0.008 2.008		88888 88868	0 88 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	0 <u>@@@@@</u> 2000 2000 2000 2000	0 9999999 874999	0.8194 8228 8228 725 725	0.822 8228 82243 8250 8250 8257	0.8264 .8277 .8278 .8285	0.8292 0.8292 0.8332 0.8332 0.8332 0.8332 0.8332 0.8332
18h	٦	0.7500 7507 7514 7528 7528 0.7535 7549 7556	0.7569 7576 7583 7590 7597 0.7597	7618 7618 7632 7632	7646 7653 7660 7667	0.7674 7681 7688 7694 7701	0.7708 .7715 .7722 .7729 .7736	0.7743 .7750 .7757 .7764 .7771	0.7778 .7785 .7792 .7799 7806	0.7813 7.826 7.833 7.833 7.840	0.7847 7854 7861 7868 7868	0.7885 0.7889 7.889 7.903 0.7917
17h	٩	0.7083 7090 7097 7114 0.7118 7132 7139		720 720 720 720 720 720 720 720 720 720	7229 7229 7243 7243	0.7257 7264 7271 7278 7285	0,7292 7299 7306 7312 7319	0,7326 ,7333 ,7340 ,7347 ,7354	0.7361 7368 7375 7382 7382	0.7396 7.403 7.410 7.417 7.424	0.7431 74438 7454 7451	0.7465 0.7465 7472 7479 7486 0.7500
16h	٦	0.6667 6681 6681 6687 0.6701 6715 6722	.6736 .6750 .6750 .6757 .6757	67785	682 682 682 683 683 683 683 683 683 683 683 683 683	. 0.6840 .6847 .6854 .6861	0.6875 6889 6889 6899 6908	. 0.6910 . 6917 . 6924 . 6931	0.6944 .6951 .6958 .6965	69893 69886 69893 70007	0.7014 7021 7028 7035	7042 0.7049 7063 7063 0.7083
15h	۰	0.6257 0.6257 0.6257 0.6257 0.6285 0.6285 0.6306	0.63333 0.63333 0.63333 0.6347	24 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20		0.6422 4243 4243 4448 15448	0.6458 0.6465 0.6472 0.6479	0.6493 0.6500 0.6507 1.6514 1.6521	0.6528 0.6528 0.6535 0.6542 0.5442 0.5443 0.5443	0.656.0 656.0 656.0 658.0 658.0 0658.0	0.6597 9.06597 1.6611 1.6618	0.6625 0.6632 0.6633 0.6646 0.6660
14h	٦	0 + + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	- 20 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2000 2000 2000 2000 2000 2000	0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	+-800 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	200000 200000 2000000	0.6228 0.6223 0.6223 0.6228 0.6228
13h	۰	0	60 00 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+ - 210010 - 21	2000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 200	+ - 0.5590 8.5597 8.5604 1.5611	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0.05694 0.05704 0.05704 0.05704 0.05704	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0.5764 1.5777 1.5778 1.5788	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
₁ 12h	•	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	<u> </u>				0.522 5222 95222 95222 95222	0 220 200 200 200 200 200 200 200 200 2	0 2000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 2	0 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	0 800000 400000 600000000000000000000000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
GMA	E	021654W0160	<i>'52552</i> 4	52722	ಸಣಣನ	33,783	ಸಣಣನನ	33433	\$2562	&& ##&	2222	533232
	П											
11h	P	0 45583 4.583 4.583 4.583 4.563 4.563 4.563 4.563 4.563 4.563 4.563	0.4653 4660 4660 4687 4681	0 14 14 17 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	2 44444 2884 2888 2888 2888 2888	0.4757 4764 4774 4778 4785	0 4.44.4.4.4.8 68.0 613.0 613.0 613.0 613.0	0 44444 6828 6838 6440 743	0 4.4 4.6 8.6 6.6 6.6 6.6 6.6 6.6 6.6 6.6 6.6 6	0 444444 800000000000000000000000000000	0 44 88 84 84 84 84 84 84 84 84 84	0.4988 0.4985 0.4985 0.4986 0.4993
10h 11h	РР	0.4167 0.4583 4174 4.590 4174 4.590 4194 4.611 0.4201 0.4618 4208 4628 4275 4639 4279 4639	0.4236 0.4653 4243 0.4650 4250 4667 4257 4674 4257 4674 0.4274 0.4688	42278 .4694 4285 .4701 4292 .4708 64296 .4708	4313 4319 4326 4736 4736 4736 4736	0.4340 0.4757 .4347 .4764 .4354 .4771 .4361 .4778 .4368 .4785	0.4375 0.4792 4382 .4799 .4389 .4806 .4396 .4813 .4403 .4819	0.4410 0.4826 4417 4833 4424 4840 4431 4847 4437 4854	0.4444 0.4861 4451 0.4868 4458 4875 4465 4882 4467 4882	0.4479 0.4896 4486 0.4903 4493 4910 4500 4917	0.4514 0.4931 .4521 .4938 .4528 .4944 .4535 .4951	4542 4958 0,4549 0,4965 4569 4972 4569 4979 4576 4993 0,4583 0,5000
9h 10h 11h	р р р	0.3750 0.4167 0.4583 3757 4174 4590 3771 4188 4604 3778 4194 4611 0.3785 0.4201 0.4618 3792 4208 4625 3806 4272 4639 3817 4272 4639	0.3819 0.4236 0.4653 3826 .4243 .4660 3833 .4250 .4667 3840 .4257 .4674 3847 .4264 .4681 0.3854 0.4274 0.4681	3861 4278 4694 3868 4285 4701 3875 4292 4708 3880 4292 4708		0.3924 0.4340 0.4757 3937 4347 4764 3937 4354 4771 3944 4381 4778 3951 4368 4778	0.3958 0.4375 0.4792 .3965 .4382 .4799 .3979 .4386 .4806 .3979 .4396 .48119 .3986 .4403 .4819	0.3993 0.4410 0.4826 4000 .4417 .4833 4007 .4424 .4840 4014 .4431 .4847 4021 .4437 .4854	0.4028 0.4444 0.4861 4035 .4451 .4868 .4042 .4458 .4875 .4049 .4465 .4882	0.4063 0.4479 0.4896 4069 4486 4903 4076 4493 4910 4083 4507 4917 4090 4507 4924	0.4097 0.4514 0.4931 410445214938 411145284944 411845354951	4125 4549 4958 04132 04549 04955 4139 4556 4972 4146 4562 4979 4160 4576 4993 04167 04583 05000
8h 9h 10h 11h	p p p p	03333 03750 04167 04583 3340 3757 4174 4590 3354 3774 4188 4604 03368 03778 4194 4611 3378 3778 4204 4611 3378 3789 4215 4632 3382 3806 4215 4632 3386 3812 4228 4638	0.3403 0.3819 0.4236 0.4653 3410 3826 4243 4660 3410 3832 4250 4667 3424 3840 4257 4674 0.3438 0.3847 4264 4681	3456 3875 4292 4715 3458 3875 4292 4715 3458 3875 4292 4715	3472 33996 44729 3478 3996 4313 4729 3493 3910 4326 4743 3500 3917 4333 4750	0.3507 0.3924 0.4340 0.4757 3514 3931 4347 4764 1.3521 3937 4354 4771 3528 3944 4361 4778 3.3535 3951 4368 47785	0.3542 0.3958 0.4375 0.4792 3549 3952 4789 4806 3555 3555 3555 4389 4813 3555 33879 4403 4813	0.3576 0.3993 0.4410 0.4826 3583 4000 4417 4833 3589 4007 4424 4840 3597 4014 4431 4847 3604 4021 4437 4854	. 0.3611 0.4028 0.4444 0.4861 3618 4035 4451 4868 3.3625 4042 4458 4875 3.3622 4049 4465 4889 3.3632 4056 4475	0.3646 0.4063 0.4479 0.4896 3653 4069 4486 4903 3.3660 4076 4493 4910 3.3667 4083 4500 4917 3.674 4090 4507	. 0.3681 0.4097 0.4514 0.4931 .3688 .4104 .4521 .4938 .3694 .4111 .4528 .4944 .3701 .4118 .4535 .4951	7708 4125 4542 4958 0.37708 4132 04549 04965 3722 4138 4562 4972 3736 4146 4562 4979 3736 4160 4579 4986 3.3743 4160 4576 4993
7h 8h 9h 10h 11h	d d d d d	0 0297 0 3333 0 3750 0 4167 0 4583	8 0.2986 0.3403 0.3819 0.4236 0.4653 5 2993 3.3410 3826 4.243 4.660 3.3000 3.417 3833 4.250 4.677 3.3007 3.424 3.840 4.257 4.674 3.3014 3.431 3.847 4.654 4.681	3025 3454 3861 4278 4694 3035 3451 3868 4285 4701 3042 3458 3875 4292 4705 3049 3465 3882 4299 4715	3063 3479 4872 3069 3486 3903 4319 4729 3069 3486 3903 4319 4736 3076 3493 3910 4326 4743 3083 3500 3917 4332 4750	1 0.3090 0.3507 0.3924 0.4340 0.4757 3.3097 3.3514 3.3937 4.354 4.771 3.3104 3.3528 3.3944 4.381 4.778 3.3118 3.353 3.3951 4.368 4.785	3 0.3125 0.3542 0.3958 0.4375 0.4792 0.3132 0.3549 0.3955 0.4399 0.4799 0.3139 0.3556 0.3972 0.4398 0.4813 0.3153 0.3569 0.3986 0.4403 0.4819	3 0.3160 0.3576 0.3993 0.4410 0.4826 0.3167 3583 4000 4417 4833 1.3174 3590 4007 4424 4840 1.3181 3597 4014 4431 4847 3187 3604 4021 4437 4854	3 0 3194 0 3811 0 4028 0 4444 0 4861 5 3201 3618 4035 4451 4868 3208 3625 4042 4465 4875 3215 3832 4049 4465 4882 3 3727 3639 4066 4889	3 0.3229 0.3646 0.4063 0.4479 0.4896 3.3236 3.853 4.059 4.486 4.903 3.3243 3.860 4.076 4.493 4.910 3.3250 3.667 4.083 4.500 4.917 3.3250 3.874 4.090 4.507 4.924	7 0.3264 0.3681 0.4097 0.4514 0.4931 1.3271 3.3288 4.114 4521 4938 1.3278 3.894 4.111 4528 4944 3.3285 3.701 4.118 4535 4951	3292 3708 4125 4542 4958 3299 03715 04120 04549 04965 3312 3722 4139 4566 4972 3319 3736 4146 4562 4979 3319 3736 4145 4569 4986 03333 03750 04167 04583 05000
6h 7h 8h 9h 10h 11h	ı	3 0.2500 0.2917 0.3333 0.3750 0.4167 0.4583 0.2507 2924 3340 3757 4.174 4.590 1.251 2938 3354 3771 4188 4504 1.2528 2.294 3361 3778 4194 4611 3 0.2535 0.2951 0.3388 0.3785 0.4201 0.4518 2.2542 2.2958 3375 3792 4208 46.25 2.2542 2.2968 3375 3799 4216 46.25 3.2556 2.2973 3396 3806 4.222 4.639	0 0) ()	0	0	0	0	0	0	0 0
ΙI	P	0 2222222 22222222 23233 0 0	222222 22222 22225 2225 225 2025	222222 222222 2428222 5	2223 2223 2223 2243 2543 250 250 250 250 250 250 250 250 250 250	02257 2264 0 2278 2278 2285	02282 22282 233882 333882 333882 93388	02326 23336 2347 2347 0	0 2361 2368 2375 2382 2382	0 2440 2440 0 2440 0 7440 0 7440 0	0 2431 2431 2444 15444 151	0.2458 0.2465 0 2472 2473 0.2488
ΙI	P	0.1667 0.2083 0 1674 2.2080 1688 2.2097 1694 2.114 0.1701 0.2118 0 1715 2.2132 1729 2.133	0.1736 0.2153 1743 0.2153 1757 2.2167 1757 2.2167 1774 0.2187	1778 22194 1778 2201 1785 2201 1792 2208	. 1810 1810 1826 1833 2250 1833	0.1840 0.2257 0 .1847 .2264 .1854 .2271 .1861 .2278 .1868 .2285	0.1875 0.2292 0 .1882 2.299 .1889 2.306 .1896 2.313 .1903 2.319	0.1910 0.2326 0 .1917 0.2333 .1924 2.340 .1931 2.347 .1938 2.354	0.1944 0.2361 0 .1951 2368 .1958 2375 .1965 2382 .1965 2382	0.1979 0.2396 0 .1986 2.403 .1993 2.410 .2000 2.417 .2007 2.424	0.2014 0.2431 0 2021 2437 0 2028 2444 2035 2444	2042 2458 02049 02465 0 2062 2472 2069 2486 2076 2493 02083 02500 0
4h 5h	р р р	0.1250 0.1667 0.2083 0 1.1257 1.667 2.090 1.271 1.688 2.104 0.1285 0.1701 0.2118 0 1.1299 1.715 2.213 1.306 1.715 2.233 1.313 1.729 2.338	0.1319 0.1736 0.2153 0 1326 1.743 2.160 1333 1.750 2.167 1.340 1.757 2.174 0.1354 1.1754 0.248	1364 1778 2204 1368 1778 2204 1375 1792 2208 1375 1792 2208		0.1424 0.1840 0.2257 0 .1431 .1847 .2264 .1437 .1854 .2271 .1444 .1868 .2278 .1451 .1868 .2285	0.1458 0.1875 0.2292 0 1465 1882 2299 1479 1886 2313 1486 1903 2319	0.1493 0.1910 0.2326 0 .1500 .1917 .2333 .1517 .1931 .2340 .1521 .1938 .2354	0.1528 0.1944 0.2361 0 1535 .1951 2368 1542 .1958 .2375 1556 .1975 2382	0.1563 0.1979 0.2396 0 1569 1986 2403 1576 1993 2410 1590 2007 2424	0.1597 0.2014 0.2431 0 .1604 .2021 .2437 .1611 .2028 .2444 .1618 .2035 .2451	0.1635 2042 2458 0.1632 0.2049 0.2465 0 1639 2056 2473 1.1646 2062 2479 1.1653 2062 2486 1.1660 2076 2493 0.1667 0.203 0.2500 0
5h	p p p	0.0833 0.1250 0.1667 0.2083 0 0.840 1.2557 1.674 2.090 0.0854 1.271 1.688 2.104 0.0868 0.1285 0.1701 0.2218 0.0868 0.1285 0.1701 0.2218 0.0882 1.299 1.708 2.215 0.0882 1.306 1.715 2.135 0.0889 1.306 1.715 2.135	0.0903 0.1319 0.1736 0.2153 0.010903 0.1326 1.750 2.160 0.924 1.340 1.757 2.174 2.180 0.934 1.347 1.754 2.174 0.938 0.93	0944 1361 1778 2294 00944 1361 1778 2294 0951 1368 1779 2208 0958 1375 1799 2215 0095 1382 1459 2215		0.1007 0.1424 0.1840 0.2257 0 .1014 .1431 .1847 .2264 .1021 .1437 .1854 .2271 .1035 .1451 .1868 .2285	0.1042 0.1458 0.1875 0.2292 0 .1049 .1465 .1882 .2299 .1056 .1472 .1889 .2306 .1069 .1486 .1903 .2313	0.1076 0.1493 0.1910 0.2326 0 .1083 .1500 .1917 2333 .1090 .1507 .1924 .2340 .1097 .1514 .1931 .2347 .1104 .1521 .1938 .2354	0.111 0.1528 0.1944 0.2361 0 1118 1535 1951 2368 1125 1542 1958 2375 1132 1549 1955 2382 1139 1556 1977 2389	0.1146 0.1563 0.1979 0.2396 0 1153 1569 1986 2403 1160 1576 1993 2410 1167 1593 2007 2417	0.1181 0.1597 0.2014 0.2431 0 1187 1604 2021 2437 1194 1611 2028 2444 1201 1618 2035 2451	7208 71825 2042 2458 7122 71832 2004 2465 7122 7123 7123 2005 2479 7123 7123 7123 7123 7123 7123 7123 7123
4h 5h	p p p p	0.0417 0.0833 0.1250 0.1667 0.2083 0.0424 0.0840 1.257 1.674 2.090 0.0431 0.0844 1.274 1.688 2.097 0.0437 0.0854 1.274 1.688 2.104 0.0451 0.0858 0.1285 0.1701 0.2118 0.0455 0.0892 1.299 1.715 2.135 0.0473 0.0896 1.313 1.722 2.339 0.473 0.0896 1.313 1.722 2.339	0.0486 0.0903 0.1319 0.1736 0.2153 0.0486 0.0903 0.1326 1.743 2.160 0.0903 0.1924 1.743 2.160 0.0507 0.0924 1.340 1.757 2.174 0.0514 0.0931 1.347 1.754 2.181 0.0514 0.0931 1.347 1.754 2.181	00528 00944 11361 11778 2.2194 11361 11362	0563 0972 1398 1812 2229 0569 0986 1403 1819 2236 0576 0998 1410 1826 2243 0578 1000 1417 1833 2250	0.0590 0.1007 0.1424 0.1840 0.2257 0.0597 1.014 1.431 1.847 2.224 0.0604 1.021 1.437 1.854 2.271 0.0511 1.025 1.451 1.868 2.2285	0.0625 0.1042 0.1458 0.1875 0.2292 0.0632 1.049 1.465 1.882 2.299 0.0632 1.056 1.472 1.889 2.315 0.0646 1.065 1.478 1.896 2.3313 0.0653 1.069 1.486 1.903 2.319	0.0660 0.1076 0.1493 0.1910 0.2326 0.0667 1.083 1.500 1.917 2.333 0.0674 1.090 1.514 1.934 2.340 0.0688 1.104 1.521 1.938 2.354	0.0694 0.1111 0.1528 0.1944 0.2361 0.0094 0.1116 1.535 1.1951 2.368 0.708 1.112 1.545 1.1956 2.3375 1.132 1.549 1.1955 2.382 0.777 1.134 1.545 1.1977 2.389	0.0729 0.1146 0.1563 0.1979 0.2396 0 0736 .1153 .1569 .1986 .2403 .0743 .1160 .1576 .1993 .2410 0757 .1167 .1583 .2000 .2417	0.0764 0.1181 0.1597 0.2014 0.2431 0.0776 1.194 1.611 2.208 2.444 0.778 1.1201 1.618 2.035 2.454	0.0792 0.1208 1.1255 2.2042 2.458 0.00792 0.1215 0.1632 0.2049 0.2465 0.0806 1.1222 1.639 2.0566 2.472 0.813 1.1229 1.646 2.062 2.479 0.826 1.236 1.645 2.062 2.486 0.0826 1.243 1.660 2.076 2.486 0.0823 0.1250 0.1667 0.2083 0.2500 0
Oh 1h 2h 3h 4h 5h	P P P P P	0.047 0.0833 0.7250 0.1667 0.2083 0.0041 0.840 1.257 1.674 2.090 0.0431 0.847 7.264 1.681 2.097 0.044 0.084 1.278 1.688 2.104 0.044 0.086 0.1285 0.1701 0.2118 0.0458 0.082 1.299 1.712 2.135 0.0458 0.088 1.306 1.712 2.138 0.0478 0.088 1.313 1.722 2.139	0.0069 0.0486 0.0903 0.1319 0.1736 0.2153 0.0076 0.093 0.0917 1328 1743 2.160 0.0083 0.500 0.917 1328 1757 2.167 0.090 0.507 0.924 1340 1757 2.174 0.093 0.514 0.931 1347 1754 2.181 0.004 0.524 0.038 0.1548 0.1757 2.181 0.004 0.524 0.038 0.1548 0.1757 0.1548 0.0004 0.1548 0.1757 0.1548 0.0004 0.1548 0.1757 0.1548 0.0004 0.1548 0.1757 0.1548 0.1558 0.1	0011 0528 0344 1351 1778 2194 1011 0111 0528 0354 1351 1778 2204 0115 0115 0555 0351 1351 1759 2208 0115 0115 0115 0115 0115 0115 0115 01	0146 00563 00979 1398 1812 2229 0145 00563 00979 1398 1819 2228 0153 0058 1403 1819 2238 0160 0576 0093 1410 1826 2243 0167 00583 1000 1417 1833 2250	0.0174 0.0590 0.1007 0.1424 0.1840 0.2257 0.0181 0.0597 1.014 1431 1847 2.264 0.0187 0.0614 1028 1444 1861 2.278 0.0201 0.0611 1035 1451 1868 2.285	0.0208 0.0625 0.1042 0.1458 0.1875 0.2292 0.0215 0.0532 1.049 1.465 1.882 2.299 0.0229 0.0229 1.056 1.472 1.889 2.306 0.029 0.0546 1.052 1.479 1.896 2.313 0.029 0.0546 1.069 1.486 1.903 2.313	0.0243 0.0660 0.1076 0.1493 0.1910 0.2326 0.0250 0.0667 1.083 1.500 1.917 2.333 0.0257 0.067 1.097 1.514 1.931 2.347 0.0264 0.081 1.087 1.514 1.931 2.347 0.0271 0.0688 1.104 1.1521 1.938 2.354	0.0278 0.0694 0.1111 0.1528 0.1944 0.2381 0.0285 0.701 1.118 1.535 1.951 2.368 0.029 0.708 1.125 1.949 1.956 2.375 0.299 0.775 1.132 1.949 1.955 2.382 0.305 0.775 1.132 1.549 1.955 2.382	0.0313 0.0729 0.1146 0.1563 0.1979 0.2396 0 0319 0.736 1153 1569 1986 2403 0326 0.743 1160 1576 1993 2410 0333 0.750 1167 1583 2000 2417 0340 0.757 1174 1580 2007 2417	0.0347 0.0764 0.1181 0.1597 0.2014 0.2431 0.0364 0.778 1.1187 1.604 2.028 2.444 0.381 0.778 1.194 1.611 2.028 2.444 0.368 0.785 1.201 1.618 2.035 2.454	0375 0.792 1.208 1.255 2042 2458 0.0382 0.0799 0.125 0.1532 0.2049 0.2465 0.0389 0.0006 1.222 1639 2.056 2475 0.0389 0.0813 1.229 1.646 2.062 2479 0.039 0.038 1.239 1.645 2.062 2479 0.038 1.236 1.653 2.069 2.486 0.410 0.0826 1.243 1.660 2.076 2.993 0.0417 0.0833 0.1250 0.1667 0.2083 0.2500 0

Tabela 5.3 – *Dia Juliano entre 1996-2025* Para utilizar esta tabela, adicione a data de calendário (de acordo com a hora astronômica, de meio-dia a meio-dia) da sua observação ao dia zero do respectivo mês para o ano desejado. Por exemplo, para uma observação feita em 6 de fevereiro de 2015, o Dia Juliano seria: 2.457.054 + 6 = 2.457.060.

rear	Jano	Feb 0	Maro	Apro	May 0	Juno	Julo	Aug 0	Sep 0	Octo	Nov0	Dec 0
1996	2450083	2450114	2450143	2450174	2450204	2450235	2450265	2450296	2450327	2450357	2450388	2450418
1997	2450449	2450480	2450508	2450539	2450569	2450600	2450630	2450661	2450692	2450722	2450753	2450783
1998	2450814	2450845	2450873	2450904	2450934	2450965	2450995	2451026	2451057	2451087	2451118	2451148
1999	2451179	2451210	2451238	2451269	2451299	2451330	2451360	2451391	2451422	2451452	2451483	2451513
2000	2451544	2451575	2451604	2451635	2451665	2451696	2451726	2451757	2451788	2451818	2451849	2451879
2001	2451910	2451941	2451969	2452000	2452030	2452061	2452091	2452122	2452153	2452183	2452214	2452244
2002	2452275	2452306	2452334	2452365	2452395	2452426	2452456	2452487	2452518	2452548	2452579	2452609
2003	2452640	2452671	2452699	2452730	2452760	2452791	2452821	2452852	2452883	2452913	2452944	2452974
2004	2453005	2453036	2453065	2453096	2453126	2453157	2453187	2453218	2453249	2453279	2453310	2453340
2005	2453371	2453402	2453430	2453461	2453491	2453522	2453552	2453583	2453614	2453644	2453675	2453705
2006	2453736	2453767	2453795	2453826	2453856	2453887	2453917	2453948	2453979	2454009	2454040	2454070
2007	2454101	2454132	2454160	2454191	2454221	2454252	2454282	2454313	2454344	2454374	2454405	2454435
2008	2454466	2454497	2454526	2454557	2454587	2454618	2454648	2454679	2454710	2454740	2454771	2454801
2009	2454832	2454863	2454891	2454922	2454952	2454983	2455013	2455044	2455075	2455105	2455136	2455166
2010	2455197	2455228	2455256	2455287	2455317	2455348	2455378	2455409	2455440	2455470	2455501	2455531
2011	2455562	2455593	2455621	2455652	2455682	2455713	2455743	2455774	2455805	2455835	2455866	2455896
2012	2455927	2455958	2455987	2456018	2456048	2456079	2456109	2456140	2456171	2456201	2456232	2456262
2013	2456293	2456324	2456352	2456383	2456413	2456444	2456474	2456505	2456536	2456566	2456597	2456627
2014	2456658	2456689	2456717	2456748	2456778	2456809	2456839	2456870	2456901	2456931	2456962	2456992
2015	2457023	2457054	2457082	2457113	2457143	2457174	2457204	2457235	2457266	2457296	2457327	2457357
2016	2457388	2457419	2457448	2457479	2457509	2457540	2457570	2457601	2457632	2457662	2457693	2457723
2017	2457754	2457785	2457813	2457844	2457874	2457905	2457935	2457966	2457997	2458027	2458058	2458088
2018	2458119	2458150	2458178	2458209	2458239	2458270	2458300	2458331	2458362	2458392	2458423	2458453
2019	2458484	2458515	2458543	2458574	2458604	2458635	2458665	2458696	2458727	2458757	2458788	2458818
2020	2458849	2458880	2458909	2458940	2458970	2459001	2459031	2459062	2459093	2459123	2459154	2459184
2021	2459215	2459246	2459274	2459305	2459335	2459366	2459396	2459427	2459458	2459488	2459519	2459549
2022	2459580	2459611	2459639	2459670	2459700	2459731	2459761	2459792	2459823	2459853	2459884	2459914
2023	2459945	2459976	2460004	2460035	2460065	2460096	2460126	2460157	2460188	2460218	2460249	2460279
2024	2460310	2460341	2460370	2460401	2460431	2460462	2460492	2460523	2460554	2460584	2460615	2460645
2025	2460676	2460707	2460735	2460766	2460796	2460827	2460857	2460888	2460919	2460949	2460980	2461010