

23

USO DO ALMANAQUE NÁUTICO PARA OBTENÇÃO DAS COORDENADAS DOS ASTROS

23.1 INTRODUÇÃO

Já vimos que, para obter uma **linha de posição** em **Navegação Astronômica**, é necessário:

a) Observar a **altura do astro** com o **sextante**, anotando a **hora** correspondente ao instante da observação (esta **hora** será, então, transformada em **Hora Média de Greenwich – HMG**); aplicar as correções para determinar a **altura verdadeira (a)** do astro;

b) resolver o **triângulo de posição** (para a **posição assumida**), a fim de obter a **altura calculada (ae)** e o **Azimute Verdadeiro (Az)** do astro; e

c) com a **diferença de alturas (a – ae)** e o **Azimute Verdadeiro (Az)**, traçar a **linha de posição (reta de altura)**.

Para resolver o **triângulo de posição**, necessita-se conhecer as **coordenadas horárias (AHL e Dec)** do astro observado, no instante da observação. Isto é feito com o auxílio do **Almanaque Náutico**.

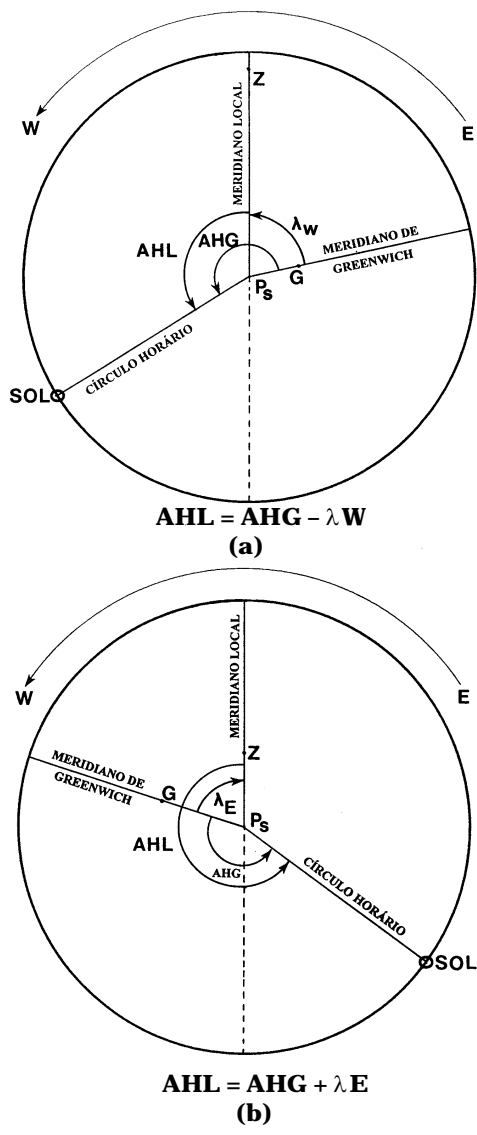
23.2 ARGUMENTOS DE ENTRADA NO ALMANAQUE NÁUTICO

O **Almanaque Náutico** fornece o **Ângulo Horário em Greenwich (AHG)** e a **Declinação (Dec)** do **Sol**, da **Lua** e dos 4 **planetas** utilizados em navegação. Tais

elementos (**AHG** e **Dec**) podem ser obtidos para cada instante, expresso em **Tempo Universal (TU)** ou **Hora Média de Greenwich (HMG)**. Obtido o **AHG**, pode ser determinado o **AHL**, pelas seguintes fórmulas (já apresentadas), conforme ilustrado na figura 23.1:

| |
|---|
| $\text{AHL} = \text{AHG} - \text{LONG (W)}$ $\text{AHL} = \text{AHG} + \text{LONG (E)}$ |
|---|

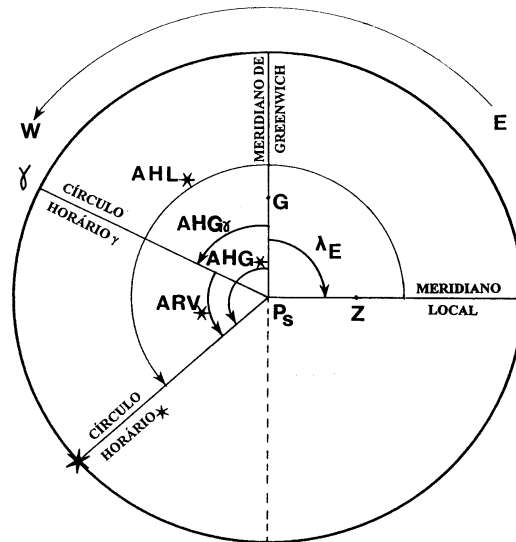
Figura 23.1



Ademais, o **Almanaque Náutico** fornece o **Ângulo Horário em Greenwich do Ponto Vernal (AHG_γ)**, tabulado para cada hora inteira de **Tempo Universal (TU)** ou **HMG**, e o valor da **Ascensão Reta Versa (ARV)** e **Declinação (Dec)** das **57 estrelas** usadas em **Navegação Astronômica** (a **ARV** e **Dec** das **estrelas** variam lentamente e podem ser consideradas constantes durante um período de vários dias). Com estes elementos, pode-se obter o **AHG** das estrelas, através da fórmula, também já apresentada (ver a figura 23.2):

| |
|---|
| $\text{AHG}^* = \text{AHG}_\gamma + \text{ARV}^*$ |
|---|

Figura 23.2



$$AHG^* = AHG_\gamma + ARV^*$$

$$AHL^* = AHG^* + \lambda E$$

$$AHL^* = AHG^* - \lambda W$$

Obtido o AHG, calcula-se o AHL, através da combinação do AHG com a **Longitude**, pois, como vimos:

| |
|---|
| $AHL = AHG - LONG (W)$ $AHL = AHG + LONG (E)$ |
|---|

Os **argumentos de entrada no Almanaque Náutico** (na edição correspondente ao ano em que estamos) são:

- a) **DATA** (dia/mês) da observação; e
- b) **VALOR INTEIRO DA HMG** (Hora Média de Greenwich inteira, menor e mais próxima do instante da observação).

As tábuas permanentes apresentadas nas páginas amarelas ao final do **Almanaque Náutico** (páginas II a XXXI) fornecem os **acréscimos e correções** correspondentes aos **minutos e segundos** do instante da observação, para se aplicarem aos valores do **AHG** e **Dec** (tabulados para os valores inteiros de **HMG** ou **TU**).

A precisão tabular dos dados do **Almanaque Náutico** é de 0,1'.

23.3 DISPOSIÇÃO DAS EFEMÉRIDES

As efemérides para grupos de **três dias consecutivos** são apresentadas nas **páginas diárias** do **Almanaque**, no espaço de duas páginas contíguas. A página da esquerda contém os dados relativos ao **Ponto Vernal, planetas e estrelas** usados em navegação. A página da direita contém os dados para o **Sol** e a **Lua**, juntamente com os instantes de **crepúsculos, nascer e pôr-do-Sol, nascer e pôr da Lua, passagem meridiana do Sol e da Lua, Equação do Tempo, idade e fase da Lua** (ver as figuras 23.3 e 23.4).

Figura 23.3 – Página Diária do Almanaque Náutico

| 192 | | 25, 26 e 27 DE SETEMBRO DE 1993 (Sábado, Domingo e 2ª feira) | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|--|----------|-------------|------------|-------------|----------|--------------|----------|----------|--------------|----------|----------|----------|------|--|
| TU (HMG) | γ | VÊNUS -3.9 | | | MARTE +1.6 | | | JÚPITER -1.7 | | | SATURNO +0.5 | | | ESTRELAS | | |
| | | AHG | AHG | Dec. | AHG | Dec. | AHG | Dec. | AHG | Dec. | AHG | Dec. | Nome | ARV | Dec. | |
| S Á B A D O | 25 00 | 3 49.5 | 207 24.9 | N10 56.5 | 157 13.6 | S10 53.5 | 164 56.2 | S 6 49.1 | 36 28.1 | S14 47.6 | Acomar | 315 29.2 | S40 19.5 | | | |
| | 01 | 18 52.0 | 222 24.4 | 55.5 | 172 14.5 | 54.1 | 179 58.2 | 49.3 | 51 30.7 | 47.7 | Achernar | 335 37.1 | S57 15.9 | | | |
| | 02 | 33 54.4 | 237 24.0 | 54.4 | 187 15.3 | 54.7 | 195 00.2 | 49.5 | 66 33.3 | 47.7 | Acrux | 173 26.6 | S63 03.9 | | | |
| | 03 | 48 56.9 | 252 23.5 | 53.4 | 202 16.2 | 55.3 | 210 02.1 | 49.7 | 81 35.9 | 47.8 | Adhara | 255 24.2 | S28 57.6 | | | |
| | 04 | 63 59.4 | 267 23.0 | 52.4 | 217 17.1 | 55.9 | 225 04.1 | 49.9 | 96 38.5 | 47.8 | Aldebaran | 291 06.2 | N16 29.9 | | | |
| | 05 | 79 01.8 | 282 22.6 | 51.3 | 232 18.0 | 56.6 | 240 06.1 | 50.1 | 111 41.1 | 47.8 | | | | | | |
| | 06 | 94 04.3 | 297 22.1 | N10 50.3 | 247 18.8 | S10 57.2 | 255 08.1 | S 6 50.3 | 126 43.7 | S14 47.9 | Alioth | 166 34.1 | N55 59.7 | | | |
| | 07 | 109 06.7 | 312 21.7 | 49.3 | 262 19.7 | 57.8 | 270 10.0 | 50.5 | 141 46.3 | 47.9 | Alkaid | 153 10.9 | N49 20.8 | | | |
| | 08 | 124 09.2 | 327 21.2 | 48.2 | 277 20.6 | 58.4 | 285 12.0 | 50.7 | 156 48.9 | 48.0 | Al Na'ir | 28 01.8 | S46 59.4 | | | |
| | 09 | 139 11.7 | 342 20.7 | 47.2 | 292 21.5 | 59.1 | 300 14.0 | 50.9 | 171 51.4 | 48.0 | Alnilam | 276 01.3 | S 1 12.2 | | | |
| | 10 | 154 14.1 | 357 20.3 | 46.2 | 307 22.3 | 59.7 | 315 16.0 | 51.1 | 186 54.0 | 48.0 | Alphard | 218 10.8 | S 8 37.8 | | | |
| | 11 | 169 16.6 | 12 19.8 | 45.1 | 322 23.2 | 11 00.3 | 330 17.9 | 51.3 | 201 56.6 | 48.1 | | | | | | |
| | 12 | 184 19.1 | 27 19.4 | N10 44.1 | 337 24.1 | S11 00.9 | 345 19.9 | S 6 51.5 | 216 59.2 | S14 48.1 | Alphecca | 126 23.7 | N26 44.3 | | | |
| | 13 | 199 21.5 | 42 18.9 | 43.0 | 352 24.9 | 01.5 | 0 21.9 | 51.7 | 232 01.8 | 48.2 | Alpheratz | 357 58.4 | N29 03.6 | | | |
| | 14 | 214 24.0 | 57 18.4 | 42.0 | 7 25.8 | 02.2 | 15 23.8 | 51.9 | 247 04.4 | 48.2 | Altair | 62 22.5 | N 8 51.4 | | | |
| | 15 | 229 26.5 | 72 18.0 | 41.0 | 22 26.7 | 02.8 | 30 25.8 | 52.1 | 262 07.0 | 48.3 | Ankaa | 353 29.8 | S42 20.2 | | | |
| | 16 | 244 28.9 | 87 17.5 | 39.9 | 37 27.6 | 03.4 | 45 27.8 | 52.3 | 277 09.6 | 48.3 | Antares | 112 44.5 | S26 25.1 | | | |
| | 17 | 259 31.4 | 102 17.1 | 38.9 | 52 28.4 | 04.0 | 60 29.8 | 52.5 | 292 12.1 | 48.3 | | | | | | |
| | 18 | 274 33.8 | 117 16.6 | N10 37.8 | 67 29.3 | S11 04.6 | 75 31.7 | S 6 52.7 | 307 14.7 | S14 48.4 | Arcturus | 146 09.4 | N19 13.0 | | | |
| | 19 | 289 36.3 | 132 16.1 | 36.8 | 82 30.2 | 05.3 | 90 33.7 | 53.0 | 322 17.3 | 48.4 | Atria | 107 59.8 | S69 01.2 | | | |
| | 20 | 304 38.8 | 147 15.7 | 35.8 | 97 31.0 | 05.9 | 105 35.7 | 53.2 | 337 19.9 | 48.5 | Avior | 234 24.4 | S59 29.2 | | | |
| | 21 | 319 41.2 | 162 15.2 | 34.7 | 112 31.9 | 06.5 | 120 37.6 | 53.4 | 352 22.5 | 48.5 | Bellatrix | 278 47.8 | N 6 20.7 | | | |
| | 22 | 334 43.7 | 177 14.8 | 33.7 | 127 32.8 | 07.1 | 135 39.6 | 53.6 | 7 25.1 | 48.5 | Betelgeuse | 271 17.2 | N 7 24.4 | | | |
| 23 | 349 46.2 | 192 14.3 | 32.6 | 142 33.6 | 07.7 | 150 41.6 | 53.8 | 22 27.7 | 48.6 | | | | | | | |
| D O M I N G O | 26 00 | 4 48.6 | 207 13.9 | N10 31.6 | 157 34.5 | S11 08.4 | 165 43.6 | S 6 54.0 | 37 30.3 | S14 48.6 | Canopus | 264 02.7 | S52 41.3 | | | |
| | 01 | 19 51.1 | 222 13.4 | 30.5 | 172 35.4 | 09.0 | 180 45.5 | 54.2 | 52 32.8 | 48.7 | Capella | 280 56.1 | N45 59.4 | | | |
| | 02 | 34 53.6 | 237 12.9 | 29.5 | 187 36.3 | 09.6 | 195 47.5 | 54.4 | 67 35.4 | 48.7 | Deneb | 49 41.3 | N45 15.9 | | | |
| | 03 | 49 56.0 | 252 12.5 | 28.5 | 202 37.1 | 10.2 | 210 49.5 | 54.6 | 82 38.0 | 48.7 | Denebola | 182 49.0 | N14 36.4 | | | |
| | 04 | 64 58.5 | 267 12.0 | 27.4 | 217 38.0 | 10.8 | 225 51.4 | 54.8 | 97 40.6 | 48.8 | Diphda | 349 10.3 | S18 01.0 | | | |
| | 05 | 80 01.0 | 282 11.6 | 26.4 | 232 38.9 | 11.5 | 240 53.4 | 55.0 | 112 43.2 | 48.8 | | | | | | |
| | 06 | 95 03.4 | 297 11.1 | N10 25.3 | 247 39.7 | S11 12.1 | 255 55.4 | S 6 55.2 | 127 45.8 | S14 48.9 | Dubhe | 194 10.2 | N61 46.9 | | | |
| | 07 | 110 05.9 | 312 10.7 | 24.3 | 262 40.6 | 12.7 | 270 57.4 | 55.4 | 142 48.4 | 48.9 | Elnath | 278 31.2 | N28 36.1 | | | |
| | 08 | 125 08.3 | 327 10.2 | 23.2 | 277 41.5 | 13.3 | 285 59.3 | 55.6 | 157 51.0 | 48.9 | Eltanin | 90 53.0 | N51 29.7 | | | |
| | 09 | 140 10.8 | 342 09.8 | 22.2 | 292 42.3 | 13.9 | 301 01.3 | 55.8 | 172 53.5 | 49.0 | Enif | 34 01.3 | N 9 51.0 | | | |
| | 10 | 155 13.3 | 357 09.3 | 21.1 | 307 43.2 | 14.6 | 316 03.3 | 56.0 | 187 56.1 | 49.0 | Fomalhaut | 15 39.8 | S29 39.2 | | | |
| | 11 | 170 15.7 | 12 08.9 | 20.1 | 322 44.1 | 15.2 | 331 05.2 | 56.2 | 202 58.7 | 49.1 | | | | | | |
| | 12 | 185 18.2 | 27 08.4 | N10 19.0 | 337 44.9 | S11 15.8 | 346 07.2 | S 6 56.4 | 218 01.3 | S14 49.1 | Gacrux | 172 18.0 | S57 04.7 | | | |
| | 13 | 200 20.7 | 42 07.9 | 18.0 | 352 45.8 | 16.4 | 1 09.2 | 56.6 | 233 03.9 | 49.1 | Gienah | 176 07.8 | S17 30.4 | | | |
| | 14 | 215 23.1 | 57 07.5 | 16.9 | 7 46.7 | 17.0 | 16 11.1 | 56.8 | 248 06.5 | 49.2 | Hadar | 149 09.5 | S60 20.7 | | | |
| | 15 | 230 25.6 | 72 07.0 | 15.9 | 22 47.5 | 17.6 | 31 13.1 | 57.0 | 263 09.0 | 49.2 | Hamal | 328 17.1 | N23 26.1 | | | |
| | 16 | 245 28.1 | 87 06.6 | 14.8 | 37 48.4 | 18.3 | 46 15.1 | 57.2 | 278 11.6 | 49.3 | Kaus Aust. | 84 03.3 | S34 23.3 | | | |
| | 17 | 260 30.5 | 102 06.1 | 13.8 | 52 49.3 | 18.9 | 61 17.1 | 57.4 | 293 14.2 | 49.3 | | | | | | |
| | 18 | 275 33.0 | 117 05.7 | N10 12.7 | 67 50.1 | S11 19.5 | 76 19.0 | S 6 57.6 | 308 16.8 | S14 49.3 | Kochab | 137 20.3 | N74 11.0 | | | |
| | 19 | 290 35.5 | 132 05.2 | 11.6 | 82 51.0 | 20.1 | 91 21.0 | 57.8 | 323 19.4 | 49.4 | Markab | 13 52.7 | N15 10.6 | | | |
| | 20 | 305 37.9 | 147 04.8 | 10.6 | 97 51.9 | 20.7 | 106 23.0 | 58.0 | 338 22.0 | 49.4 | Menkar | 314 30.2 | N 4 04.1 | | | |
| | 21 | 320 40.4 | 162 04.3 | 09.5 | 112 52.7 | 21.4 | 121 24.9 | 58.2 | 353 24.6 | 49.5 | Menkent | 148 25.3 | S36 20.4 | | | |
| | 22 | 335 42.8 | 177 03.9 | 08.5 | 127 53.6 | 22.0 | 136 26.9 | 58.4 | 8 27.1 | 49.5 | Miaplacidus | 221 43.4 | S69 41.3 | | | |
| 23 | 350 45.3 | 192 03.4 | 07.4 | 142 54.5 | 22.6 | 151 28.9 | 58.6 | 23 29.7 | 49.5 | | | | | | | |
| S E G U N D A | 27 00 | 5 47.8 | 207 03.0 | N10 06.4 | 157 55.3 | S11 23.2 | 166 30.8 | S 6 58.8 | 38 32.3 | S14 49.6 | Mirfak | 309 01.2 | N49 50.3 | | | |
| | 01 | 20 50.2 | 222 02.5 | 05.3 | 172 56.2 | 23.8 | 181 32.8 | 59.0 | 53 34.9 | 49.6 | Nunki | 76 16.5 | S26 18.2 | | | |
| | 02 | 35 52.7 | 237 02.1 | 04.3 | 187 57.0 | 24.4 | 196 34.8 | 59.2 | 68 37.5 | 49.7 | Peacock | 53 42.0 | S56 45.4 | | | |
| | 03 | 50 55.2 | 252 01.6 | 03.2 | 202 57.9 | 25.1 | 211 36.8 | 59.4 | 83 40.1 | 49.7 | Pollux | 243 45.9 | N28 02.4 | | | |
| | 04 | 65 57.6 | 267 01.2 | 02.1 | 217 58.8 | 25.7 | 226 38.7 | 59.6 | 98 42.6 | 49.7 | Procyon | 245 15.2 | N 5 14.5 | | | |
| | 05 | 81 00.1 | 282 00.7 | 01.1 | 232 59.6 | 26.3 | 241 40.7 | 6 59.8 | 113 45.2 | 49.8 | | | | | | |
| | 06 | 96 02.6 | 297 00.3 | N10 00.0 | 248 00.5 | S11 26.9 | 256 42.7 | S 7 00.0 | 128 47.8 | S14 49.8 | Rasalhague | 96 20.2 | N12 34.1 | | | |
| | 07 | 111 05.0 | 311 59.8 | 9 59.0 | 263 01.4 | 27.5 | 271 44.6 | 00.2 | 143 50.4 | 49.9 | Regulus | 207 59.4 | N11 59.9 | | | |
| | 08 | 126 07.5 | 326 59.4 | 57.9 | 278 02.2 | 28.1 | 286 46.6 | 00.4 | 158 53.0 | 49.9 | Rigel | 281 26.1 | S 8 12.4 | | | |
| | 09 | 141 09.9 | 341 58.9 | 56.8 | 293 03.1 | 28.8 | 301 48.6 | 00.6 | 173 55.6 | 49.9 | Rigil Kent. | 140 12.4 | S60 48.7 | | | |
| | 10 | 156 12.4 | 356 58.5 | 55.8 | 308 03.9 | 29.4 | 316 50.5 | 00.8 | 188 58.1 | 50.0 | Sabik | 102 29.5 | S15 43.0 | | | |
| | 11 | 171 14.9 | 11 58.0 | 54.7 | 323 04.8 | 30.0 | 331 52.5 | 01.0 | 204 00.7 | 50.0 | | | | | | |
| | 12 | 186 17.3 | 26 57.6 | N 9 53.6 | 338 05.7 | S11 30.6 | 346 54.5 | S 7 01.2 | 219 03.3 | S14 50.1 | Schedar | 349 56.9 | N56 30.3 | | | |
| | 13 | 201 19.8 | 41 57.2 | 52.6 | 353 06.5 | 31.2 | 1 56.5 | 01.4 | 234 05.9 | 50.1 | Shaula | 96 42.0 | S37 06.0 | | | |
| | 14 | 216 22.3 | 56 56.7 | 51.5 | 8 07.4 | 31.8 | 16 58.4 | 01.6 | 249 08.5 | 50.1 | Sirius | 258 46.7 | S16 42.3 | | | |
| | 15 | 231 24.7 | 71 56.3 | 50.5 | 23 08.3 | 32.5 | 32 00.4 | 01.8 | 264 11.1 | 50.2 | Spica | 158 47.1 | S11 07.7 | | | |
| | 16 | 246 27.2 | 86 55.8 | 49.4 | 38 09.1 | 33.1 | 47 02.4 | 02.0 | 279 13.6 | 50.2 | Suhail | 223 03.6 | S43 24.3 | | | |
| | 17 | 261 29.7 | 101 55.4 | 48.3 | 53 10.0 | 33.7 | 62 04.3 | 02.2 | 294 16.2 | 50.2 | | | | | | |
| | 18 | 276 32.1 | 116 54.9 | N 9 47.3 | 68 10.8 | S11 34.3 | 77 06.3 | S 7 02.4 | 309 18.8 | S14 50.3 | Vega | 80 48.9 | N38 47.0 | | | |
| | 19 | 291 34.6 | 131 54.5 | 46.2 | 83 11.7 | 34.9 | 92 08.3 | 02.6 | 324 21.4 | 50.3 | Zuben'ubi | 137 22.0 | S16 00.9 | | | |
| | 20 | 306 37.1 | 146 54.0 | 45.1 | 98 12.6 | 35.5 | 107 10.2 | 02.8 | 339 24.0 | 50.4 | | | | | | |
| | 21 | 321 39.5 | 161 53.6 | 44.1 | 113 13.4 | 36.1 | 122 12.2 | 03.0 | 354 26.5 | 50.4 | | | | | | |
| | 22 | 336 42.0 | 176 53.1 | 43.0 | 128 14.3 | 36.8 | 137 14.2 | 03.2 | 9 29.1 | 50.4 | Vênus | 202 25.2 | 10 11 | | | |
| 23 | 351 44.4 | 191 52.7 | 41.9 | 143 15.1 | 37.4 | 152 16.1 | 03.4 | 24 31.7 | 50.5 | Marte | 152 45.9 | 13 29 | | | | |
| Pass Merid | h m | v -0.5 d 1.1 | | v 0.9 d 0.6 | | v 2.0 d 0.2 | | v 2.6 d 0.0 | | Júpiter | 160 54.9 | 12 55 | | | | |
| | | | | | | | | | | Saturno | 32 41.6 | 21 26 | | | | |

Figura 23.4 – Página Diária do Almanaque Náutico

25, 26 e 27 DE SETEMBRO DE 1993 (Sábado, Domingo e 2ª feira)

193

| TU (HMG) | SOL | | LUA | | | | Lat. | CREP | | SOL Nascer | LUA – Nascer | | | | | | | | | |
|--|-----|------|------|-------|------|------|------|------|------|---------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | AHG | Dec. | AHG | v | Dec. | d | | Ph | Náut | | Civil | 25 | 26 | 27 | 28 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | |
| S A B A D O | 182 | 02.6 | S 0 | 46.4 | 64 | 48.7 | 12.0 | S16 | 40.1 | 7.7 | 55.6 | N 72 | 03 22 | 04 48 | 05 56 | 17 42 | 17 18 | 17 01 | 16 46 | |
| | 01 | 197 | 02.8 | 47.3 | 79 | 19.7 | 12.0 | 16 | 32.4 | 7.8 | 55.6 | N 70 | 03 38 | 04 54 | 05 55 | 17 13 | 17 01 | 16 52 | 16 43 | |
| | 02 | 212 | 03.0 | 48.3 | 93 | 50.7 | 12.1 | 16 | 24.6 | 7.8 | 55.6 | 68 | 03 51 | 04 59 | 05 55 | 16 51 | 16 48 | 16 44 | 16 41 | |
| | 03 | 227 | 03.2 | 49.3 | 108 | 21.8 | 12.1 | 16 | 16.8 | 8.0 | 55.6 | 66 | 04 01 | 05 03 | 05 55 | 16 34 | 16 37 | 16 38 | 16 39 | |
| | 04 | 242 | 03.5 | 50.3 | 122 | 52.9 | 12.2 | 16 | 08.8 | 8.0 | 55.5 | 64 | 04 09 | 05 07 | 05 54 | 16 20 | 16 28 | 16 33 | 16 37 | |
| | 05 | 257 | 03.7 | 51.2 | 137 | 24.1 | 12.3 | 16 | 00.8 | 8.0 | 55.5 | 62 | 04 16 | 05 10 | 05 54 | 16 09 | 16 20 | 16 28 | 16 36 | |
| | 06 | 272 | 03.9 | S 0 | 52.2 | 151 | 55.4 | 12.4 | S15 | 52.8 | 8.1 | 55.5 | 60 | 04 22 | 05 12 | 05 53 | 15 58 | 16 13 | 16 24 | 16 34 |
| | 07 | 287 | 04.1 | 53.2 | 166 | 26.8 | 12.4 | 15 | 44.7 | 8.2 | 55.5 | N 58 | 04 28 | 05 14 | 05 53 | 15 50 | 16 06 | 16 21 | 16 33 | |
| | 08 | 302 | 04.3 | 54.2 | 180 | 58.2 | 12.5 | 15 | 36.5 | 8.3 | 55.4 | 56 | 04 32 | 05 16 | 05 53 | 15 42 | 16 01 | 16 17 | 16 32 | |
| | 09 | 317 | 04.5 | 55.1 | 195 | 29.7 | 12.5 | 15 | 28.2 | 8.3 | 55.4 | 54 | 04 36 | 05 17 | 05 53 | 15 35 | 15 56 | 16 14 | 16 31 | |
| | 10 | 332 | 04.8 | 56.1 | 210 | 01.2 | 12.7 | 15 | 19.9 | 8.4 | 55.4 | 52 | 04 39 | 05 19 | 05 52 | 15 29 | 15 52 | 16 12 | 16 30 | |
| | 11 | 347 | 05.0 | 57.1 | 224 | 32.9 | 12.6 | 15 | 11.5 | 8.5 | 55.4 | 50 | 04 42 | 05 20 | 05 52 | 15 23 | 15 48 | 16 09 | 16 29 | |
| | 12 | 2 | 05.2 | S 0 | 58.0 | 239 | 04.5 | 12.8 | S15 | 03.0 | 8.5 | 55.3 | 45 | 04 48 | 05 22 | 05 52 | 15 11 | 15 39 | 16 04 | 16 28 |
| | 13 | 17 | 05.4 | 0 | 59.0 | 253 | 36.3 | 12.8 | 14 | 54.5 | 8.6 | 55.3 | N 40 | 04 53 | 05 24 | 05 51 | 15 01 | 15 32 | 16 00 | 16 26 |
| | 14 | 32 | 05.6 | 1 | 00.0 | 268 | 08.1 | 12.9 | 14 | 45.9 | 8.6 | 55.3 | 35 | 04 56 | 05 26 | 05 51 | 14 52 | 15 25 | 15 56 | 16 25 |
| | 15 | 47 | 05.8 | .. | 01.0 | 282 | 40.0 | 12.9 | 14 | 37.3 | 8.7 | 55.3 | 30 | 04 59 | 05 27 | 05 50 | 14 44 | 15 20 | 15 53 | 16 24 |
| | 16 | 62 | 06.0 | .. | 01.9 | 297 | 11.9 | 13.0 | 14 | 28.6 | 8.8 | 55.2 | 20 | 05 02 | 05 28 | 05 50 | 14 31 | 15 10 | 15 47 | 16 22 |
| | 17 | 77 | 06.3 | 02.9 | 311 | 43.9 | 13.1 | 14 | 19.8 | 8.8 | 55.2 | N 10 | 05 04 | 05 28 | 05 49 | 14 19 | 15 01 | 15 41 | 16 20 | |
| | 18 | 92 | 06.5 | S 1 | 03.9 | 326 | 16.0 | 13.1 | S14 | 11.0 | 8.9 | 55.2 | 0 | 05 03 | 05 27 | 05 48 | 14 08 | 14 53 | 15 37 | 16 19 |
| | 19 | 107 | 06.7 | 04.9 | 340 | 48.1 | 13.2 | 14 | 02.1 | 8.9 | 55.2 | S 10 | 05 02 | 05 26 | 05 47 | 13 57 | 14 45 | 15 32 | 16 17 | |
| | 20 | 122 | 06.9 | 05.8 | 355 | 20.3 | 13.2 | 13 | 53.2 | 9.0 | 55.2 | 20 | 04 58 | 05 24 | 05 46 | 13 45 | 14 37 | 15 27 | 16 15 | |
| | 21 | 137 | 07.1 | .. | 06.8 | 9 | 52.5 | 13.3 | 13 | 44.2 | 9.0 | 55.1 | 30 | 04 53 | 05 21 | 05 45 | 13 32 | 14 27 | 15 21 | 16 13 |
| | 22 | 152 | 07.3 | 07.8 | 24 | 24.8 | 13.3 | 13 | 35.2 | 9.1 | 55.1 | 35 | 04 49 | 05 19 | 05 44 | 13 24 | 14 21 | 15 17 | 16 12 | |
| 23 | 167 | 07.6 | 08.8 | 38 | 57.1 | 13.5 | 13 | 26.1 | 9.2 | 55.1 | 40 | 04 44 | 05 16 | 05 43 | 13 15 | 14 15 | 15 13 | 16 11 | | |
| D O M I N G O | 00 | 182 | 07.8 | S 1 | 09.7 | 53 | 29.6 | 13.4 | S13 | 16.9 | 9.2 | 55.1 | S 50 | 04 30 | 05 08 | 05 40 | 12 52 | 13 58 | 15 03 | 16 08 |
| | 01 | 197 | 08.0 | 10.7 | 68 | 02.0 | 13.6 | 13 | 07.7 | 9.2 | 55.1 | 52 | 04 26 | 05 06 | 05 40 | 12 46 | 13 54 | 15 01 | 16 07 | |
| | 02 | 212 | 08.2 | 11.7 | 82 | 34.6 | 13.5 | 12 | 58.5 | 9.3 | 55.0 | 54 | 04 21 | 05 03 | 05 39 | 12 39 | 13 49 | 14 58 | 16 06 | |
| | 03 | 227 | 08.4 | .. | 12.7 | 97 | 07.1 | 13.7 | 12 | 49.2 | 9.4 | 55.0 | 56 | 04 16 | 05 01 | 05 38 | 12 32 | 13 44 | 14 55 | 16 05 |
| | 04 | 242 | 08.6 | 13.6 | 111 | 39.8 | 13.7 | 12 | 39.8 | 9.4 | 55.0 | 58 | 04 10 | 04 58 | 05 37 | 12 24 | 13 38 | 14 52 | 16 04 | |
| | 05 | 257 | 08.8 | 14.6 | 126 | 12.5 | 13.7 | 12 | 30.4 | 9.4 | 55.0 | S 60 | 04 04 | 04 54 | 05 36 | 12 14 | 13 32 | 14 48 | 16 03 | |
| | 06 | 272 | 09.1 | S 1 | 15.6 | 140 | 45.2 | 13.8 | S12 | 21.0 | 9.5 | 55.0 | Lat. | SOL | CREP | LUA – Pôr | | | | |
| | 07 | 287 | 09.3 | 16.6 | 155 | 18.0 | 13.9 | 12 | 11.5 | 9.6 | 54.9 | Pôr | Pôr | Civil | Náut | 25 | 26 | 27 | 28 | |
| | 08 | 302 | 09.5 | 17.5 | 169 | 50.9 | 13.9 | 12 | 01.9 | 9.6 | 54.9 | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | |
| | 09 | 317 | 09.7 | .. | 18.5 | 184 | 23.8 | 14.0 | 11 | 52.3 | 9.6 | 54.9 | N 72 | 17 44 | 18 51 | 20 17 | 23 14 | 25 10 | 01 10 | 02 56 |
| | 10 | 332 | 09.9 | 19.5 | 198 | 56.8 | 14.0 | 11 | 42.7 | 9.7 | 54.9 | N 70 | 17 45 | 18 46 | 20 01 | 23 41 | 25 25 | 01 25 | 03 03 | |
| | 11 | 347 | 10.1 | 20.5 | 213 | 29.8 | 14.0 | 11 | 33.0 | 9.7 | 54.9 | 68 | 17 46 | 18 41 | 19 49 | 24 02 | 00 02 | 01 37 | 03 09 | |
| | 12 | 2 | 10.3 | S 1 | 21.4 | 228 | 02.8 | 14.2 | S11 | 23.3 | 9.8 | 54.8 | 66 | 17 46 | 18 37 | 19 39 | 24 18 | 00 18 | 01 47 | 03 14 |
| | 13 | 17 | 10.6 | 22.4 | 242 | 36.0 | 14.1 | 11 | 13.5 | 9.8 | 54.8 | 64 | 17 47 | 18 34 | 19 31 | 24 31 | 00 31 | 01 55 | 03 18 | |
| | 14 | 32 | 10.8 | 23.4 | 257 | 09.1 | 14.2 | 11 | 03.7 | 9.8 | 54.8 | 62 | 17 47 | 18 31 | 19 24 | 24 42 | 00 42 | 02 02 | 03 21 | |
| | 15 | 47 | 11.0 | .. | 24.3 | 271 | 42.3 | 14.3 | 10 | 53.9 | 9.9 | 54.8 | 60 | 17 48 | 18 29 | 19 18 | 24 51 | 00 51 | 02 08 | 03 24 |
| | 16 | 62 | 11.2 | 25.3 | 286 | 15.6 | 14.3 | 10 | 44.0 | 10.0 | 54.8 | N 58 | 17 48 | 18 27 | 19 13 | 24 59 | 00 59 | 02 13 | 03 26 | |
| | 17 | 77 | 11.4 | 26.3 | 300 | 48.9 | 14.4 | 10 | 34.0 | 9.9 | 54.8 | 56 | 17 49 | 18 26 | 19 09 | 25 06 | 01 06 | 02 18 | 03 29 | |
| | 18 | 92 | 11.6 | S 1 | 27.3 | 315 | 22.3 | 14.4 | S10 | 24.1 | 10.0 | 54.7 | 54 | 17 49 | 18 24 | 19 05 | 00 03 | 01 13 | 02 22 | 03 31 |
| | 19 | 107 | 11.8 | 28.2 | 329 | 55.7 | 14.4 | 10 | 14.1 | 10.1 | 54.7 | 52 | 17 49 | 18 23 | 19 02 | 00 10 | 01 19 | 02 26 | 03 33 | |
| | 20 | 122 | 12.1 | 29.2 | 344 | 29.1 | 14.5 | 10 | 04.0 | 10.1 | 54.7 | 50 | 17 50 | 18 22 | 18 59 | 00 17 | 01 24 | 02 30 | 03 34 | |
| | 21 | 137 | 12.3 | .. | 30.2 | 359 | 02.6 | 14.5 | 9 | 53.9 | 10.1 | 54.7 | 45 | 17 50 | 18 19 | 18 54 | 00 32 | 01 35 | 02 37 | 03 38 |
| | 22 | 152 | 12.5 | 31.2 | 373 | 36.1 | 14.6 | 9 | 43.8 | 10.1 | 54.7 | N 40 | 17 51 | 18 18 | 18 49 | 00 44 | 01 44 | 02 43 | 03 41 | |
| 23 | 167 | 12.7 | 32.1 | 387 | 09.7 | 14.6 | 9 | 33.7 | 10.2 | 54.7 | 35 | 17 51 | 18 16 | 18 46 | 00 54 | 01 52 | 02 48 | 03 44 | | |
| S E G U N D A F E I R A | 00 | 182 | 12.9 | S 1 | 33.1 | 42 | 43.3 | 14.7 | S 9 | 23.5 | 10.2 | 54.6 | 30 | 17 52 | 18 16 | 18 43 | 01 03 | 01 59 | 02 53 | 03 46 |
| | 01 | 197 | 13.1 | 34.1 | 57 | 17.0 | 14.7 | 9 | 13.3 | 10.3 | 54.6 | 20 | 17 53 | 18 15 | 18 40 | 01 18 | 02 10 | 03 01 | 03 50 | |
| | 02 | 212 | 13.3 | 35.1 | 71 | 50.7 | 14.8 | 9 | 03.0 | 10.3 | 54.6 | N 10 | 17 54 | 18 15 | 18 39 | 01 31 | 02 21 | 03 08 | 03 54 | |
| | 03 | 227 | 13.5 | .. | 36.0 | 86 | 24.5 | 14.7 | 8 | 52.7 | 10.3 | 54.6 | 0 | 17 55 | 18 15 | 18 39 | 01 44 | 02 30 | 03 14 | 03 57 |
| | 04 | 242 | 13.8 | 37.0 | 100 | 58.2 | 14.9 | 8 | 42.4 | 10.3 | 54.6 | S 10 | 17 56 | 18 17 | 18 41 | 01 56 | 02 40 | 03 21 | 04 00 | |
| | 05 | 257 | 14.0 | 38.0 | 115 | 32.1 | 14.8 | 8 | 32.1 | 10.4 | 54.6 | 20 | 17 57 | 18 19 | 18 45 | 02 09 | 02 50 | 03 28 | 04 04 | |
| | 06 | 272 | 14.2 | S 1 | 38.9 | 130 | 05.9 | 14.9 | S 8 | 21.7 | 10.4 | 54.6 | 30 | 17 58 | 18 22 | 18 50 | 02 24 | 03 01 | 03 35 | 04 07 |
| | 07 | 287 | 14.4 | 39.9 | 144 | 39.8 | 15.0 | 8 | 11.3 | 10.5 | 54.5 | 35 | 17 59 | 18 25 | 18 54 | 02 32 | 03 08 | 03 40 | 04 10 | |
| | 08 | 302 | 14.6 | 40.9 | 159 | 13.8 | 15.0 | 8 | 00.8 | 10.4 | 54.5 | 40 | 18 00 | 18 28 | 18 59 | 02 42 | 03 15 | 03 45 | 04 12 | |
| | 09 | 317 | 14.8 | .. | 41.9 | 173 | 47.8 | 15.0 | 7 | 50.4 | 10.5 | 54.5 | 45 | 18 02 | 18 31 | 19 06 | 02 54 | 03 24 | 03 51 | 04 15 |
| | 10 | 332 | 15.0 | 42.8 | 188 | 21.8 | 15.0 | 7 | 39.9 | 10.5 | 54.5 | S 50 | 18 03 | 18 36 | 19 14 | 03 07 | 03 34 | 03 58 | 04 18 | |
| | 11 | 347 | 15.2 | 43.8 | 202 | 55.8 | 15.1 | 7 | 29.4 | 10.6 | 54.5 | 52 | 18 04 | 18 38 | 19 18 | 03 14 | 03 39 | 04 01 | 04 20 | |
| | 12 | 2 | 15.5 | S 1 | 44.8 | 217 | 29.9 | 15.1 | S 7 | 18.8 | 10.5 | 54.5 | 54 | 18 05 | 18 40 | 19 23 | 03 21 | 03 44 | 04 04 | 04 22 |
| | 13 | 17 | 15.7 | 45.8 | 232 | 04.0 | 15.2 | 7 | 08.3 | 10.6 | 54.5 | 56 | 18 06 | 18 43 | 19 28 | 03 29 | 03 50 | 04 08 | 04 23 | |
| | 14 | 32 | 15.9 | 46.7 | 246 | 38.2 | 15.2 | 6 | 57.7 | 10.6 | 54.4 | 58 | 18 07 | 18 46 | 19 34 | 03 38 | 03 57 | 04 12 | 04 26 | |
| | 15 | 47 | 16.1 | .. | 47.7 | 261 | 12.4 | 15.2 | 6 | 47.1 | 10.7 | 54.4 | S 60 | 18 08 | 18 50 | 19 41 | 03 48 | 04 04 | 04 17 | 04 28 |
| | 16 | 62 | 16.3 | 48.7 | 275 | 46.6 | 15.2 | 6 | 36.4 | 10.6 | 54.4 | Lat. | SOL | LUA | | | | | | |
| | 17 | 77 | 16.5 | 49.7 | 290 | 20.8 | 15.3 | 6 | 25.8 | 10.7 | 54.4 | ET | (+) | Pass | Pass | Merid | Idade | Fase | | |
| | 18 | 92 | 16.7 | S 1</ | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 23.5 – Tábua de Acréscimos e Correções

| 26 ^m | | | | | | | ACRÉSCIMOS E CORREÇÕES | | | | | | | 27 ^m | | | | | | |
|-----------------|-----------------|--------|--------|---------------|-----|---------------|------------------------|-----------------|-----|-----|---------------|--------|---------------|-----------------|-----|------|-----|------|-----|--|
| s | SOL PLANETAS | Y | LUA | v ou Corr. | | v ou Corr. | s | SOL PLANETAS | Y | LUA | v ou Corr. | | v ou Corr. | v ou Corr. | | | | | | |
| | | | | d | ' | | | | | | d | ' | | | d | ' | | | | |
| 00 | 6 30-0 | 6 31-1 | 6 12-2 | 0-0 | 0-0 | 6-0 | 2-7 | 12-0 | 5-3 | 00 | 6 45-0 | 6 46-1 | 6 26-6 | 0-0 | 0-0 | 6-0 | 2-8 | 12-0 | 5-5 | |
| 01 | 6 30-3 | 6 31-3 | 6 12-5 | 0-1 | 0-0 | 6-1 | 2-7 | 12-1 | 5-3 | 01 | 6 45-3 | 6 46-4 | 6 26-8 | 0-1 | 0-0 | 6-1 | 2-8 | 12-1 | 5-5 | |
| 02 | 6 30-5 | 6 31-6 | 6 12-7 | 0-2 | 0-1 | 6-2 | 2-7 | 12-2 | 5-4 | 02 | 6 45-5 | 6 46-6 | 6 27-0 | 0-2 | 0-1 | 6-2 | 2-8 | 12-2 | 5-6 | |
| 03 | 6 30-8 | 6 31-8 | 6 12-9 | 0-3 | 0-1 | 6-3 | 2-8 | 12-3 | 5-4 | 03 | 6 45-8 | 6 46-9 | 6 27-3 | 0-3 | 0-1 | 6-3 | 2-9 | 12-3 | 5-6 | |
| 04 | 6 31-0 | 6 32-1 | 6 13-2 | 0-4 | 0-2 | 6-4 | 2-8 | 12-4 | 5-5 | 04 | 6 46-0 | 6 47-1 | 6 27-5 | 0-4 | 0-2 | 6-4 | 2-9 | 12-4 | 5-7 | |
| 05 | 6 31-3 | 6 32-3 | 6 13-4 | 0-5 | 0-2 | 6-5 | 2-9 | 12-5 | 5-5 | 05 | 6 46-3 | 6 47-4 | 6 27-7 | 0-5 | 0-2 | 6-5 | 3-0 | 12-5 | 5-7 | |
| 06 | 6 31-5 | 6 32-6 | 6 13-7 | 0-6 | 0-3 | 6-6 | 2-9 | 12-6 | 5-6 | 06 | 6 46-5 | 6 47-6 | 6 28-0 | 0-6 | 0-3 | 6-6 | 3-0 | 12-6 | 5-8 | |
| 07 | 6 31-8 | 6 32-8 | 6 13-9 | 0-7 | 0-3 | 6-7 | 3-0 | 12-7 | 5-6 | 07 | 6 46-8 | 6 47-9 | 6 28-2 | 0-7 | 0-3 | 6-7 | 3-1 | 12-7 | 5-8 | |
| 08 | 6 32-0 | 6 33-1 | 6 14-1 | 0-8 | 0-4 | 6-8 | 3-0 | 12-8 | 5-7 | 08 | 6 47-0 | 6 48-1 | 6 28-5 | 0-8 | 0-4 | 6-8 | 3-1 | 12-8 | 5-9 | |
| 09 | 6 32-3 | 6 33-3 | 6 14-4 | 0-9 | 0-4 | 6-9 | 3-0 | 12-9 | 5-7 | 09 | 6 47-3 | 6 48-4 | 6 28-7 | 0-9 | 0-4 | 6-9 | 3-2 | 12-9 | 5-9 | |
| 10 | 6 32-5 | 6 33-6 | 6 14-6 | 1-0 | 0-4 | 7-0 | 3-1 | 13-0 | 5-7 | 10 | 6 47-5 | 6 48-6 | 6 28-9 | 1-0 | 0-5 | 7-0 | 3-2 | 13-0 | 6-0 | |
| 11 | 6 32-8 | 6 33-8 | 6 14-9 | 1-1 | 0-5 | 7-1 | 3-1 | 13-1 | 5-8 | 11 | 6 47-8 | 6 48-9 | 6 29-2 | 1-1 | 0-5 | 7-1 | 3-3 | 13-1 | 6-0 | |
| 12 | 6 33-0 | 6 34-1 | 6 15-1 | 1-2 | 0-5 | 7-2 | 3-2 | 13-2 | 5-8 | 12 | 6 48-0 | 6 49-1 | 6 29-4 | 1-2 | 0-6 | 7-2 | 3-3 | 13-2 | 6-1 | |
| 13 | 6 33-3 | 6 34-3 | 6 15-3 | 1-3 | 0-6 | 7-3 | 3-2 | 13-3 | 5-9 | 13 | 6 48-3 | 6 49-4 | 6 29-7 | 1-3 | 0-6 | 7-3 | 3-3 | 13-3 | 6-1 | |
| 14 | 6 33-5 | 6 34-6 | 6 15-6 | 1-4 | 0-6 | 7-4 | 3-3 | 13-4 | 5-9 | 14 | 6 48-5 | 6 49-6 | 6 29-9 | 1-4 | 0-6 | 7-4 | 3-4 | 13-4 | 6-1 | |
| 15 | 6 33-8 | 6 34-8 | 6 15-8 | 1-5 | 0-7 | 7-5 | 3-3 | 13-5 | 6-0 | 15 | 6 48-8 | 6 49-9 | 6 30-1 | 1-5 | 0-7 | 7-5 | 3-4 | 13-5 | 6-2 | |
| 16 | 6 34-0 | 6 35-1 | 6 16-1 | 1-6 | 0-7 | 7-6 | 3-4 | 13-6 | 6-0 | 16 | 6 49-0 | 6 50-1 | 6 30-4 | 1-6 | 0-7 | 7-6 | 3-5 | 13-6 | 6-2 | |
| 17 | 6 34-3 | 6 35-3 | 6 16-3 | 1-7 | 0-8 | 7-7 | 3-4 | 13-7 | 6-1 | 17 | 6 49-3 | 6 50-4 | 6 30-6 | 1-7 | 0-8 | 7-7 | 3-5 | 13-7 | 6-3 | |
| 18 | 6 34-5 | 6 35-6 | 6 16-5 | 1-8 | 0-8 | 7-8 | 3-4 | 13-8 | 6-1 | 18 | 6 49-5 | 6 50-6 | 6 30-8 | 1-8 | 0-8 | 7-8 | 3-6 | 13-8 | 6-3 | |
| 19 | 6 34-8 | 6 35-8 | 6 16-8 | 1-9 | 0-8 | 7-9 | 3-5 | 13-9 | 6-1 | 19 | 6 49-8 | 6 50-9 | 6 31-1 | 1-9 | 0-9 | 7-9 | 3-6 | 13-9 | 6-4 | |
| 20 | 6 35-0 | 6 36-1 | 6 17-0 | 2-0 | 0-9 | 8-0 | 3-5 | 14-0 | 6-2 | 20 | 6 50-0 | 6 51-1 | 6 31-3 | 2-0 | 0-9 | 8-0 | 3-7 | 14-0 | 6-4 | |
| 21 | 6 35-3 | 6 36-3 | 6 17-2 | 2-1 | 0-9 | 8-1 | 3-6 | 14-1 | 6-2 | 21 | 6 50-3 | 6 51-4 | 6 31-6 | 2-1 | 1-0 | 8-1 | 3-7 | 14-1 | 6-5 | |
| 22 | 6 35-5 | 6 36-6 | 6 17-5 | 2-2 | 1-0 | 8-2 | 3-6 | 14-2 | 6-3 | 22 | 6 50-5 | 6 51-6 | 6 31-8 | 2-2 | 1-0 | 8-2 | 3-8 | 14-2 | 6-5 | |
| 23 | 6 35-8 | 6 36-8 | 6 17-7 | 2-3 | 1-0 | 8-3 | 3-7 | 14-3 | 6-3 | 23 | 6 50-8 | 6 51-9 | 6 32-0 | 2-3 | 1-1 | 8-3 | 3-8 | 14-3 | 6-6 | |
| 24 | 6 36-0 | 6 37-1 | 6 18-0 | 2-4 | 1-1 | 8-4 | 3-7 | 14-4 | 6-4 | 24 | 6 51-0 | 6 52-1 | 6 32-3 | 2-4 | 1-1 | 8-4 | 3-9 | 14-4 | 6-6 | |
| 25 | 6 36-3 | 6 37-3 | 6 18-2 | 2-5 | 1-1 | 8-5 | 3-8 | 14-5 | 6-4 | 25 | 6 51-3 | 6 52-4 | 6 32-5 | 2-5 | 1-1 | 8-5 | 3-9 | 14-5 | 6-6 | |
| 26 | 6 36-5 | 6 37-6 | 6 18-4 | 2-6 | 1-1 | 8-6 | 3-8 | 14-6 | 6-4 | 26 | 6 51-5 | 6 52-6 | 6 32-8 | 2-6 | 1-2 | 8-6 | 3-9 | 14-6 | 6-7 | |
| 27 | 6 36-8 | 6 37-8 | 6 18-7 | 2-7 | 1-2 | 8-7 | 3-8 | 14-7 | 6-5 | 27 | 6 51-8 | 6 52-9 | 6 33-0 | 2-7 | 1-2 | 8-7 | 4-0 | 14-7 | 6-7 | |
| 28 | 6 37-0 | 6 38-1 | 6 18-9 | 2-8 | 1-2 | 8-8 | 3-9 | 14-8 | 6-5 | 28 | 6 52-0 | 6 53-1 | 6 33-2 | 2-8 | 1-3 | 8-8 | 4-0 | 14-8 | 6-8 | |
| 29 | 6 37-3 | 6 38-3 | 6 19-2 | 2-9 | 1-3 | 8-9 | 3-9 | 14-9 | 6-6 | 29 | 6 52-3 | 6 53-4 | 6 33-5 | 2-9 | 1-3 | 8-9 | 4-1 | 14-9 | 6-8 | |
| 30 | 6 37-5 | 6 38-6 | 6 19-4 | 3-0 | 1-3 | 9-0 | 4-0 | 15-0 | 6-6 | 30 | 6 52-5 | 6 53-6 | 6 33-7 | 3-0 | 1-4 | 9-0 | 4-1 | 15-0 | 6-9 | |
| 31 | 6 37-8 | 6 38-8 | 6 19-6 | 3-1 | 1-4 | 9-1 | 4-0 | 15-1 | 6-7 | 31 | 6 52-8 | 6 53-9 | 6 33-9 | 3-1 | 1-4 | 9-1 | 4-2 | 15-1 | 6-9 | |
| 32 | 6 38-0 | 6 39-1 | 6 19-9 | 3-2 | 1-4 | 9-2 | 4-1 | 15-2 | 6-7 | 32 | 6 53-0 | 6 54-1 | 6 34-2 | 3-2 | 1-5 | 9-2 | 4-2 | 15-2 | 7-0 | |
| 33 | 6 38-3 | 6 39-3 | 6 20-1 | 3-3 | 1-5 | 9-3 | 4-1 | 15-3 | 6-8 | 33 | 6 53-3 | 6 54-4 | 6 34-4 | 3-3 | 1-5 | 9-3 | 4-3 | 15-3 | 7-0 | |
| 34 | 6 38-5 | 6 39-6 | 6 20-3 | 3-4 | 1-5 | 9-4 | 4-2 | 15-4 | 6-8 | 34 | 6 53-5 | 6 54-6 | 6 34-7 | 3-4 | 1-6 | 9-4 | 4-3 | 15-4 | 7-1 | |
| 35 | 6 38-8 | 6 39-8 | 6 20-6 | 3-5 | 1-5 | 9-5 | 4-2 | 15-5 | 6-8 | 35 | 6 53-8 | 6 54-9 | 6 34-9 | 3-5 | 1-6 | 9-5 | 4-4 | 15-5 | 7-1 | |
| 36 | 6 39-0 | 6 40-1 | 6 20-8 | 3-6 | 1-6 | 9-6 | 4-2 | 15-6 | 6-9 | 36 | 6 54-0 | 6 55-1 | 6 35-1 | 3-6 | 1-7 | 9-6 | 4-4 | 15-6 | 7-2 | |
| 37 | 6 39-3 | 6 40-3 | 6 21-1 | 3-7 | 1-6 | 9-7 | 4-3 | 15-7 | 6-9 | 37 | 6 54-3 | 6 55-4 | 6 35-4 | 3-7 | 1-7 | 9-7 | 4-4 | 15-7 | 7-2 | |
| 38 | 6 39-5 | 6 40-6 | 6 21-3 | 3-8 | 1-7 | 9-8 | 4-3 | 15-8 | 7-0 | 38 | 6 54-5 | 6 55-6 | 6 35-6 | 3-8 | 1-7 | 9-8 | 4-5 | 15-8 | 7-2 | |
| 39 | 6 39-8 | 6 40-8 | 6 21-5 | 3-9 | 1-7 | 9-9 | 4-4 | 15-9 | 7-0 | 39 | 6 54-8 | 6 55-9 | 6 35-9 | 3-9 | 1-8 | 9-9 | 4-5 | 15-9 | 7-3 | |
| 40 | 6 40-0 | 6 41-1 | 6 21-8 | 4-0 | 1-8 | 10-0 | 4-4 | 16-0 | 7-1 | 40 | 6 55-0 | 6 56-1 | 6 36-1 | 4-0 | 1-8 | 10-0 | 4-6 | 16-0 | 7-3 | |
| 41 | 6 40-3 | 6 41-3 | 6 22-0 | 4-1 | 1-8 | 10-1 | 4-5 | 16-1 | 7-1 | 41 | 6 55-3 | 6 56-4 | 6 36-3 | 4-1 | 1-9 | 10-1 | 4-6 | 16-1 | 7-4 | |
| 42 | 6 40-5 | 6 41-6 | 6 22-3 | 4-2 | 1-9 | 10-2 | 4-5 | 16-2 | 7-2 | 42 | 6 55-5 | 6 56-6 | 6 36-6 | 4-2 | 1-9 | 10-2 | 4-7 | 16-2 | 7-4 | |
| 43 | 6 40-8 | 6 41-8 | 6 22-5 | 4-3 | 1-9 | 10-3 | 4-5 | 16-3 | 7-2 | 43 | 6 55-8 | 6 56-9 | 6 36-8 | 4-3 | 2-0 | 10-3 | 4-7 | 16-3 | 7-5 | |
| 44 | 6 41-0 | 6 42-1 | 6 22-7 | 4-4 | 1-9 | 10-4 | 4-6 | 16-4 | 7-2 | 44 | 6 56-0 | 6 57-1 | 6 37-0 | 4-4 | 2-0 | 10-4 | 4-8 | 16-4 | 7-5 | |
| 45 | 6 41-3 | 6 42-3 | 6 23-0 | 4-5 | 2-0 | 10-5 | 4-6 | 16-5 | 7-3 | 45 | 6 56-3 | 6 57-4 | 6 37-3 | 4-5 | 2-1 | 10-5 | 4-8 | 16-5 | 7-6 | |
| 46 | 6 41-5 | 6 42-6 | 6 23-2 | 4-6 | 2-0 | 10-6 | 4-7 | 16-6 | 7-3 | 46 | 6 56-5 | 6 57-6 | 6 37-5 | 4-6 | 2-1 | 10-6 | 4-9 | 16-6 | 7-6 | |
| 47 | 6 41-8 | 6 42-8 | 6 23-4 | 4-7 | 2-1 | 10-7 | 4-7 | 16-7 | 7-4 | 47 | 6 56-8 | 6 57-9 | 6 37-8 | 4-7 | 2-2 | 10-7 | 4-9 | 16-7 | 7-7 | |
| 48 | 6 42-0 | 6 43-1 | 6 23-7 | 4-8 | 2-1 | 10-8 | 4-8 | 16-8 | 7-4 | 48 | 6 57-0 | 6 58-1 | 6 38-0 | 4-8 | 2-2 | 10-8 | 5-0 | 16-8 | 7-7 | |
| 49 | 6 42-3 | 6 43-4 | 6 23-9 | 4-9 | 2-2 | 10-9 | 4-8 | 16-9 | 7-5 | 49 | 6 57-3 | 6 58-4 | 6 38-2 | 4-9 | 2-2 | 10-9 | 5-0 | 16-9 | 7-7 | |
| 50 | 6 42-5 | 6 43-6 | 6 24-2 | 5-0 | 2-2 | 11-0 | 4-9 | 17-0 | 7-5 | 50 | 6 57-5 | 6 58-6 | 6 38-5 | 5-0 | 2-3 | 11-0 | 5-0 | 17-0 | 7-8 | |
| 51 | 6 42-8 | 6 43-9 | 6 24-4 | 5-1 | 2-3 | 11-1 | 4-9 | 17-1 | 7-6 | 51 | 6 57-8 | 6 58-9 | 6 38-7 | 5-1 | 2-3 | 11-1 | 5-1 | 17-1 | 7-8 | |
| 52 | 6 43-0 | 6 44-1 | 6 24-6 | 5-2 | 2-3 | 11-2 | 4-9 | 17-2 | 7-6 | 52 | 6 58-0 | 6 59-1 | 6 39-0 | 5-2 | 2-4 | 11-2 | 5-1 | 17-2 | 7-9 | |
| 53 | 6 43-3 | 6 44-4 | 6 24-9 | 5-3 | 2-3 | 11-3 | 5-0 | 17-3 | 7-6 | 53 | 6 58-3 | 6 59-4 | 6 39-2 | 5-3 | 2-4 | 11-3 | 5-2 | 17-3 | 7-9 | |
| 54 | 6 43-5 | 6 44-6 | 6 25-1 | 5-4 | 2-4 | 11-4 | 5-0 | 17-4 | 7-7 | 54 | 6 58-5 | 6 59-6 | 6 39-4 | 5-4 | 2-5 | 11-4 | 5-2 | 17-4 | 8-0 | |
| 55 | 6 43-8 | 6 44-9 | 6 25-4 | 5-5 | 2-4 | 11-5 | 5-1 | 17-5 | 7-7 | 55 | 6 58-8 | 6 59-9 | 6 39-7 | 5-5 | 2-5 | 11-5 | 5-3 | 17-5 | 8-0 | |
| 56 | 6 44-0 | 6 45-1 | 6 25-6 | 5-6 | 2-5 | 11-6 | 5-1 | 17-6 | 7-8 | 56 | 6 59-0 | 7 00-1 | 6 39-9 | 5-6 | 2-6 | 11-6 | 5-3 | 17-6 | 8-1 | |
| 57 | 6 44-3 | 6 45-4 | 6 25-8 | 5-7 | 2-5 | 11-7 | 5-2 | 17-7 | 7-8 | 57 | 6 59-3 | 7 00-4 | 6 40-2 | 5-7 | 2-6 | 11-7 | 5-4 | 17-7 | 8-1 | |
| 58 | 6 44-5 | 6 45-6 | 6 26-1 | 5-8 | 2-6 | 11-8 | 5-2 | 17-8 | 7-9 | 58 | 6 59-5 | 7 00-6 | 6 40-4 | 5-8 | 2-7 | 11-8 | 5-4 | 17-8 | 8-2 | |
| 59 | 6 44-8 | 6 45-9 | 6 26-3 | 5-9 | 2-6 | 11-9 | 5-3 | 17-9 | 7-9 | 59 | 6 59-8 | 7 00-9 | 6 40-6 | 5-9 | 2-7 | 11-9 | 5-5 | 17-9 | 8-2 | |
| 60 | 6 45-0 | 6 46-1 | 6 26-6 | 6-0 | 2-7 | 12-0 | 5-3 | 18-0 | 8-0 | 60 | 7 00-0 | 7 01-1 | 6 40-9 | 6-0 | 2-8 | 12-0 | 5-5 | 18-0 | 8-3 | |

As **tábuas de acréscimos e correções** estão, como já mencionado, no final do **Almanaque Náutico** (páginas amarelas II a XXXI) e apresentam os acréscimos e correções para minutos e segundos, a serem aplicados aos valores do **AHG** e **Dec** tabulados para as horas inteiras (HMG) nas páginas diárias.

Os **acréscimos e correções** estão organizados, nas páginas amarelas II a XXXI, em 60 tábuas, uma para cada minuto, separadas em **2** partes (ver a figura 23.5):

a) parte da esquerda, acréscimos aos **AHG** do **Sol/Planetas**, do **Ponto Vernal** e da **Lua**; e

b) parte da direita, correções para as irregularidades do movimento dos **planetas** e da **Lua** em **Ângulo Horário (v)** e em **Declinação (d)**, neste caso também para o **Sol**.

OBSERVAÇÃO:

No caso do Sol, os valores tabulados do **AHG** foram ajustados para reduzir ao mínimo o erro decorrente de havermos considerado **v** como desprezível.

23.4 CÁLCULO DO AHG E DA DECLINAÇÃO DO SOL

1. Calcular o **AHG** e a **Dec** do **Sol** para:

- data: 27/SET/93
- hora: Hleg = 15^h 26^m 50^s (f = + 3P)

Seqüência das operações:

$$\begin{array}{r} \text{Hleg} = 15^{\text{h}} 26^{\text{m}} 50^{\text{s}} \text{ P} \\ \underline{\text{f} = + 3 \qquad \qquad \text{P}} \\ \text{HMG} = 18^{\text{h}} 26^{\text{m}} 50^{\text{s}} \text{ Z} \end{array}$$

- Entrar no Almanaque Náutico de 1993, com a **data** e a **HMG inteira menor e mais próxima** (27/SET, HMG = 18^h), na coluna referente ao Sol (figura 23.4), para obter os valores tabulados do **AHG**, **Dec** e **d**; em seguida, entrar nas páginas amarelas para determinar os **acréscimos e correções** para 26^m 50^s (figura 23.5):

$$\begin{array}{r} \text{AHG (18}^{\text{h}}) = 092^{\circ} 16,7' \quad \text{Dec (18}^{\text{h}}) = 01^{\circ}50,6'\text{S (d = + 1,0')} \\ \text{ACRÉSCIMO (26}^{\text{m}} 50^{\text{s}}) = 06^{\circ} 42,5' \\ \text{CORREÇÃO d (26}^{\text{m}}) = \qquad \qquad \qquad + 0,4' \\ \hline \text{HMG 18}^{\text{h}} 26^{\text{m}} 50^{\text{s}} - \text{AHG} = 098^{\circ} 59,2' \quad \text{Dec} = 01^{\circ}51,0'\text{S} \end{array}$$

OBSERVAÇÃO:

Como vimos, para o **Sol** as irregularidades do movimento horário (**v**) são desprezíveis.

2. Calcular o **Ângulo Horário Local (AHL)** e a **Declinação (Dec)** do **Sol**, para um lugar de Longitude 032^o 25,0' E, em 25/SET/93, Hleg = 15^h 27^m 40,0^s (**fuso horário -2 B**)

$$\begin{array}{r} \text{H leg} = 15^{\text{h}} 27^{\text{m}} 40,0^{\text{s}} \text{ B} \\ \underline{\text{f} = - 2 \qquad \qquad \text{B}} \\ \text{HMG} = 13^{\text{h}} 27^{\text{m}} 40,0^{\text{s}} \text{ Z} \end{array}$$

SATURNO

$$\begin{array}{r}
 25/\text{SET}/93 - \text{AHG} (21^{\text{h}}) = 353^{\circ} 24,6' \quad (v = + 2,6') \quad \text{Dec} = 14^{\circ} 49,5' \text{ S} \quad (d = 0,0') \\
 \text{ACRÉSCIMO} (26^{\text{m}} 50^{\text{s}}) = + 06^{\circ} 42,5' \\
 \text{CORREÇÃO} (v, d) = + \quad 1,1' \quad \text{ZERO} \\
 \hline
 \text{HMG } 21^{\text{h}} 26^{\text{m}} 50^{\text{s}} - \text{AHL} = 000^{\circ} 08,2' \quad \text{Dec} = 14^{\circ} 49,5' \text{ S} \\
 \lambda = 047^{\circ} 50,0' \text{ W} \\
 \hline
 \text{AHL} = 312^{\circ} 18,2'
 \end{array}$$

2. Pede-se o AHL e a Dec de **Vênus**, em 25/SET/93, no instante HMG = 10^h 27^m 28^s, em um lugar de Longitude 077° 15,0' W; e o AHL e a Dec de **Júpiter**, em 25/SET/93, no instante HMG = 07^h 26^m 51^s, na Longitude 167° 25,0' E.

VÊNUS

$$\begin{array}{r}
 25/09/93 - \text{AHG} (10^{\text{h}}) = 357^{\circ} 20,3' \quad (v = - 0,5') \quad \text{Dec} = 10^{\circ} 46,2' \text{ N} \quad (d = - 1,1') \\
 \text{ACRÉSCIMO} (27^{\text{m}} 28^{\text{s}}) = + 06^{\circ} 52,0' \\
 \text{CORREÇÃO} (v, d) = - \quad 0,2' \quad - 0,5' \\
 \hline
 \text{HMG } 10^{\text{h}} 27^{\text{m}} 28^{\text{s}} - \text{AHG} = 004^{\circ} 12,1' \quad \text{Dec} = 10^{\circ} 45,7' \text{ N} \\
 \lambda = 077^{\circ} 15,0' \text{ W} \\
 \hline
 \text{AHL} = 286^{\circ} 57,1'
 \end{array}$$

JÚPITER

$$\begin{array}{r}
 25/09/93 - \text{AHG} (07^{\text{h}}) = 270^{\circ} 10,0' \quad (v = + 2,0') \quad \text{Dec} = 06^{\circ} 50,5' \text{ S} \quad (d = + 0,2') \\
 \text{ACRÉSCIMO} (26^{\text{m}} 51^{\text{s}}) = + 06^{\circ} 42,8' \\
 \text{CORREÇÃO} (v, d) = + \quad 0,9' \quad + 0,1' \\
 \hline
 \text{HMG } 07^{\text{h}} 26^{\text{m}} 51^{\text{s}} - \text{AHG} = 276^{\circ} 53,7' \quad \text{Dec} = 06^{\circ} 50,6' \text{ S} \\
 \lambda = 167^{\circ} 25,0' \text{ E} \\
 \hline
 \text{AHL} = 084^{\circ} 18,7'
 \end{array}$$

OBSERVAÇÃO:

O valor de **v** (e a correção correspondente, para as irregularidades do movimento horário) é sempre positivo para os planetas Marte, Júpiter e Saturno. Para Vênus, entretanto, **v** (e a correção correspondente) pode ser positivo ou negativo, como ocorreu no exemplo acima.

23.6 ÂNGULO HORÁRIO E DECLINAÇÃO DA LUA

As “**páginas diárias**” do **Almanaque Náutico** apresentam, para cada valor inteiro de **Hora Média de Greenwich (HMG)** ou **Tempo Universal (TU)**, o **AHG** e a **Dec** da **Lua** (além do valor da **paralaxe horizontal (Ph)** usada, como vimos, na correção das alturas da **Lua**), conforme mostrado na figura 23.4.

No caso da **Lua**, os valores de **v** e **d**, que permitem obter (nas Tábuas de Acréscimos e Correções) as correções para as irregularidades no movimento horário e no movimento em Declinação, são apresentados de hora em hora.

Para obtenção dos elementos do astro, necessários para solução do **Triângulo de Posição**, faz-se o seguinte:

- calcula-se o AHG_γ para o instante da observação;
- retira-se da “página diária” o valor da **ARV** da estrela;
- soma-se $AHG_\gamma + ARV^*$, para obter o AHG^* ;
- combina-se o AHG^* com a **Longitude** do observador, para obter o AHL^* ; e
- retira-se a declinação (**Dec**) da estrela, da “página diária”.

NOTAS:

1. Os movimentos horários do **Ponto Vernal** (γ) são perfeitamente conhecidos. Desta forma, v (que nos permite obter a correção para as irregularidades do movimento horário dos planetas e da Lua) é **zero** para o **Ponto Vernal**.

2. Como vimos, os valores de **ARV** e **Dec** das estrelas variam muito lentamente, mantendo-se praticamente constantes por vários dias. Assim, não é necessário fazer qualquer correção nestes elementos (**ARV** e **Dec**) para o instante da observação, bastando utilizar os valores apresentados nas “páginas diárias” do **Almanaque Náutico**.

EXEMPLOS:

1. Obter o **AHL** e a **Dec** de **Sirius**, para um observador na Longitude $047^\circ 50,0' W$, no dia 25/SET/93, às Hleg = $05^h 26^m 18,0^s$.

$$\begin{array}{r} \text{Hleg} = 05^h 26^m 18^s \\ f = + 03^h \quad (P) \\ \hline \text{HMG} = 08^h 26^m 18^s \quad Z \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25/09/93 - \quad \text{AHG}_\gamma (08^h) = 124^\circ 09,2' \\ \quad \text{ACRÉSCIMO} (26^m 18^s) = 06^\circ 35,6' \\ \hline \quad \text{AHG}_\gamma = 130^\circ 44,8' \\ \quad \text{ARV (SIRIUS)} = 258^\circ 46,7' \\ \hline \quad \text{AHG (SIRIUS)} = 029^\circ 31,5' \\ \quad \text{LONGITUDE} = 047^\circ 50,0' W \\ \hline \quad \text{AHL (SIRIUS)} = 341^\circ 41,5' \\ \quad \text{Dec (SIRIUS)} = 16^\circ 42,3' S \end{array}$$

2. Obter o **AHL** e a **Dec** de **Acrux**, para um observador na Longitude $035^\circ 00,0' E$, no dia 27/SET/93, às Hleg = $18^h 27^m 15,0^s$.

– cálculo do fuso: $\text{Long} \div 15 = 2$, e resto menor que $7,5^\circ$; portanto, fuso = $- 2$ (B)

– cálculo da HMG:

$$\begin{array}{r} \text{Hleg} = 18^h 27^m 15^s \\ f = - 2^h \quad (B) \\ \hline \text{HMG} = 16^h 27^m 15^s \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27/09/93 - \quad \text{AHG}_\gamma (16^h) = 246^\circ 27,2' \\ \quad \text{ACRÉSCIMO} (27^m 15^s) = 06^\circ 49,9' \\ \hline \quad \text{AHG}_\gamma = 253^\circ 17,1' \\ \quad \text{ARV (ACRUX)} = 173^\circ 26,6' \\ \hline \quad \text{AHG (ACRUX)} = 066^\circ 43,7' \\ \quad \text{LONGITUDE} = 035^\circ 00,0' E \\ \hline \quad \text{AHL (ACRUX)} = 101^\circ 43,7' \\ \quad \text{Dec (ACRUX)} = 63^\circ 03,9' S \end{array}$$

23.8 EXERCÍCIOS

1. Sol e Lua: Pede-se o **AHL** e a **Dec** do **Sol** e da **Lua**, em 27 de setembro de 1993, às 15^h 27^m 13^s de TU, em um local de Longitude 043° 15,0' W.

| | SOL | | | LUA | | | |
|---|--------------|--------------------|---|--------------------|---|---------------------|---|
| | AHG | Dec | d | AHG | v | Dec | d |
| 27/09/93 – HMG = 15 ^h | 047° 16,1' | 01° 47,7' S; +1,0' | | 261° 12,4'; +15,2' | | 06° 47,1' S; -10,7' | |
| ACRÉSCIMO PARA 27 ^m 13 ^s | 06° 48,3' | | | 06° 29,7' | | | |
| CORREÇÃO v/d | | + 0,5' | | + 7,0' | | - 4,9' | |
| SOMA PARA 15 ^h 27 ^m 13,0 ^s | 054° 04,4' | 01° 48,2' S | | 267° 49,1' | | 06° 42,2' S | |
| LONGITUDE | 043° 15,0' W | | | 043° 15,0' W | | | |

$$\text{AHL} = 010^{\circ} 49,4'$$

$$\text{Dec} = 01^{\circ} 48,2' \text{ S}$$

$$\text{AHL} = 224^{\circ} 34,1'$$

$$\text{Dec} = 06^{\circ} 42,2' \text{ S}$$

2. Planetas: Pede-se o **AHL** e a **Dec** de **Vênus** e de **Júpiter**, em 26 de setembro de 1993, no instante TU = 08^h 26^m 51,0^s, em um local de Longitude 161° 45,0'E.

| | VÊNUS | | | JÚPITER | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|---------|--------------------|---|---------------------|---|
| | AHG | v | Dec | d | AHG | v | Dec | d |
| 26/09/93 – HMG = 08 ^h | 327° 10,2'; - 0,5' | | 10° 23,2' N; -1,1' | | 285° 59,3'; + 2,0' | | 06° 55,6' S; + 0,2' | |
| ACRÉSC. PARA 26 ^m 51 ^s | 06° 42,8' | | | | 06° 42,8' | | | |
| CORREÇÃO (v/d) | - 0,2' | | - 0,5' | | + 0,9' | | + 0,1' | |
| SOMA PARA 08 ^h 26 ^m 51 ^s | 333° 52,8' | | 10° 22,7' N | | 292° 43,0' | | 06° 55,7' S | |
| LONGITUDE | 161° 45,0' E | | | | 161° 45,0' E | | | |

$$\text{AHL} = 135^{\circ} 37,8'$$

$$\text{Dec} = 10^{\circ} 22,7' \text{ N}$$

$$\text{AHL} = 094^{\circ} 28,0'$$

$$\text{Dec} = 06^{\circ} 55,7' \text{ S}$$

3. Estrelas: Pede-se o **AHL** e a **Dec** de **Aldebaran** e **Spica**, em 25 de setembro de 1993, no instante TU = 06^h 27^m 26,0^s, em um local de Longitude 099° 30,0'W.

| | ALDEBARAN | | SPICA | |
|---|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | AHG | Dec | AHG | Dec |
| 25/09/93 – ARV E Dec | 291° 06,2' | 16° 29,9' N | 158° 47,1' | 11° 07,7' S |
| PONTO VERNAL – HMG = 06 ^h | 94° 04,3' | | 94° 04,3' | |
| ACRÉSCIMO PARA 27 ^m 26,0 | 06° 52,6' | | 06° 52,6' | |
| 06 ^h 27 ^m 26,0 ^s (AHG _*) | 032° 03,1' | | 259° 44,0' | |
| LONGITUDE | 099° 30,0' W | | 099° 30,0' W | |

$$\text{AHL} = 292^{\circ} 33,1'$$

$$\text{Dec} = 16^{\circ} 29,9' \text{ N}$$

$$\text{AHL} = 160^{\circ} 14,0'$$

$$\text{Dec} = 11^{\circ} 07,7' \text{ S}$$