

# A MAGNITUDE APARENTE DO SOL, VISTO DE OUTROS CÉUS\*

(ARTIGO 3)

Guilherme de Almeida

[g.almeida@vizzavi.pt](mailto:g.almeida@vizzavi.pt)



O nosso Sol, visto de outros lugares do Universo, apresentará, como se sabe, menor diâmetro aparente e menos brilho à medida que nos afastamos dele. Qual será a sua magnitude visual aparente nessas condições? Para este artigo calculei, caso a caso, a magnitude visual aparente do Sol, visto de vários pontos do Universo: primeiro do Sistema Solar (acima da atmosfera de cada planeta) e depois mais além, obtendo-se a tabela seguinte.

## Magnitude visual aparente ( $m$ ) do Sol, observado a diferentes distâncias

O Sol visto de... apareceria com a magnitude...	O Sol visto de... apareceria com a magnitude...
Mercúrio (0,39 u.a.).....-28,8	Um ano-luz (1 a.l.=63 239 u.a.) .....-2,8
Vénus (0,72 u.a.).....-27,4	5 a.l.....+0,7
Terra (1 u.a.) .....-26,8	10 a.l.....+2,2
Marte (1,52 u.a.) .....-25,8	100 a.l.....+7,2
Júpiter (5,20 u.a.).....-23,2	1000 a.l. ....+12,2
Saturno (9,54 u.a.) .....-21,9	10 000 a.l. ....+17,2
Úrano (19,18 u.a.).....-20,4	100 000 a.l. ....+22,2
Neptuno (30,06 .....-19,4	1 000 000 a.l. ....+27,2
Plutão (39,4 u.a.) .....-18,8	10 000 000 a.l. ....+32,2

O fundamento e a demonstração destes cálculos são relativamente simples: pela equação de Pogson,

$$0,4(m_1 - m_2) = \log_{10} \left( \frac{E_2}{E_1} \right); \text{ e pela lei de Kepler da fotometria, } \frac{E_2}{E_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2}, \text{ onde } m_1 \text{ e } m_2 \text{ são as}$$

magnitudes visuais aparentes do mesmo astro (por exemplo o Sol), vistas às distâncias  $r_1$  e  $r_2$ , produzindo fluxos luminosos por unidade de área (iluminações)  $E_1$  e  $E_2$ . Substituindo a segunda equação na primeira, obtemos:

$$0,4(m_1 - m_2) = \log_{10} \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \text{ e consequentemente, } m_1 - m_2 = 5 \log_{10} \left( \frac{r_1}{r_2} \right), \text{ expressão pronta a usar.}$$

Para o Sistema Solar pode usar-se a unidade astronómica (u.a.) na comparação de distâncias (índice 2 para a Terra e índice 1 para o planeta pretendido). Para distâncias maiores pode usar-se o ano-luz (a.l.), sabendo que 1 a.l.=63 239 UA. O leitor pode aceder a mais pormenores nos "Temas de Desenvolvimento" (TD) do nosso livro *Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas* [1]. O diâmetro aparente do Sol é inversamente proporcional à distância a que dele nos encontramos. Visto da Terra (com filtro apropriado) o seu diâmetro aparente *médio* é 32,15'; visto, por exemplo, de Neptuno será apenas 32,15'/19,04=1,69'.

Um aumento de brilho da magnitude  $m$  para a magnitude  $m-1$ , por exemplo de -25,8 para -26,8, significa exactamente 2,512 vezes mais brilho, um aumento para mais do dobro. O número exacto é, por definição, 2,512, ou seja,  $100^{(1/5)} = 100^{0,2}$ . Este valor tem a sua história (veja-se o artigo anterior sobre a vida e obra de Norman Pogson) e é consequência do seguinte facto: um aumento de 5 magnitudes, por exemplo de  $m=1$  para  $m=6$  determina uma *redução* de fluxo luminoso (por unidade de área) de 100 vezes. Em consequência da Lei de Kepler da fotometria, uma redução de fluxo luminoso (por unidade de área) de 100 vezes verifica-se quando o mesmo astro é observado de uma distância 10 vezes superior. Note-se que os valores indicados da magnitude aparente solar a mais de 1000 a.l. pressupõem que não haja absorção da luz por matéria interestelar entre o Sol e o observador. Se existir tal absorção, as magnitudes aparentes serão um pouco maiores (menos brilho).

Espero que estes resultados dêem uma visão mais ampla do aspecto que o nosso Sol apresenta, quando visto de diferentes distâncias. Isto poderá, também, satisfazer a curiosidade natural de muitos leitores.

### Referências

- [1] Ferreira, M. e Almeida, G.—*Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas*, 7.ª ed., Plátano Editora, Lisboa, 2004.  
[2] Sidgwick, John. B.—*Amateur Astronomer's Handbook*, 3<sup>rd</sup> edition, Dover Publications Inc., New York, 1980.

\* Este é o terceiro de uma série de cinco artigos dedicados à magnitude estelar e às suas implicações.