



Grupo de Astronomia da Universidade da Madeira
Laboratório de Astronomia e Instrumentação
<http://www3.uma.pt/Investigacao/Astro/Grupo/index.htm>

Estimativa da potência (luminosidade) do Sol

A luminosidade do Sol mede a energia que o Sol emite por unidade de tempo, ou seja, mede a potência do Sol. A radiação solar propaga-se no espaço. Num ponto situado à distância **D** do Sol a radiação se dispersa por uma área igual a $4\pi D^2$. O mesmo acontece com a radiação emitida por uma lâmpada. Num ponto situado à distância **d** da lâmpada a radiação se dispersa por uma área igual a $4\pi d^2$. Haverá uma distância **d** para a qual a energia recebida da lâmpada é equivalente à recebida do Sol sendo, nesse caso, válida a relação:

$$\frac{L}{4\pi D^2} = \frac{p}{4\pi d^2}$$

onde **L** é a luminosidade (potência) do Sol e **p** é a potência da lâmpada. Sabendo os valores de **p**, **L** e **D** podemos determinar a luminosidade do Sol:

$$L = p \frac{D^2}{d^2}$$

Material:

- > lâmpadas incandescentes com potências diferentes
- > extensão elétrica com suporte para lâmpada
- > régua ou fita métrica
- > máquina de calcular

Execução:

- > tomar nota do valor da potência **p** da lâmpada
- > acender a lâmpada e ver a que distância **d** da mão se sente um calor equivalente ao que recebemos do Sol num dia de Verão
- > medir essa distância com a fita métrica
- > repetir o procedimento para as outras lâmpadas

Tratamento de dados:

- > Calcular a potência do Sol em cada um dos casos considerados
- > Determinar a média de todos os valores obtidos
- > Comparar com o valor tabelado para a luminosidade do Sol.

Dados:

Distância Terra-Sol: $D = 1\text{UA} \approx 150$ milhões km.
Luminosidade solar: $L = 3.9 \times 10^{26} \text{ J/s} = 3.9 \times 10^{26} \text{ W}$

Valores obtidos no dia 01-03-2017 e respetiva análise:

Potência da lâmpada utilizada: $p = 100\text{w}$

Distância à lâmpada (cm)	Luminosidade do Sol (J/s)	Erro relativo (%)
13.0	1.33×10^{26}	66
14.0	1.15×10^{26}	71
18.3	6.72×10^{25}	83
9.8	2.34×10^{26}	40

Verifica-se que, embora os erros relativos obtidos sejam elevados, a ordem de grandeza dos valores obtidos para a luminosidade do Sol é a mesma do valor tabelado (ou seja 10^{26} J/s). Tendo em conta as condições simples em que a experiência foi realizada, o número reduzido de medições efetuadas e o facto de se ter utilizado apenas lâmpadas de 100w, os resultados podem considerar-se bem satisfatórios.

Nota: no caso de uma lâmpada de 100w a distância para a qual seria obtido um erro relativo bastante baixo ronda os 7.6cm.