

A actividade que a seguir se apresenta, com outra formulação, foi concebida inicialmente como uma actividade para ser explorada com alunos do 11º Ano de Métodos Quantitativos da Escola Secundária António Arroio, no ano lectivo de 2000-2001. No entanto, ela poderá ser utilizada com alunos do 9º ano pois apenas requer conhecimentos básicos de trigonometria.

Quais os tamanhos da Terra, Sol e Lua? Quais as distâncias da Terra ao Sol e à Lua? Poucos sabem hoje como eram feitos esses cálculos na antiguidade. O objectivo desta tarefa, *Qual o astro mais distante da Terra: O Sol ou a Lua?*, é relacionar aspectos da História da Matemática com conteúdos fundamentais da Geometria e Trigonometria, privilegiando a interdisciplinaridade.

Ana Paula Figueiredo Silva, Escola Secundária da Amora

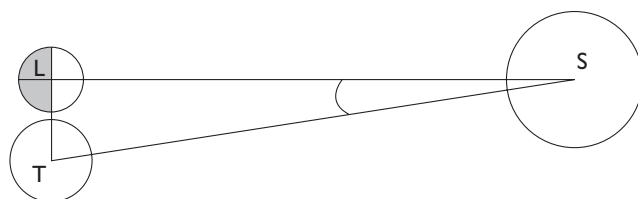


## Qual o astro mais distante da Terra: O Sol ou a Lua?

Sabes que há mais de 2200 anos o Homem já sabia responder à interrogação *Qual o astro mais distante da Terra: O Sol ou a Lua?*

Mas, afinal, quantas vezes, está o Sol mais distante da Terra do que a Lua? A resposta a esta questão foi objecto de pesquisa para Aristarco de Samos, um sábio grego, do século III a.C. Para tal, Aristarco relacionou as medidas dos ângulos e dos lados do triângulo formado pelo Sol, pela Terra e pela Lua. As medições astronómicas necessárias foram efectuadas no momento em que o disco lunar se apresenta, para um observador terrestre, com uma metade iluminada e a outra metade escura, isto é, quando a Lua se apresenta em Quarto Crescente ou em Quarto Minguante.

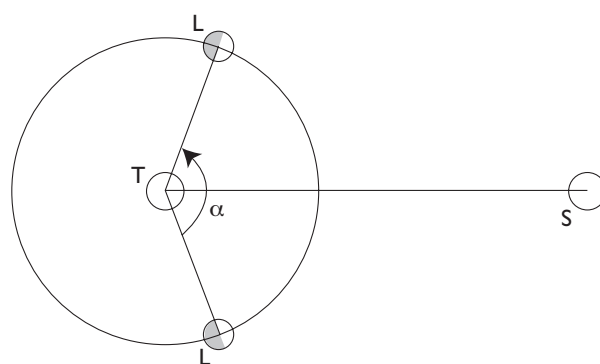
- O esquema representa o Sol (S), a Terra (T) e a Lua (L) na situação descrita. Tal como Aristarco, observa que o triângulo TLS é rectângulo e indica qual é o ângulo recto.



- Quanto achas que medirá o ângulo LTS? Será grande ou pequeno? Indica uma estimativa, em graus, para esta medida.
- Os instrumentos de medição que Aristarco dispunha não eram muito precisos, sendo difícil determinar com exactidão o ângulo LTS.

Aristarco sabia, no entanto, que o tempo gasto pela Lua, quando esta se deslocava, para completar uma volta em torno da Terra (o ciclo lunar) era 29,5 dias e que o tempo que a Lua demorava a passar de Quarto Minguante a Quarto Crescente era de 14,25 dias.

Com estes dados, admitindo que a Lua se move a uma velocidade uniforme na sua órbita, e que os ângulos ( $\alpha$ ) descritos pelo raio TL são directamente proporcionais aos tempos gastos nos deslocamentos correspondentes, encontra o valor de Aristarco para a medida do ângulo STL. Compara o valor encontrado com a tua estimativa.



- Aristarco verificou que o valor da razão TS/TL estava compreendido entre 19 e 20, ou seja que a distância da Terra ao Sol seria cerca de dezanove vezes a distância da Terra à Lua. Com a ajuda da trigonometria e do valor do ângulo STL encontrado ( $87^\circ$ ) comprova os cálculos efectuados por Aristarco.
- Como já foi referido, os instrumentos de medição que Aristarco dispunha eram rudimentares. O valor que obteve para o ângulo STL,  $87^\circ$ , provocou um erro enorme visto que a distância da Terra ao Sol é cerca de 382 vezes a distância da Terra à Lua, em vez de 19. Mas o raciocínio e o processo de cálculo estavam correctos. A partir destes dados, confirma que o ângulo STL está, na realidade, próximo de  $89,85^\circ$ , isto é,  $89^\circ 51'$ .