



Atividade: Medindo ângulos centrais em nosso planeta

Para o professor

Objetivos específicos

OE1 Medir empiricamente arcos e ângulos

OE2 Usar ferramentas tecnológicas no trabalho com arcos e ângulo

Atividade

Um dos resultados mais fascinantes que já existiram na História da Matemática é decorrente do experimento realizado pelo matemático e astrônomo grego Eratóstenes. Estudando o comportamento das sombras de varetas nas cidades Alexandria e Syene (Assuã, nos dias atuais) ao meio dia, ele não só conseguiu perceber que a superfície da Terra não era plana como conseguiu calcular, com uma precisão surpreendente, o comprimento de uma volta completa ao redor da Terra!

Eratóstenes sabia que a distância entre as cidades de Alexandria e Syene era aproximadamente igual a 800 km. Percebeu também que ao meio dia, o sol estava a pino em Syene de forma que nesse horário, podia-se ver o sol completamente refletido no interior do poço. Além disso, às 12 h, nenhuma sombra era formada pelas colunas daquela cidade. O mesmo não ocorria em Alexandria: ao meio dia, uma vareta colocada de pé no chão apresentava uma sombra substancial e com ela, Eratóstenes conseguiu provar que o arco sobre a superfície da Terra, que compreende as cidades de Alexandria e Assuã media cerca de $\frac{\pi}{25}$ rad (7,2 graus) e que corresponde ao ângulo central \hat{A} da [figura 1](#):

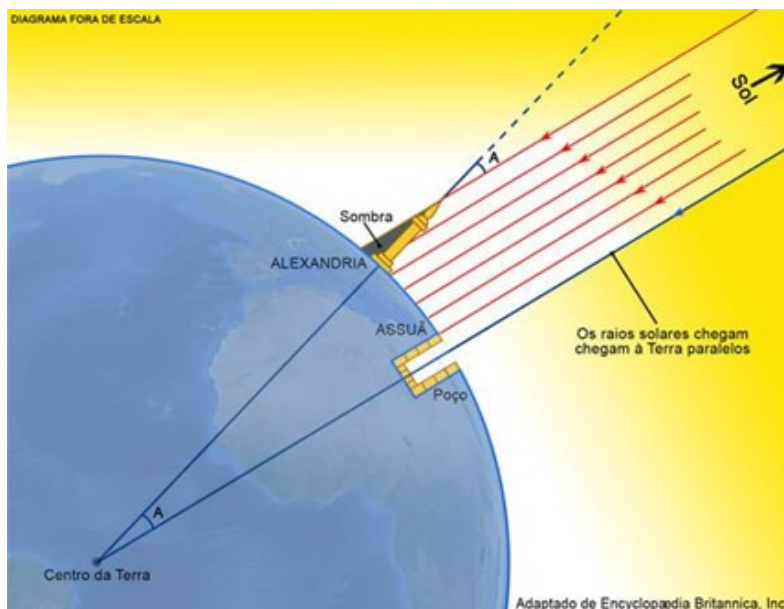


Figura 1: Costa, J. R. V. Eratóstenes e a circunferência da Terra. [Astronomia no Zênite](#), jul 2000.

Eratóstenes utilizou a seguinte regra de três para calcular o comprimento de uma volta completa ao redor da Terra:

$$\frac{\frac{\pi}{25} \text{ rad}}{2\pi \text{ rad}} = \frac{\text{_____}}{C} \quad \frac{\text{_____}}{800 \text{ km}}$$

Resolvendo a regra de três, obtemos $C = 40.000$ km. Utilizando instrumentos tecnológicos muito mais avançados dos quais dispunha Eratóstenes, hoje se sabe que o comprimento de uma volta completa na Terra é de 40.072 km, ou seja, o erro de cálculo do matemático grego foi de menos de 100 km! O vídeo a seguir, apresenta parte de um episódio famosa série Cosmos, e narra com mais detalhes a ideia do experimento de Eratóstenes.



Figura 2: Acesse pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=fu9Z7YuXLVE>

Vamos utilizar o raciocínio de Eratóstenes, com o auxílio do Google Earth para medir arcos em graus e radianos, limitados por duas cidades brasileiras! Baixe e instale no seu smartphone o aplicativo Google Earth.



- Use a ferramenta medir para encontrar uma aproximação para distância, ao longo do globo terrestre, entre as capitais Rio de Janeiro e Belo Horizonte.
- Usando o fato que uma volta completa na Terra tem 40.072 km, determine a medida aproximada do valor do arco (em radianos) sobre a superfície da Terra que liga as duas capitais do item **a)**.
- Reproduza os itens **a)** e **b)** para a cidade onde você mora e qualquer outra cidade de sua escolha no Brasil.

Solução:

- a) Aproximadamente **340** km.
- b) Aproximadamente **0,053** rad.
- c) Valores dependerão das escolhas dos alunos.