

# ec@S

# 6

**ENSINO  
FUNDAMENTAL  
ANOS FINAIS**



**CIÊNCIAS**

**1**

2

3





# ec@os

# 6

**ENSINO  
FUNDAMENTAL  
ANOS FINAIS**

**CIÊNCIAS**

Obra coletiva concebida e desenvolvida por SM Educação.

**1ª edição, 2025**



**Ecoss Ciências 6**  
© SM Educação  
Todos os direitos reservados

<b>Direção editorial</b>	André Monteiro
<b>Gerência editorial</b>	Fernando Almeida
<b>Elaboração de conteúdos</b>	André Catani, João Batista Aguiar, Gustavo Isaac Killner (base editorial); Antonio Cesar B. Santoro, Renata Biagi Mantelatto
<b>Coordenação editorial</b>	Fábio Silva, Magali Prado <b>Supervisão de conteúdo:</b> Carmela Ferrante, Lilian Morato de Carvalho <b>Edição:</b> Eliana Garcia Feresin <b>Assistência editorial:</b> Maria Cecília Dal Bem <b>Revisão:</b> Márcio Medrado <b>Suporte editorial:</b> Camila Alves Batista, Fernanda de Araújo Fortunato
<b>Coordenação de design</b>	Gilciane Munhoz <b>Design:</b> Camila Noriko Ueki, Lissa Sakajiri
<b>Coordenação de arte</b>	Melissa Steiner <b>Edição de arte:</b> Janaina Beltrame <b>Assistência de produção:</b> Leslie Moraes
<b>Coordenação de iconografia</b>	Josiane Laurentino <b>Pesquisa iconográfica:</b> Camila D'Angelo, Juliana Hernandez, Junior Rozzo, Karina Tengan <b>Tratamento de imagem:</b> Marcelo Casaro, Robson Mereu
<b>Capa</b>	APIS Design <b>Fotografia da capa:</b> Tang Ming Tung/Getty Images, Uschools/Getty Images, FG Trade/Getty Images
<b>Projeto gráfico</b>	APIS Design
<b>Editoração eletrônica</b>	Essencial Design
<b>Pré-impressão</b>	Américo Jesus
<b>Fabricação</b>	Alexander Maeda
<b>Impressão</b>	

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Ecoss Sistema de Ensino : ciências : 6º ano :  
ensino fundamental : anos finais / obra coletiva  
concebida e desenvolvida por SM Educação. --  
1. ed. -- São Paulo : Edições SM, 2025. --  
(Ecoss Sistema de Ensino)

ISBN 978-85-418-3354-7 (aluno)  
ISBN 978-85-418-3313-4 (professor)

1. Ciências (Ensino fundamental) I. Série.

24-227097

CDD-372.35

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Ciências : Ensino fundamental 372.35

Cibele Maria Dias - Bibliotecária - CRB-8/9427

1ª edição, 2025



**SM Educação**  
Avenida Paulista, 1842 – 18º andar, cj. 185, 186 e 187 – Condomínio Cetenco Plaza  
Bela Vista 01310-945 São Paulo SP Brasil  
Tel. 11 2111-7400  
atendimento@grupo-sm.com  
www.grupo-sm.com/br

# **ANTES DE MAIS NADA...**

A escola está inserida em um mundo complexo e que se transforma rapidamente. Na jornada do Ensino Fundamental Anos Finais, é importante que o conhecimento adquirido ao longo do tempo seja consolidado e aprofundado. Espera-se que cada estudante amplie sua visão de mundo e se torne um cidadão crítico e participativo na sociedade. Este é um desafio e tanto!

Esta solução didática foi elaborada abarcando os diversos componentes curriculares com rigor conceitual, contextualização, atualização e recursos que favorecem o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, ela trabalha os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em busca da cidadania global, fundamental para que o estudante adquira conhecimentos e desenvolva habilidades que o façam se sentir parte integrante da sociedade, ampliando seu papel protagonista. Para completar, projetos de pesquisa anuais trabalham temas transversais que integram diferentes componentes curriculares.

Pretende-se, assim, contribuir para que o cotidiano escolar seja estimulante e enriquecedor, possibilitando a superação de todos os desafios.

Que esta jornada seja muito feliz!

# ABERTURA DO MÓDULO

O conteúdo deste componente curricular está distribuído por nove módulos, que reúnem os objetos de conhecimento a serem desenvolvidos no ano. Cada módulo é composto por dois tópicos relacionados.

Um pequeno texto introduz o assunto a ser trabalhado no módulo.

**A MATÉRIA E SUAS TRANSFORMAÇÕES**

**MÓDULO 3**

**OLHANDO AO REDOR**, nos deparamos com os mais variados objetos, naturais ou sintéticos, mas todos constituídos por substâncias químicas. Dependendo da maneira como são obtidos, produzidos ou utilizados, os materiais que constituem esses objetos podem comprometer o delicado equilíbrio que sustenta o planeta em que vivemos.

**Nossos OBJETIVOS**

- Compreender as propriedades da matéria
- Reconhecer os métodos adequados para a separação de misturas
- Associar a síntese de substâncias químicas ao desenvolvimento científico e tecnológico
- Diferenciar substâncias puras de materiais homogêneos e heterogêneos
- Identificar evidências da ocorrência de reações químicas

83

A trilha apresenta os objetivos pedagógicos e serve como orientação de estudo.

A imagem de abertura do módulo desperta a curiosidade para o que será estudado.

**NESTE MÓDULO**

**84 PROPRIEDADES E TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA**

- 84 Propriedades gerais
- 85 Propriedades específicas
- 88 Estados físicos da matéria
- 89 Mudanças de estado físico
- 90 Temperaturas de fusão e de ebulição
- 92 A matéria se transforma
- 93 Reações químicas e materiais tecnológicos
- 94 Misturas
- 96 Mão na massa • Simulando a limpeza de um lago
- 97 Ativação

**100 SEPARANDO MISTURAS**

- 100 Métodos de separação em misturas heterogêneas
- 103 Texto em foco • Poluição plástica dos oceanos
- 105 Dimensão técnico • Nanotecnologia e água potável
- 106 Métodos de separação em misturas homogêneas
- 108 Ciência em prática • As cores das canetas
- 110 A produção de medicamentos
- 111 Ciência integrada • Medicamentos naturais
- 113 Ativação
- 115 Estudo dirigido
- 117 Cidadão do mundo • Um mundo de medicamentos
- 119 Em síntese

84

**O QUE VOCÊ SABE** sobre os métodos usados para extrair substâncias com propriedades farmacológicas de uma planta medicinal?

**O QUE VOCÊ ACHA** que acontece quando um medicamento é jogado no lixo?

Diversas partes das chamadas plantas medicinais são substâncias com propriedades farmacológicas.

O sumário lista os tópicos desenvolvidos no módulo e facilita sua localização.

A questão iniciada com “O que você sabe” ajuda a resgatar conhecimentos anteriores.

A questão iniciada com “O que você acha” propõe a formulação de uma hipótese.

# DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO

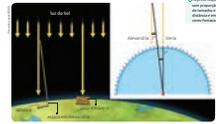
O assunto é desenvolvido por meio de portadores textuais variados, muitas imagens e contextualização permanente. Inclui ainda várias seções com propostas de atividades diversificadas.

### TEXTO EM FOCO

#### O EXPERIMENTO DE ERATÓSTENES

O matemático e astrônomo grego Eratóstenes (276 a.C. - 194 a.C.), ainda na Colúbia Antiga, realizou um experimento muito semelhante para calcular a circunferência da Terra. Para isso, ele utilizou um objeto que projetava uma sombra em uma superfície plana, como uma parede ou uma tela.

O método de determinação da circunferência da Terra por Eratóstenes usava um objeto que projetava uma sombra em uma superfície plana, como uma parede ou uma tela. Ele observou a sombra projetada por um objeto vertical em Alexandria e comparou-a com a sombra projetada por um objeto vertical em Síene. A diferença entre as duas sombras era igual ao ângulo subtendido pela Terra entre as duas cidades. Eratóstenes concluiu que a circunferência da Terra era de aproximadamente 25.000 milhas romanas.



Reprodução de um experimento de Eratóstenes.

## TEXTO EM FOCO

Leitura e interpretação de textos relacionados ao assunto do módulo, com aprofundamento no gênero e na linguagem; inclui atividades de compreensão e de interpretação.

### MÃO NA MASSA

#### O GNÔMON E O MOVIMENTO DAS SOMBRAS DURANTE O DIA

Nessa atividade, você e o colega vão construir um gnômon e observar a variação da projeção das sombras ao longo do dia.

**Materiais**

- Uma haste ou madeira com 1 metro de comprimento
- Um pedaço de madeira com 1 metro de comprimento
- Um pedaço de madeira com 1 metro de comprimento
- Um pedaço de madeira com 1 metro de comprimento

**Como fazer**

1. Construa um local plano que receba luz solar durante grande parte do dia. Pode ser o pátio ou a quadra de esportes da escola, por exemplo. Coloque uma haste no chão, verticalmente e fixe-a na ponta da vara do gnômon.
2. Marque um ponto no chão, alinhado com a sombra projetada pelo gnômon.
3. Em um dia ensolarado, ao volta das 10 horas, observe a sombra do gnômon. Marque o comprimento da sombra projetada pelo gnômon no chão e faça uma marcação com o giz na extremidade da sombra.



## MÃO NA MASSA

Atividades operatórias individuais ou em grupo com a finalidade de se elaborar algo concreto (cartaz, relatório, maquete, exposição).

### DIMENSÃO TECNO

#### O BRASIL E OS FOGUETES ESPACIAIS

Atualmente não é difícil ter acesso fácil em foguetes, um tipo de veículo espacial que tem milhões de funções. A mais comum é a de transportar equipamentos e de astronautas, tanto para a exploração espacial quanto para a exploração científica. Os foguetes também são usados para transportar satélites.

Nessa discussão, você e o colega vão discutir a importância da tecnologia dos foguetes espaciais em uma das localidades geográficas mais próximas ao seu mundo: o Centro Espacial de Alcântara (CEA), localizada em Alcântara, cidade no estado de Pará de São Luís (capital do Maranhão), que constrói e lança foguetes espaciais em nome do Brasil desde 1969. O CEA é operado pela Força Aérea Brasileira (FAB), sob responsabilidade da Agência Espacial Brasileira (AEB).



As imagens de localização da base de Alcântara estão relacionadas principalmente com sua proximidade com o Equador. Como o Brasil é um país tropical, o Equador atravessa o território brasileiro e a base de Alcântara está localizada exatamente no Equador. Isso é importante porque o Equador é a linha de maior latitude onde os foguetes podem ser lançados para o espaço. Além disso, a base de Alcântara é a única base de lançamento de foguetes espaciais no Brasil.

**ATIVIDADES**

1. Construa um mapa da localização geográfica do Centro Espacial de Alcântara e proporia para lançamentos de foguetes espaciais.
2. Que desvantagens podem ser usadas como evidências do formato da Terra? Justifique sua resposta.

## DIMENSÃO TECNO

Discussão sobre a importância dos avanços tecnológicos para a vida em sociedade, em conexão com o conteúdo trabalhado no módulo, acompanhada de propostas de atividades.

### OLHAR AMPLIADO

#### Estações do ano e ciclos da natureza e as ações humanas

No Brasil, o ciclo das estações do ano é influenciado por fatores como a latitude, a altitude e a proximidade com o mar. O Brasil é um país tropical, o que significa que ele não tem as quatro estações do ano típicas das regiões temperadas. No entanto, o Brasil tem um clima diversificado, com variações de temperatura e precipitação ao longo do ano.

Um exemplo dessa realidade foi o episódio de seca entre as rios da Amazônia em 2021, considerado uma das piores crises hídricas da história. As chuvas, a base econômica geradora de vida para a população, não caíram em quantidade suficiente para manter os níveis necessários, o que provocou a morte de milhares de animais e a migração de milhares de pessoas.

Um exemplo dessa realidade foi o episódio de seca entre as rios da Amazônia em 2021, considerado uma das piores crises hídricas da história. As chuvas, a base econômica geradora de vida para a população, não caíram em quantidade suficiente para manter os níveis necessários, o que provocou a morte de milhares de animais e a migração de milhares de pessoas.



## OLHAR AMPLIADO

Rotina de desenvolvimento de conteúdo previamente trabalhado pelos estudantes, com grupos de discussões, sistematização do aprendizado e propostas de atividades de consolidação.

### MÚLTIPLI PROJETO

#### Nossas origens

A origem da vida é um dos grandes mistérios da ciência. Há várias teorias sobre a origem da vida, desde a criação divina até a abiogênese. A teoria da abiogênese sugere que a vida surgiu a partir de compostos químicos inorgânicos.

**Contexto**

O Brasil é um país tropical, o que significa que ele não tem as quatro estações do ano típicas das regiões temperadas. No entanto, o Brasil tem um clima diversificado, com variações de temperatura e precipitação ao longo do ano.

**Questão de origem da vida: O Brasil é adequado para a vida?**

A vida é baseada na água e no carbono. O Brasil é um país tropical, o que significa que ele não tem as quatro estações do ano típicas das regiões temperadas. No entanto, o Brasil tem um clima diversificado, com variações de temperatura e precipitação ao longo do ano.



## MÚLTIPLI PROJETO

Atividade em grupo que exercita a metodologia de pesquisa sobre tema transversal, em conexão com outros componentes curriculares; envolve elaboração de relatório e apresentação de resultados.

### CIDADÃO DO MUNDO

#### MINERAÇÃO NO BRASIL

A mineração no Brasil teve início por volta de 1500, com a extração de ouro na região de Minas Gerais. A mineração foi uma das principais atividades econômicas do Brasil durante o período colonial.

Atualmente, os principais problemas gerados pela mineração estão relacionados ao desmatamento e à poluição dos recursos naturais. A água e o ar são os principais recursos afetados.

**Como a atividade mineradora influencia a economia do Brasil?**

A mineração é uma das principais fontes de receita para o Brasil. Ela gera empregos e contribui para o desenvolvimento econômico do país.



## CIDADÃO DO MUNDO

Contexto e atividades associados com um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); inclui elaboração de propostas de intervenção na realidade relacionadas com a situação apresentada.





# OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

São 17 metas de natureza econômica, social e ambiental definidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) como forma de reduzir desigualdades e assegurar um futuro para o planeta. Em cada módulo, um ODS relacionado com o assunto é trabalhado no boxe “Jovem cidadão” e na seção “Cidadão do mundo”, permitindo que o estudante contribua com ideias e propostas para a melhoria das condições de vida em sociedade, desenvolvendo cidadania crítica, criativa e atuante.



## LIVRO DIGITAL

A versão digital deste volume pode ser acessada por meio da plataforma SM Aprendizagem usando um dispositivo pessoal, o que possibilita a leitura e o estudo com portabilidade. Conteúdos exclusivos, como recursos multimídia (galerias de imagens, áudios, vídeos, animações, infográficos) e atividades interativas reforçam e aprofundam os conhecimentos. Ferramentas variadas fundamentam pedagogicamente a coleção, armazenam informações úteis sobre o uso do material didático pelo estudante e orientam-no sobre a melhor forma de navegar pelos recursos disponíveis.





# TERRA EM MOVIMENTO

## MÓDULO

# 1

**AO VOLTARMOS** nossos olhos para o céu noturno, observamos inúmeros pontos luminosos, que chamamos de **astros** ou **corpos celestes**. Entre eles estão as estrelas e os planetas, que compõem os incontáveis sistemas planetários do Universo. A Terra é um dos planetas do Sistema Solar, onde realiza movimentos que influenciam os ciclos da natureza e os ritmos dos seres vivos.

### NOSSOS

## OBJETIVOS

Contextualizar historicamente como se deu a compreensão do formato da Terra

Associar o movimento de rotação da Terra em torno do seu próprio eixo com os ciclos do dia e da noite

Analisar como a inclinação da Terra e o movimento de translação influenciam nas estações do ano

Compreender o experimento de Eratóstenes e sua contribuição para a comprovação desse formato

Compreender a estrutura do Sistema Solar e a posição da Terra no espaço

○ Representação sem proporção de tamanho e em cores-fantasia.



**O QUE VOCÊ SABE** sobre os movimentos da Terra no espaço e como eles se relacionam com as horas do dia e as estações do ano?

**O QUE VOCÊ ACHA** das polêmicas mais recentes envolvendo o formato da Terra: Ela pode ser diferente do que se vê nessa imagem?



## NESTE MÓDULO

4

### A TERRA GIRA

- 5 O formato da Terra
- 6 **Texto em foco** • O experimento de Eratóstenes
- 8 Evidências da curvatura terrestre
- 11 **Ciência integrada** • GPS: navegando pela inovação
- 13 Rotação da Terra
- 15 **Mão na massa** • O gnômon e o movimento das sombras durante o dia
- 19 **Ativação**

21

### A TERRA E O SISTEMA SOLAR

- 21 Modelos de Universo
- 22 Sistema Solar
- 23 A translação e suas consequências
- 26 **Ciência em prática** • Simulando os movimentos da Terra
- 28 **Dimensão tecno** • O Brasil e os foguetes espaciais
- 29 **Olhar ampliado** • Estações do ano: os ciclos da natureza e as ações humanas
- 32 **Ativação**
- 35 **Estudo dirigido**
- 37 **Cidadão do mundo** • Astronomia, conhecimentos tradicionais e sustentabilidade
- 39 **Em síntese**

Nessa imagem da Terra no espaço, enquanto o continente sul-americano está bem iluminado pela luz solar, em parte dos continentes europeu e africano veem-se as luzes das cidades.

## A TERRA GIRA

O ser humano sempre esteve atento ao céu noturno, observando os incontáveis pontos brilhantes da pequeníssima porção do Universo que consegue enxergar com os próprios olhos. A gravura a seguir, de autor desconhecido, é considerada uma representação do **Cosmos** da **Idade Média**. Nela, um curioso atravessa a cabeça além da **abóboda celeste**, imagem associada com a busca da humanidade pelo conhecimento.

**Abóboda celeste** • expressão da astronomia que pode ser entendida como a parte do céu que conseguimos enxergar da superfície terrestre.

**Cosmos** • o mesmo que Universo.

**Idade Média** • período histórico compreendido entre o século V e o século XV, também chamado de período medieval.



Gravura de Flammarion, assim chamada por ter sido publicada pela primeira vez pelo astrônomo francês Camille Flammarion, na obra *L'atmosphère: météorologie populaire*, em 1888.

Se hoje a observação do céu noturno pode ser motivada apenas por admiração, para muitas culturas esse costume já foi indispensável para a própria sobrevivência. Era pela posição do Sol no céu durante o dia e de outros astros durante a noite que civilizações humanas do passado marcavam a passagem do tempo, as estações do ano e regulavam suas atividades, como o tempo de colher ou de migrar para outros territórios.

Mesmo hoje em dia, povos tradicionais, como as várias etnias de indígenas brasileiros, marcam o tempo e reconhecem os sinais da natureza pela interpretação da posição nos astros no céu. Para os tupis-guaranis, por exemplo, originários da Amazônia e hoje dispersos em várias regiões brasileiras, quando a Lua está minguando (passando de lua cheia para lua nova) é a melhor época de caça, pois quando a luminosidade aumenta (de lua nova para lua cheia), os animais ficam muito agitados. ✨

✨ **PENSE NISSO E RESPONDA:** Qual é a importância da astronomia indígena para a ciência?



## O FORMATO DA TERRA

Na atualidade, a comunidade científica e a grande maioria das pessoas não têm dúvidas sobre o formato arredondado da Terra e que ela faz parte do Sistema Solar. No entanto, como todo e qualquer conhecimento científico, esse entendimento não nasceu “pronto”, mas foi fruto de observação, da elaboração de hipóteses e dos experimentos conduzidos por diversos pensadores e pesquisadores ao longo da história.

O filósofo Pitágoras, que viveu na Grécia Antiga entre 570 a.C. e 496 a.C., já defendia a ideia de que a Terra seria esférica. Muitos anos mais tarde, outro filósofo grego, Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.), defendeu essa proposição com **argumentos empíricos**, isto é, baseados na observação de fenômenos naturais, como a ocorrência dos eclipses lunares.

**Eclipsar** significa esconder algo por meio da interceptação da luz, ou seja, por meio das sombras. Durante a ocorrência de um **eclipse lunar**, a Terra fica posicionada entre o Sol (fonte de luz) e a Lua, que, assim como a Terra, não emite luz, apenas reflete a luz solar.

Observe no esquema a seguir que o Sol está iluminando a Terra pelo lado esquerdo, fazendo com que a sombra do planeta seja projetada para o lado direito. Sabemos que a Lua é o satélite natural da Terra e gira ao redor do nosso planeta. Assim, quando a Lua atravessa a sombra da Terra, a superfície lunar funciona como uma tela, na qual fica projetada parte da sombra terrestre. A constatação do formato circular da sombra terrestre é um argumento empírico de que o planeta tem formato redondo.



(A) Durante um eclipse lunar, a Terra fica posicionada entre o Sol e a Lua, de modo que a sombra da Terra é projetada na superfície da Lua. (B) Sombra circular da Terra projetada na Lua durante um eclipse lunar.

Mesmo considerando válido esse argumento, seria possível que o formato da Terra fosse outro? Muitas culturas do passado, incluindo alguns povos indígenas nativos das Américas, acreditavam que a Terra seria achatada, no formato de um enorme disco rodeado pelo oceano ou até mesmo quadrada. Os vários modelos da **Terra plana**, como ficaram conhecidos, tiveram adeptos por muito tempo, mas foram sendo deixados de lado à medida que argumentos e comprovações científicas atestaram o real formato do planeta.

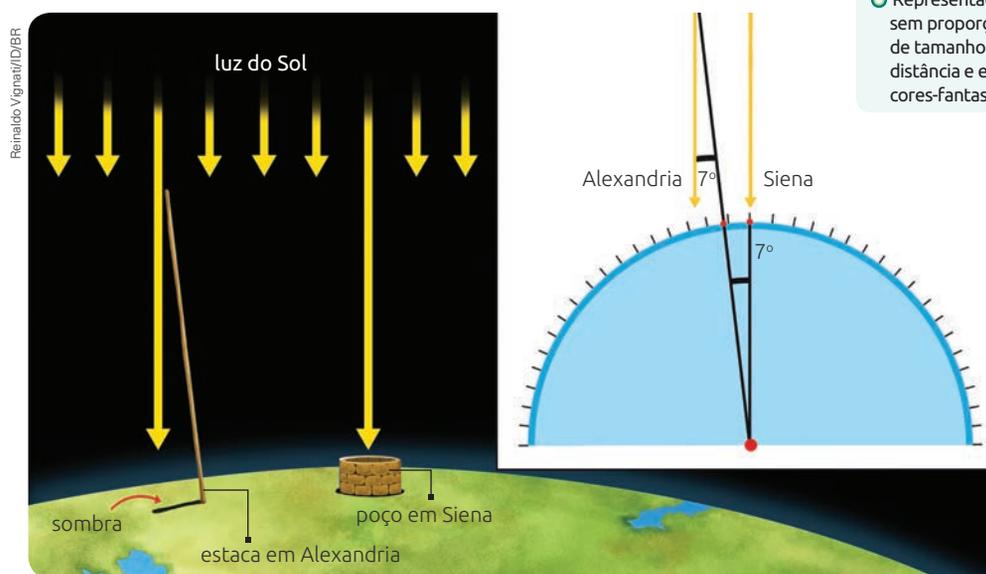
## TEXTO EM FOCO

### O EXPERIMENTO DE ERATÓSTENES

O matemático e astrônomo grego Eratóstenes (276 a.C.-194 a.C.), ainda na Grécia Antiga, realizou um experimento movido inicialmente pela curiosidade, mas auxiliado pelo método de raciocínio aplicado que é hoje reconhecido como uma comprovação da esfericidade da Terra.

O crédito da determinação do tamanho da Terra vai para Eratóstenes, um grego que dirigia a Grande Biblioteca de Alexandria, no Egito. Por volta de 250 a.C., um viajante contou a ele uma observação interessante. Ao meio-dia do primeiro dia de verão no **Hemisfério** Norte (21 de junho), um poço profundo na cidade de Siena, cerca de 800 km ao sul de Alexandria, ficava totalmente iluminado pela luz solar, porque o Sol estava em uma posição exatamente sobre a cabeça. Seguindo um palpite, Eratóstenes realizou um experimento. Ele fincou uma estaca vertical em sua própria cidade [Alexandria] e, ao meio-dia, no primeiro dia do verão, a estaca produziu uma sombra.

Eratóstenes presumiu que o Sol estava muito distante, de forma que os raios de luz incidentes sobre as duas cidades eram paralelos. Sabendo que o Sol projetava uma sombra em Alexandria, mas estava exatamente sobre a cabeça ao mesmo tempo em Siena, Eratóstenes conseguiu demonstrar por meio de geometria simples que a superfície do solo deveria ser curva. Ele sabia que a superfície curva mais perfeita é a da esfera, então levantou a hipótese de que a Terra tinha uma forma esférica (os gregos admiravam a perfeição geométrica). Medindo o comprimento da sombra da estaca em Alexandria, calculou que, se as linhas verticais entre as duas cidades pudessem ser estendidas ao centro da Terra, elas se encontrariam em uma intersecção com ângulo em torno de  $7^\circ$ , que é aproximadamente  $1/50$  de um círculo completo ( $360^\circ$ ). Ele sabia que a distância entre as duas cidades era cerca de 800 km em medições atuais. Usando esses dados, Eratóstenes calculou uma circunferência para a Terra que é muito próxima ao valor moderno: Circunferência da Terra =  $50 \times$  distância de Siena a Alexandria =  $50 \times 800 \text{ km} = 40\,000 \text{ km}$ .



Representação do experimento de Eratóstenes.



[...]

Em sua poderosa demonstração do método científico, Eratóstenes fez observações (o comprimento da sombra), formulou uma hipótese (forma esférica) e aplicou um pouco de teoria matemática (geometria esférica) para propor um modelo incrivelmente preciso da forma física da Terra. [...] Além disso, conhecer o tamanho e a forma da Terra permitia aos astrônomos gregos calcular os tamanhos da Lua e do Sol e as distâncias desses corpos em relação à Terra.

John Grotzinger; Tom Jordan. *Para entender a Terra*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 8-9.

Além de demonstrar a esfericidade da Terra, Eratóstenes estimou a medida da circunferência do planeta, cujo valor é bem próximo da circunferência do planeta determinada por medições mais recentes, que é de 40 075 quilômetros na linha do equador e de 40 008 km nos círculos polares.

O texto cita o experimento de Eratóstenes como uma demonstração do **método científico**, que é uma maneira organizada de fazer uma investigação, um conjunto de etapas que ordenam o pensamento e o trabalho do investigador a fim de alcançar o objetivo pretendido. Essas etapas incluem a observação de um fenômeno, fazer perguntas e suposições sobre ele (as hipóteses), realizar experimentos com variáveis controladas, analisar os resultados e tirar conclusões. Aplicando-se o método científico, os resultados encontrados por diferentes pesquisadores podem ser comparados e o mesmo experimento pode ser repetido diversas vezes, com outras variáveis, o que pode gerar resultados diferentes. Um conhecimento só é considerado válido para a ciência quando segue o método científico.

**Hemisfério** • cada uma das metades da Terra, separados por uma linha central imaginária, chamada de **linha do equador**.

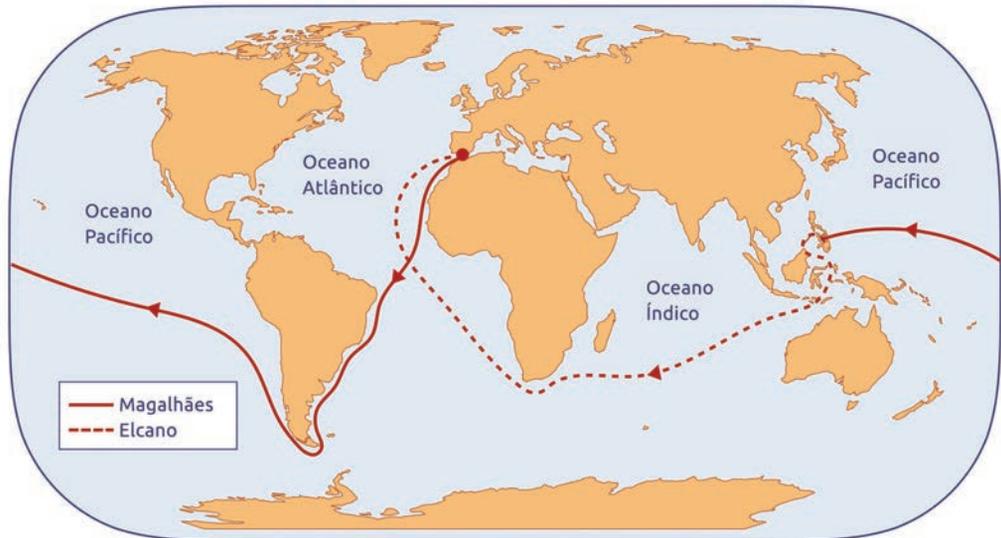
## ATIVIDADES

Considerando as informações do texto, faça o que se pede e use o caderno para registrar suas respostas.

1. O texto nega ou confirma que a forma da Terra é aproximadamente esférica? Justifique com elementos dos textos.
2. Eratóstenes contratou uma pessoa especializada em dar passos com precisão para ir de Alexandria até Siena. Com isso, obteve um valor confiável da distância entre essas duas cidades, utilizado em seus cálculos. Por que experimentos bem projetados e medições precisas são importantes para a ciência?
3. Nos últimos anos, algumas pessoas que acreditam que a Terra é plana têm ganhado certo destaque nas redes sociais, principalmente pela facilidade de divulgar suas ideias por meio de notícias falsas, as *fake news*. Busque informações na internet para entender quais são os argumentos desse grupo para afirmar que a Terra é plana e como a ciência responde a esses equívocos.
4. Em sua opinião, por que a curiosidade é uma característica importante no comportamento dos cientistas?
5. Usando suas palavras, defina o método científico e como ele se diferencia do empirismo de Aristóteles.

## EVIDÊNCIAS DA CURVATURA TERRESTRE

O conceito de Terra esférica foi adotado por muitos estudiosos, inclusive durante a Idade Média. Mais tarde, essa concepção foi utilizada por navegadores, principalmente a partir do século XV, quando se iniciaram as Grandes Navegações. Entre esses navegadores estão o genovês Cristóvão Colombo (1451-1506) e o português Fernão de Magalhães (1480-1521) – este, um dos idealizadores e integrante da primeira viagem de **circum-navegação** do planeta, iniciada em 1519, com cinco navios e cerca de 250 tripulantes. As muitas dificuldades da viagem, incluindo tempestades, doenças, revoltas da tripulação e conflitos com nativos, como o ocorrido nas Filipinas e que causou a morte de Magalhães, fizeram com que apenas um navio e 18 tripulantes, liderados por Juan Sebastián Elcano, retornassem à Espanha em 1522.



Rota da circum-navegação iniciada por Fernão de Magalhães em 1519 e finalizada por Juan Sebastián Elcano em 1522.

Os antigos navegadores deslocavam-se por grandes distâncias usando como referência a posição do Sol durante o dia e das **constelações** no céu noturno. Hoje em dia, qualquer viajante tem a disposição um sistema muito mais preciso, o **GPS** (sigla em inglês para Global Positioning System, ou Sistema de Posicionamento Global), que funciona como um assistente para nos ajudar a descobrir a exata posição em que nos encontramos na superfície da Terra e como podemos nos deslocar até encontrar determinado local. Esse sistema de geoposicionamento opera com três componentes principais. O primeiro é o **espacial**, composto por pelo menos 24 satélites posicionados ao redor da Terra, a cerca de 20 mil km de altitude. O segundo componente é o **controlador**, que são as estações de monitoramento dos satélites em terra por meio de radares. O terceiro componente é o **receptor**, que inclui os diferentes sistemas decodificadores dos sinais dos satélites e que podem estar no celular, no automóvel ou em qualquer equipamento capaz de receber e decodificar os sinais dos satélites, fornecendo informações de posicionamento, velocidade e direção ao usuário.



**Circum-navegação** • navegação por via marítima em torno de um lugar, que pode ser uma ilha, um continente ou toda a Terra.

**Constelação** • agrupamento de estrelas no céu noturno que, vistas da superfície terrestre, parecem estar muito próximas umas das outras, podendo formar um animal, objeto ou outro formato reconhecível.





A **SM** apresenta uma solução educacional completa que une recursos pedagógicos a ampla cesta de serviços, compondo um entorno cooperativo orientado para a sustentabilidade no âmbito da agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

- O estudante é incentivado a exercer o protagonismo e a desenvolver cidadania crítica e criativa, com base na ética do cuidado.
- O professor acessa grande variedade de propostas que asseguram flexibilidade à condução dos processos de ensino e aprendizagem.
- Estratégias pedagógicas assertivas e coerentes, que incluem oferta digital completamente alinhada com o desenvolvimento de conteúdos significativos, favorecem a aquisição de competências e habilidades.

### **TECNOLOGIA EDUCACIONAL** como ferramenta de aprendizagem e gestão

Todo o conteúdo, potencializado por recursos variados, pode ser acessado na plataforma SM Aprendizagem, a qualquer tempo e em qualquer lugar, usando um dispositivo pessoal.

- Recursos digitais de diferentes tipos (galerias de imagens, áudios, vídeos, animações, infográficos) ilustram o conteúdo de forma dinâmica, favorecendo a compreensão e o aprofundamento dos conceitos.
- Diferentes propostas de atividades interativas ampliam as oportunidades de reforço da aprendizagem e funcionam como trilhas avaliativas.
- Canais de comunicação possibilitam o contato permanente entre professores e estudantes, facilitando o envio de atividades personalizadas.
- O portfólio digital permite o acompanhamento da evolução do aprendizado de cada estudante, com autoavaliação dos objetivos pretendidos.



[login.sm aprendizagem.com](http://login.sm aprendizagem.com)

2 2 2 3 3 3

ISBN 978-85-418-3354-7



9

788541

833547

