



Publicação
de Divulgação
Científica

chc



Ciência Hoje das Crianças

E S P E C I A L



A Terra



Pelo que sabemos até hoje, a Terra é o único planeta do Sistema Solar em que há vida. Mas por que é assim? O que o nosso planeta tem de tão especial? E quantas camadas a Terra tem? Quais são elas? Ainda falando em camadas, quantas são as da atmosfera? Em qual camada viajam os aviões? Pensando agora no formato do planeta, você diria que a Terra é bem redondinha, uma esfera perfeita? E sobre os continentes, será que eles sempre estiveram espalhados da mesma forma sobre a crosta terrestre? O que não falta nesta edição especial é assunto curioso! E tudo começa na próxima página! Um, dois, três e... já!



O único planeta habitado do Sistema Solar

O Universo é grande, muito grande! Estima-se que nele existam perto de 2,2 sextilhões (tente escrever este número por extenso!) só de estrelas, com idades e características muito diferentes. Se pensarmos em estrelas parecidas com o nosso Sol, que teriam condições de ter planetas similares ao nosso ao seu redor, cerca de 100 quintilhões seriam potenciais candidatas. É um número impressionante, não é mesmo? Agora, pensar em planetas parecidos com o nosso, e ainda por cima, habitados, é mais complicado... Para isso,

precisamos definir o que seria “vida”, e como ela poderia ter surgido na Terra, para então estender o raciocínio na busca por condições similares em outros lugares. Todo este raciocínio é somente para mostrar como a Terra é um lugar especial!

Mas vamos pensar no que é vida, em um sentido bem amplo. Tomando como referência o que conhecemos na Terra, vida é algo que pode, de alguma forma, extrair energia do seu ambiente, usar isso para algum tipo de manutenção própria, e criar cópias de si

mesma, ou seja, se reproduzir. A vida no nosso planeta surgiu por meio de um processo natural, a partir de compostos químicos não vivos, e para isso precisou de ingredientes e condições muito especiais.

O que fez da Terra um lugar onde a vida conseguiu surgir e se manter?

Para começar, o fato de ser um planeta rochoso e estar orbitando uma estrela com as características do Sol, a uma

distância adequada a ponto de possibilitar que a água exista nos estados sólido, líquido e gasoso e permita que as reações químicas ocorram.

Falando em reações químicas, para que o surgimento de vida seja viável é preciso ter os elementos químicos adequados – no caso, carbono, hidrogênio, oxigênio, e diversos outros existentes na Terra. Adicionalmente, é preciso garantir que os nutrientes que sustentam a vida estejam presentes, com compostos químicos que contenham, por exemplo, ferro, fósforo e potássio. No caso da Terra primitiva, estes elementos compunham as rochas da superfície.

A presença da atmosfera, que mantém a temperatura estável e a níveis aceitáveis, também é fundamental. Em nosso planeta, a presença do oxigênio na atmosfera possibilita a respiração, enquanto a camada

de ozônio filtra os raios ultravioleta que provêm do Sol.

Um campo magnético planetário, que protege a superfície de parte da radiação emitida pela estrela central do sistema, é igualmente necessário. E, para que o campo magnético exista, é preciso que o planeta tenha um núcleo metálico fluido, como é o caso da Terra, e a existência desta condição fornece também energia para a reciclagem de elementos no planeta. Além disso, esse campo ajuda a preservar a atmosfera, porque evita que as suas partículas sejam arrastadas pelo vento solar. Ah! O tamanho e a densidade do planeta também importam, porque ele precisa ter um campo de gravidade forte o suficiente para “segurar” a atmosfera.

Outro detalhe essencial é o de que o planeta precisa ter uma fonte de energia

própria – a da Terra, em sua maior parte, vem do calor remanescente da sua formação. Essa fonte de energia própria é responsável por dar início às reações químicas responsáveis pela geração das moléculas indispensáveis para a criação dos seres vivos, pois somente a energia do Sol não seria suficiente para isso.

E tem mais! Para o processo de vida se iniciar, a água precisa ser limpa e não tóxica, ou seja, com o nível certo de acidez, ter pouco sódio e bastante potássio. O ciclo correto de dia e noite precisa existir, com variações de temperatura que facilitem alguns tipos de reações. E é preciso haver diversidade de ambientes, com diferente salinidade, acidez e temperatura, para permitir os vários tipos de reações que formam moléculas complexas e variadas. Lista grande, hein?!

Imagem NASA



As luas dos planetas poderiam abrigar vida?

Essa pergunta é boa, e a resposta é sim, se elas tiverem as condições necessárias que valem para os planetas. No Sistema Solar, temos quase 300 satélites naturais (luas) conhecidos até o momento, e alguns deles são promissores para a existência de algum tipo de vida. Esse é o caso de Europa, a menor das quatro grandes luas de Júpiter.

Um pouco menor do que a nossa Lua, Europa é composta por rochas similares às da Terra, aparenta ter um núcleo de ferro como o que temos aqui e é coberta por uma camada de gelo que, acredita-se, recobre um oceano. Possui ainda uma atmosfera composta de oxigênio, e o gelo da superfície se movimenta como os continentes na Terra – isso faz com que elementos químicos da superfície cheguem ao seu interior, de água líquida,

permitindo que reações químicas gerem moléculas complexas necessárias à criação e manutenção da vida.

Mas, como essa lua de Júpiter pode ter características parecidas com a da Terra, se está tão mais longe do Sol, recebendo pouquíssima energia? A resposta é que Júpiter, o maior planeta do Sistema Solar, exerce uma força tão grande neste seu satélite, que parte dessa força é transformada em calor e permite a existência de água no estado líquido em seu interior. Agora, se existe ou existiu alguma forma de vida em Júpiter ou em uma das luas vizinhas, a ciência ainda não tem como afirmar...

Com tudo certo, ainda pode dar errado

Mesmo conseguindo apresentar todas as características que permitem a criação e manutenção da vida, um

planeta ou satélite natural pode facilmente ter tudo isso ameaçado por algum evento externo. Quer exemplos? O impacto de um asteroide, um grande evento no Sol que liberasse uma enorme quantidade de energia ou até mesmo grandes eventos na própria Terra, como a erupção de supervulcões... Não pense que isso é pessimismo. Basta lembrar que o impacto de um asteroide há 66 milhões de anos e eventos vulcânicos que ocorreram na mesma época levaram à extinção de mais de 3/4 de todas as espécies conhecidas na Terra, incluindo os dinossauros.

Percebe-se, então, que a existência de vida na Terra é resultado de um conjunto muito grande de condições especiais que precisam ocorrer ao mesmo tempo. Isso deveria nos levar a tomar atitudes cada vez mais responsáveis para valorizar e preservar nosso planeta, você não acha?



Simulação do impacto de um asteroide sobre a Terra.

Imagem ilustrativa Freepik



Camadas internas da Terra

Em algum momento você já deve ter pensado como deve ser a Terra por dentro. Se não pensou, saiba que muita gente já fez isso, e o que foi descoberto (e ainda está sendo) foi surpreendente...

A maneira mais direta de saber o que há no interior da Terra, mas não a mais fácil, é furando. Alguns furos profundos já foram feitos no nosso planeta, mas o mais profundo não passou muito de 12 quilômetros. Comparado à distância que teria que ser percorrida para se chegar ao centro da Terra – nada menos do que 6370 quilômetros! –,

o maior furo feito foi só um “arranhão na casquinha” do planeta. Esse método de perfuração tem um grande problema: a temperatura e a pressão aumentam bastante à medida em que a sonda se aprofunda na Terra. Não teria outro jeito?

A outra forma de saber como o planeta é por dentro envolve a utilização de métodos físicos. Que termo complicado, não?? Mas você conhece vários deles, quer ver? A ultrassonografia, que se realiza para investigar o feto na barriga da mãe; o raio X, que usamos para ver se um osso quebrou; e as medidas

de temperatura, usadas para ver se você tem febre, são todos métodos físicos similares aos utilizados para saber como estão as coisas no interior da Terra. Neste caso, são feitas medições das ondas provenientes de um terremoto (que seriam equivalentes à ultrassonografia), medidas do campo magnético (que lembram uma ressonância magnética), medidas de temperatura (como um termômetro) e diversos outros. A grande diferença está no tamanho do que se está investigando, o que traz grandes desafios.



Rochas de basalto no mar.

Foto Freepik

A divisão em três partes

Os diversos métodos físicos utilizados e as observações feitas pela geologia foram dando elementos para a ciência responder sobre a estrutura do planeta. Hoje sabemos que ele se divide em grandes porções de composição bastante diferentes, organizadas em três camadas: uma crosta rochosa, um manto silicático (a sílica é o material que compõe a maior parte das rochas) e um núcleo metálico.

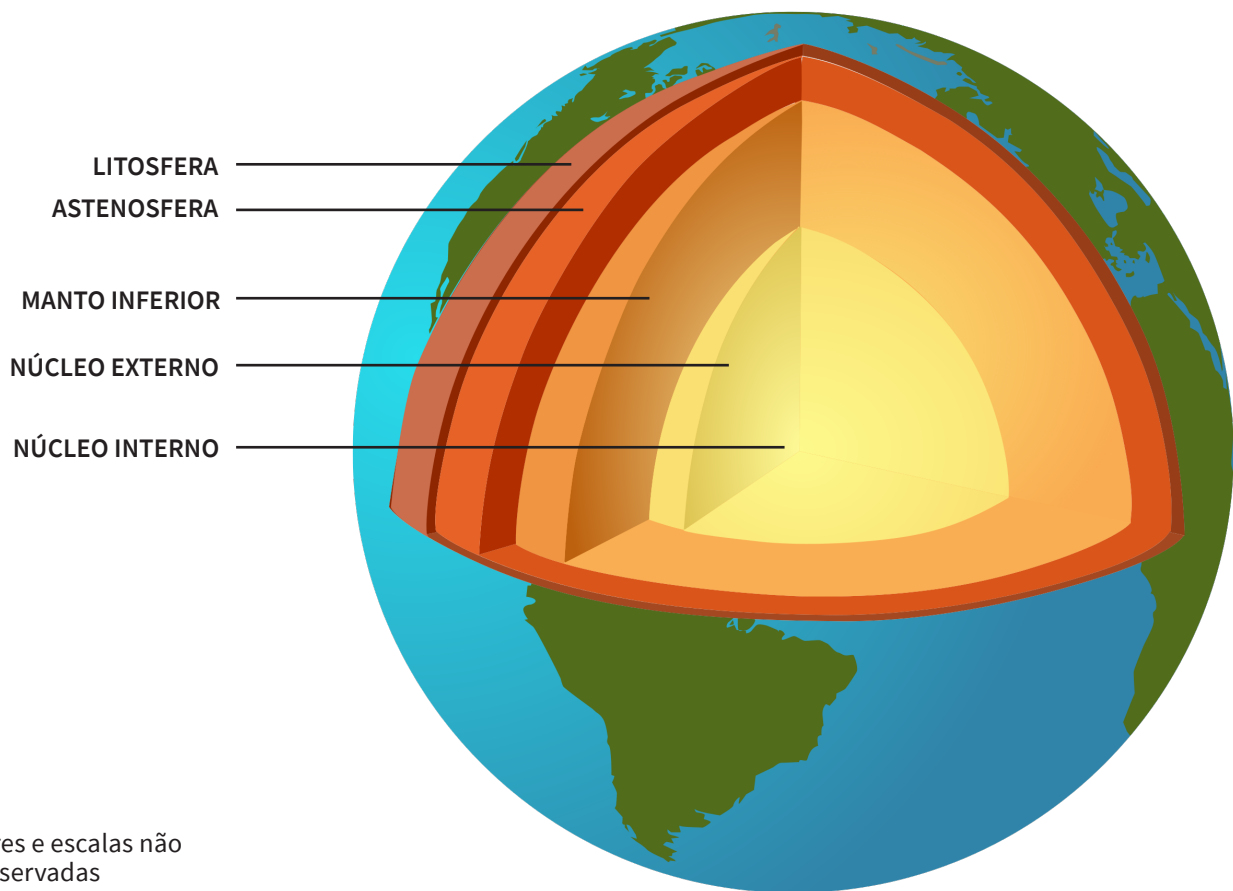
A camada mais externa, rochosa e sólida, é chamada de crosta, e sua espessura varia bastante, indo de 5 a 80 km, dependendo da região. Nos continentes, ela tem um valor médio de aproximadamente 40 quilômetros, e no fundo do oceano (sim, embaixo da água do mar tem rocha!!!) normalmente é bem mais fina, com espessura média de 6 quilômetros. Mas não é só na espessura que estas

porções são diferentes: na idade e na composição elas também são bem distintas. A crosta continental pode chegar a 4 bilhões de anos de idade, ao passo que a crosta oceânica não passa de 200 milhões de anos. No que diz respeito à composição, a da crosta oceânica é uniforme – ela é constituída por uma rocha chamada basalto, que encontramos normalmente quando observamos profissionais asphaltando uma rua ou estrada. Já a crosta continental é uma mistura de diversos tipos bem diferentes de rochas, tudo junto e misturado.

Da base da crosta até a profundidade de 2.900 quilômetros, temos o manto terrestre. Sua composição é parecida com a da crosta, mas... pelas condições de pressão e temperatura, seu comportamento varia bastante: em algumas situações ele parece fluido, e em outras se

comporta como um sólido. Você conhece algo que se comporta assim: aquelas massinhas de modelar grudentas, que chamam de *slime*. Se você fizer uma bolinha com esta massinha e jogar no chão, ela bate e volta, ou seja, é sólida. Mas, se deixar em repouso por algum tempo, verá que ela lentamente escorre e deixa de ser uma bola, comportando-se como um fluido muito viscoso. O manto terrestre se comporta desta forma, é sólido para pequenos intervalos de tempo, mas comporta-se como um fluido muito viscoso ao longo de milhares e milhões de anos.

A partir do final do manto, temos uma camada bem diferente: o núcleo terrestre. Ele é metálico e constituído basicamente de ferro e níquel. Pode ser subdividido em duas partes: a mais externa é líquida e vai de 2.900 a 5.150 quilômetros de profundidade; já a interna é sólida, indo de



Cores e escalas não preservadas

5.150 a 6.370 quilômetros de profundidade. O núcleo da Terra é como uma grande bola de ferro envolta em ferro derretido. Essas camadas foram descobertas pelo comportamento das ondas de grandes terremotos ao atravessá-las, em um processo semelhante ao método da ultrassonografia.

Outra divisão possível

Se investigarmos as camadas da Terra de acordo com seu comportamento mecânico, ou seja, observando como

se comportam quando se aplica uma grande força nelas, a divisão fica um pouco diferente. A camada superficial, que resiste a algum nível de esforços, mas, passando de um certo limite, se fragmenta, é chamada de litosfera, e envolve a crosta e uma parte do manto superior, indo da superfície a uma profundidade onde a temperatura chega a 1.300°C. Nos oceanos, isso ocorre entre 50 e 140 quilômetros de profundidade, ao passo que nos continentes isso ocorre entre 200 e 250 quilômetros de profundidade.

Abaixo da litosfera temos uma camada que se comporta como a massinha *slime*, e flui se uma grande força for aplicada por um longo período de tempo: é a astenosfera (*asthenia* vem do grego e significa algo sem vigor, que apresenta fraqueza). Esta camada tem espessura de 100 a 150 quilômetros sob os oceanos, e 200 a 300 quilômetros sob os continentes. A partir dela, a classificação das camadas não muda, ou seja, temos o manto inferior, o núcleo externo e o núcleo interno.



Camadas da atmosfera

Os astronautas contam que, ao observar a Terra do espaço, uma coisa sempre chama a atenção: a atmosfera. Mesmo parecendo transparente para nós, vista do espaço ela se mostra uma camada fina e frágil que envolve o planeta.

Sem a atmosfera não haveria condições para a existência de vida em nosso planeta. Isso porque, além do oxigênio, ela contém outros gases que, mesmo em proporções muito pequenas, protegem a superfície terrestre da radiação ultravioleta e das partículas carregadas eletricamente que vêm do Sol e de outras estrelas. E mais: a atmosfera ainda fornece condições para que a temperatura se mantenha

em níveis aceitáveis para a manutenção da vida como a conhecemos.

Não existe um limite bem definido para o término da atmosfera, mas acredita-se que fique em torno de 100 quilômetros. Ou seja: a contar do nível do mar, a quase totalidade dessa camada de ar que envolve a Terra teria uma altura de, aproximadamente, 100 quilômetros. Acima disso, pode-se dizer que ainda há atmosfera, mas ela se torna muito, muito tênue. Vamos nos imaginar subindo um pouquinho nesta camada para entendermos a sua importância: a 8 quilômetros de altitude (mais ou menos a altura do Monte Everest, na Ásia), já quase

não há oxigênio que permita a respiração; a 20 quilômetros de altitude, a pressão atmosférica é tão baixa que todos os fluidos do corpo humano entrariam em ebulição, seria necessário usar um traje pressurizado para sobrevivermos.

Elas são cinco!

A atmosfera terrestre pode ser dividida em cinco grandes camadas. A mais próxima de nós é a troposfera, que vai da superfície a aproximadamente 12 quilômetros de altitude nos polos, chegando a 18 quilômetros nas regiões equatoriais. Mesmo sendo fina, se comparada às dimensões do planeta, é nela que se



As camadas da atmosfera.

Gráfico Marcelo Badari /ilustrativo e fora de escala

concentram o oxigênio e o gás carbônico necessários para a manutenção da vida animal e vegetal, e quase todo o vapor d'água (quase 99%) da atmosfera. Na troposfera, a temperatura diminui a medida que nos afastamos da superfície. É nesta camada que está presente a maior parte das nuvens e onde ocorrem praticamente todas as viagens de avião.

Quando acaba a troposfera, temos uma camada que se estende a até 50 quilômetros de altitude, a estratosfera. Ela é conhecida por abrigar a camada de ozônio, que protege a Terra da radiação ultravioleta, extremamente prejudicial à vida. Pela interação desta radiação com a atmosfera, a temperatura aumenta com a altitude, indo de -60° C no início da estratosfera a 20° C no seu limite superior. Nesta camada,

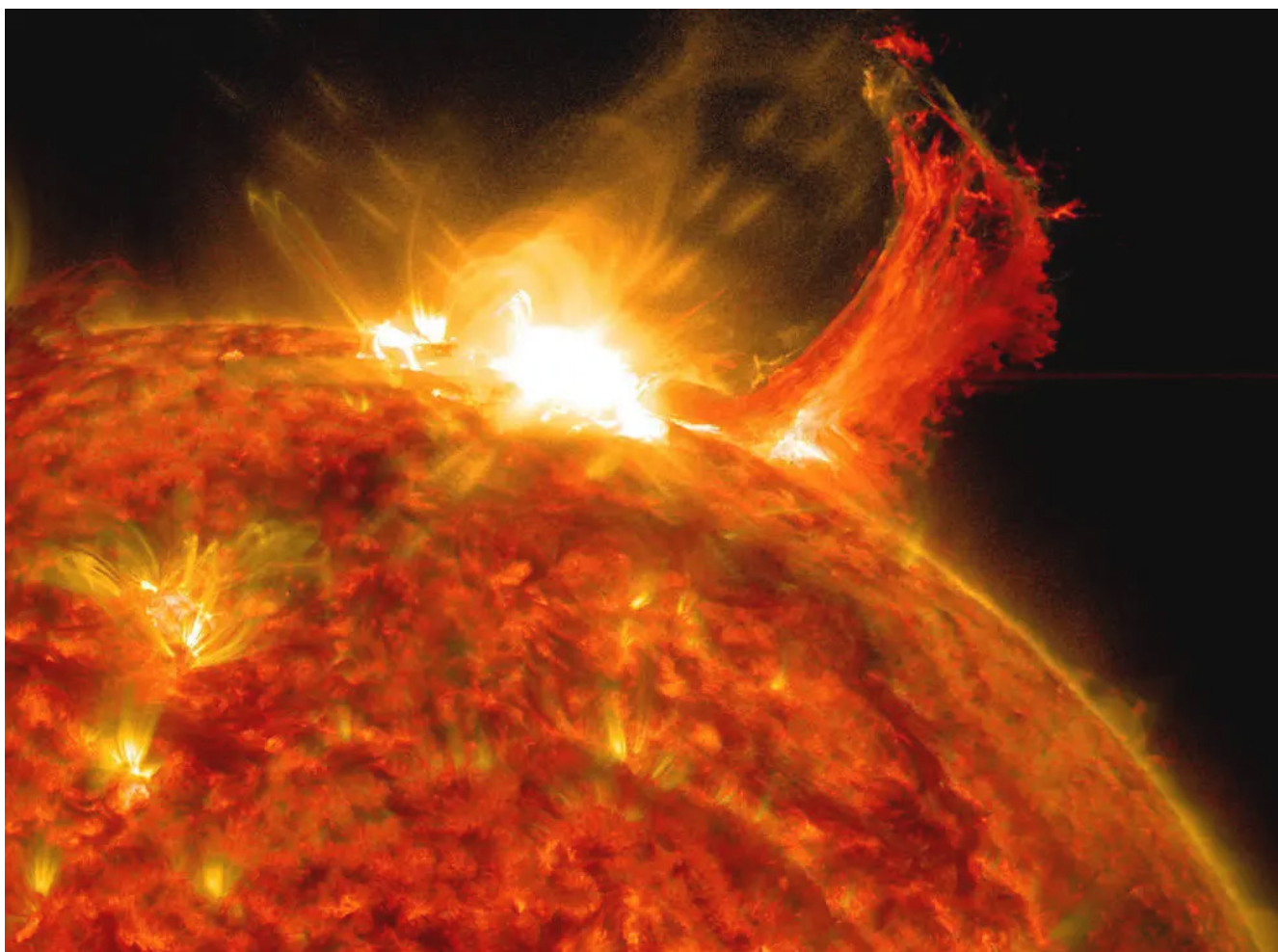
já quase não se encontram nuvens e são raras as aeronaves.

De 50 a 90 quilômetros de altitude encontra-se a mesosfera, que abriga o ponto mais frio da Terra: -90° C. Nesta camada, a temperatura diminui com a altitude, e a presença de quantidades muito pequenas de vapor d'água permite a formação de um tipo especial de nuvem, chamada nuvem noctilucente ou nuvem noturna luminosa, que é a nuvem mais alta encontrada na atmosfera, situando-se entre 75 e 85 quilômetros de altitude.

De 90 a 700 quilômetros de altitude encontra-se a termosfera, onde a temperatura aumenta com a altitude por causa da baixa quantidade de moléculas ali presentes. A termosfera é também chamada ionosfera, e é a camada na qual as ondas de rádio refletem, podendo ser

transmitidas para pontos mais distantes na Terra. É na termosfera que ocorre um dos fenômenos naturais mais belos, a aurora, que é gerada pela interação das partículas provenientes do Sol com o campo magnético terrestre. Na termosfera também está a Estação Espacial Internacional, orbitando o planeta a 410 quilômetros de altitude, e a estação espacial chinesa Tiangong, situada entre 340 e 450 quilômetros de altitude.

A partir de 700 quilômetros e indo até 10.000 quilômetros de altitude, existe a exosfera, a camada mais externa da atmosfera terrestre. Nela, a quantidade de moléculas é muito pequena, e muitas partículas vencem a força gravitacional e escapam para o espaço. A maior parte dos satélites artificiais orbita a Terra na exosfera.



Observação de uma erupção solar utilizando filtros de cores especiais.

Imagem NASA

Uma camada extra

Mesmo não sendo uma camada da atmosfera, a magnetosfera terrestre é como um escudo protetor que envolve todo o planeta e tem importante influência sobre ele. Como a Terra se comporta como um ímã, as partículas carregadas eletricamente que vêm principalmente do Sol interagem com o seu campo magnético, fazendo com que sua configuração assumira a forma de um escudo tridimensional que atinge 65.000 quilômetros de altitude

na parte voltada para o Sol e 6.300.000 quilômetros na parte oposta.

A proteção que este campo magnético fornece é tão importante que a ciência já constatou que alguns períodos de extinções em massa na Terra ocorreram na ocasião em que o campo estava com uma configuração diferente, mais fraco. Mas isso não significa que, necessariamente, as grandes extinções tenham sido causadas exclusivamente pelo campo magnético mais fraco, porque em algumas outras extinções o campo estava na sua condição

normal. Este assunto ainda está em investigação.

Outro efeito associado ao campo magnético, ou à magnetosfera, que é de importância para a manutenção da vida na Terra é a proteção da atmosfera, porque as tais partículas emitidas pelo Sol – também chamadas de vento solar – podem ser responsáveis por um efeito erosivo. Isso aconteceu em Marte, que atualmente tem uma atmosfera composta basicamente por gás carbônico, pelo fato de seu campo magnético ter deixado de existir há bastante tempo.



O formato da Terra

Responda depressa: qual é a forma e qual é o tamanho da Terra? Pense bem antes de responder, porque a resposta não é tão simples; envolve informações diferentes, e vem sendo discutida pela humanidade há séculos!

Lá na Grécia Antiga, por volta de 600 anos antes da nossa Era, o filósofo e matemático Tales de Mileto afirmava que a Terra flutuava na água como um pedaço de madeira, mas não investigou sua forma. Para Anaximander, um discípulo (ou

aluno) de Tales, a Terra flutuava no infinito, e tinha forma curva, circular, mas era chata, parecendo um disco de pizza. Anaxímenes, que provavelmente foi discípulo de Anaximander, reafirmava esta forma da Terra, mas propunha que ela flutuava no ar. Por volta de 550 anos antes da nossa Era, o também filósofo e matemático Pitágoras deu um passo importante para a ciência ao afirmar que a Terra era esférica, baseando-se na forma da Lua e do Sol, e ficava no centro do Universo. Platão,

aproximadamente 400 anos antes da nossa Era, reafirmou este conceito.

Aristóteles, por volta do ano 360 antes da nossa Era, considerava que os planetas se moviam de forma circular, ao redor da Terra. Para ele, o Universo era esférico e a superfície da Terra, também. Sem medições ou cálculos, ele estimou o tamanho da Terra em 73 mil quilômetros de circunferência, bem mais do que os 40 mil quilômetros que sabemos ser a medida real.

A partir daí, a ideia de que a Terra seria esférica se consolidou como verdadeira.

O tamanho da Terra

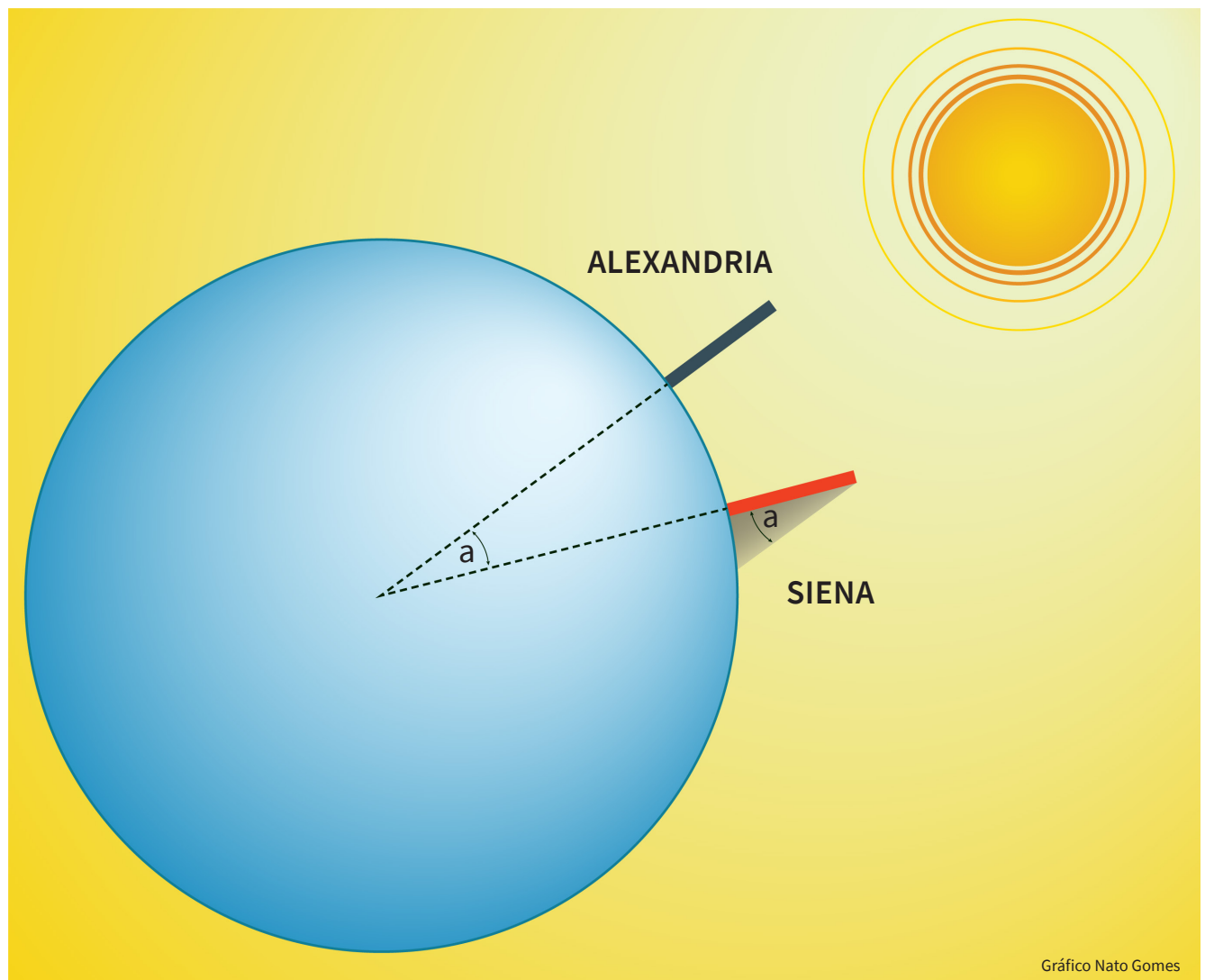
Foi Eratóstenes, outro filósofo e matemático grego, que, no ano 235 antes da nossa Era, resolveu o problema do tamanho do diâmetro da Terra com um experimento que pode ser considerado um dos mais engenhosos já realizados, apesar da sua simplicidade. Ele mediu o comprimento da sombra de um bastão em duas cidades distantes 780 quilômetros uma da outra, e descobriu que a fração da

Terra contida entre estas duas cidades correspondia a 1/50 da circunferência do planeta. Assim, bastou multiplicar a distância entre as duas cidades por 50 para obter o tamanho da Terra. É como medir o comprimento da borda de um pedaço de pizza e multiplicar este valor por 8 (supondo uma pizza de 8 pedaços) para saber o comprimento total da pizza. O valor que ele obteve, de 39 mil quilômetros, é muito próximo do valor que conhecemos hoje.

Mas as contas não pararam... Posidônio, filósofo e astrônomo grego, aproximadamente 100 anos antes da nossa Era, utilizou um método parecido

com o de Eratóstenes, mas com a medição dos ângulos de duas estrelas quando observadas de duas cidades, e obteve 37 mil quilômetros para o diâmetro da Terra. Ptolomeu, cientista grego, por volta do ano 150 – já na nossa Era –, também calculou o diâmetro da Terra, chegando a um valor de 29 mil quilômetros.

Na Idade Média, período compreendido entre os séculos 5 e 15, pouco foi feito no sentido de melhorar esses valores, e chegou-se a se afirmar na época que a Terra seria plana. Foi somente com a criação da Academia de Ciências, na França, que a investigação foi retomada. Por fim, medidas realizadas, em



1670, pelo astrônomo francês Jean Picard, obtiveram o tamanho de 40.036 quilômetros para o diâmetro da Terra.

A forma da Terra

O filósofo, matemático, físico e astrônomo inglês Isaac Newton, na segunda metade do século 17, trouxe um problema sério a ser resolvido: a Terra não poderia ser esférica, porque estava em rotação, isto é, girando em torno de seu próprio eixo. Esse fato foi comprovado por medidas francesas que continuaram as medidas de Picard, levando à

conclusão de que a Terra era levemente achatada na linha do equador, como um kiwi. Mas isso não casava com o que Newton propunha. Para ele, a Terra seria achatada nos polos. E isso deu muita briga entre cientistas por anos...

Para resolver o problema, a Academia de Ciências francesa, em 1735, resolveu patrocinar duas expedições para medir o mesmo ângulo perto do equador e perto do polo Norte. Os resultados mostraram que Newton e os ingleses tinham razão: a Terra é ligeiramente achatada nos polos.

Medida única

Um curioso desdobramento da polêmica sobre o formato da Terra foi a identificação da necessidade de se criar uma unidade internacional comum de medida, pois cada grupo de pesquisadores utilizava uma grandeza diferente para expressar suas medições. Foi daí que se criou o metro.

Finalmente, a resposta para a pergunta inicial é: a Terra tem forma irregular! Não existe um modo de expressar a forma exata da Terra por meio de uma figura geométrica simples, mas, para algumas situações, aproximá-la à forma de uma esfera é suficiente (uma foto tirada pelos astronautas mostra a Terra quase que perfeitamente esférica). Se for necessária uma precisão melhor, pode-se representá-la como uma bola achatada nos polos. Mas, lembre-se: é apenas uma aproximação, pois basta olhar ao seu redor e verificar que existem altos e baixos, montanhas e vales, planícies e planaltos, e não é possível obter uma forma matematicamente simples que permita uma representação exata.





O tempo e o movimento dos continentes

Estimar a idade da Terra é algo que exigiu muito esforço de cientistas ao longo dos séculos. Os primeiros passos para uma ideia realista das idades das rochas, que, conseqüentemente, poderiam indicar a idade do nosso planeta, foram dados pelo geólogo escocês James Hutton, no século 18, e pelo geólogo britânico Charles Lyell, no século 19. Os dois afirmaram que a formação das rochas se deu em um tempo remoto, muito antes da existência da espécie humana.

Cientistas que os seguiram passaram a utilizar os fósseis para datar as rochas. A partir disso, interpretaram que a idade da Terra não seria da ordem de milhares de anos, como se supunha, mas possivelmente de milhões de anos. O naturalista britânico Charles Darwin, em 1831, deu um grande passo neste sentido, estimando que, para serem possíveis as transformações necessárias para a evolução das espécies, a idade do planeta deveria ser de, no mínimo, algumas centenas de milhões de anos.

Um pouco depois de Darwin, o físico mais famoso da época, o britânico Lord Kelvin, realizou diversos experimentos e cálculos, utilizando a ideia de que a Terra se formou em estado incandescente, quente, e foi resfriando ao longo do tempo. Suas estimativas variaram entre 50 e 400 milhões de anos para a idade da Terra, dependendo das condições que ele utilizava para realizar as contas. Mas ainda era um tempo muito pequeno para que a teoria de Darwin funcionasse. Alguma coisa parecia não estar sendo levada em conta...



Os estromatólitos são os primeiros vestígios de fósseis de vida na Terra.

Foto Freepik

Cálculos quentes

A peça final do quebra-cabeças veio em 1896, quando o físico francês Henri Becquerel publicou seus estudos sobre a radioatividade (embora quem realmente entendeu o processo e deu a ele o nome de 'radioatividade' foi a química e física polonesa Marie Curie, em 1898). Ficou comprovado que os elementos radioativos presentes naturalmente no planeta se transformavam em outros elementos, liberando calor que aquecia a Terra. Esta fonte adicional de calor tinha que ser levada em conta nos cálculos do tempo de resfriamento do planeta, e coube a um discípulo de Kelvin, o neozelandês naturalizado britânico, Ernest Rutherford, calcular o tempo de formação de uma rocha utilizando este princípio, chegando a uma idade de 500 milhões de anos.

Diversas ideias foram levantadas para a estimativa da idade da Terra considerando esse fenômeno, e, em 1956, o geoquímico estadunidense Clair



Rochas mais antigas conhecidas na Terra, datadas de 4,28 bilhões de anos, encontradas na costa leste da Baía de Hudson, no Canadá.

Imagem NASA

Cameron Patterson realizou os cálculos utilizando dados de rochas da Terra e de meteoritos, chegando ao valor de 4,55 bilhões de anos para o planeta! Atualmente aceita-se como válido o valor de 4,56 bilhões de anos para a Terra.

A dança dos continentes

Será que ao longo de todo este tempo a Terra se modificou sensivelmente? A resposta pode parecer surpreendente, mas hoje se sabe que as mudanças na superfície do planeta desde

sua criação foram tão drásticas que, observando a configuração dos continentes no início, dificilmente alguém acreditaria que se tratava da Terra.

Atualmente sabemos que, logo após a solidificação da camada exterior, a crosta terrestre, não existiam os continentes que conhecemos, mas sim um apanhado de grandes porções de rocha espalhado pela superfície. Água, então, nem pensar! Ela só teve condições de existir em estado líquido quando a temperatura baixou bastante, e foi somente com a ajuda externa dos cometas que caíram no planeta e eram ricos neste líquido. Ainda é incerto se a maior parte da água da Terra veio da própria mistura que originou o planeta ou da contribuição externa.

A crosta possui condições de se movimentar sobre a camada inferior, o manto, lentamente, ao longo de milhões de anos, e isso permitiu que blocos de terra firme se juntassem e se separassem, numa “dança” que começou a formar o que conhecemos hoje como continentes. Mas ainda houve uma etapa intermediária antes de chegarmos ao que conhecemos hoje no mapa-múndi...

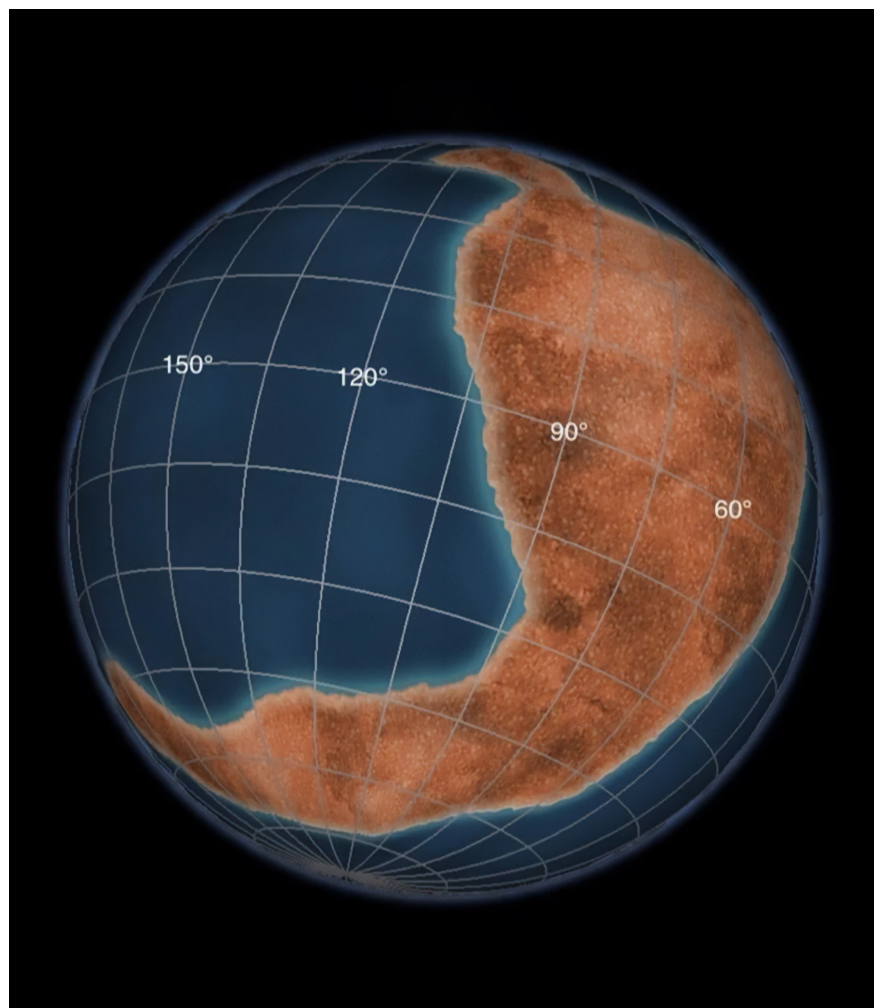
A formação dos blocos

Alguns estudos indicam que o primeiro continente que tivemos foi o Vaalbara. Considerado relativamente pequeno, estima-se que tenha se formado por volta de 3,6 bilhões de anos atrás. Já o primeiro supercontinente foi o Kenorland, que teria se formado há 2,7 bilhões de anos. Segundo algumas interpretações, ele englobava as atuais América do Norte, Groenlândia, Escandinávia, Austrália e parte da África.

Vaalbara



Ilustração Nato Gomes



Kenorland, um dos primeiros supercontinentes conhecido.

Colúmbia

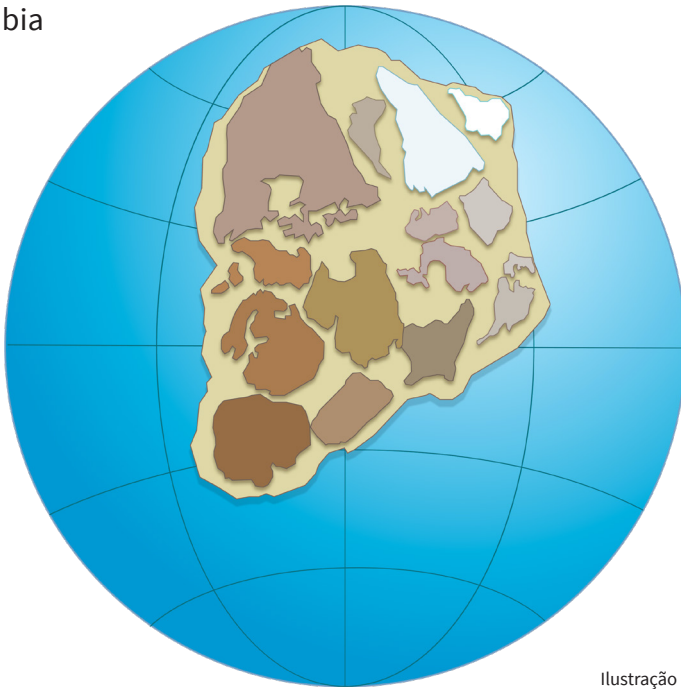


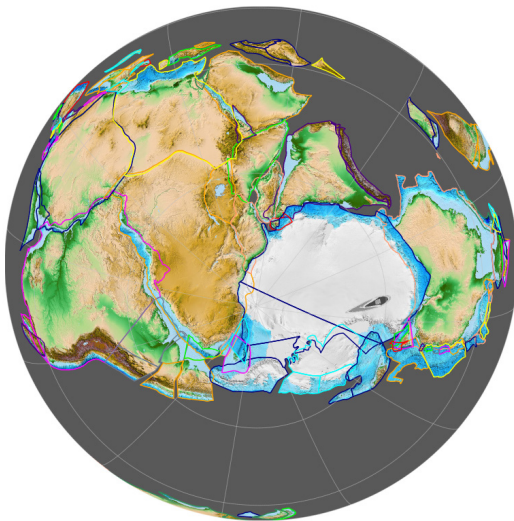
Ilustração Nato Gomes

Por volta de 2,1 bilhões de anos atrás, mais pedaços de crosta se juntaram a Kenorland e formaram outro supercontinente, o Colúmbia. Este envolvia também o bloco amazônico, a Sibéria e um pedaço da China. Mas os processos que ocorriam na Terra fizeram o Colúmbia se fragmentar, e parte dele se juntou a outras massas continentais, como o que conhecemos hoje como a Índia e a Antártica.

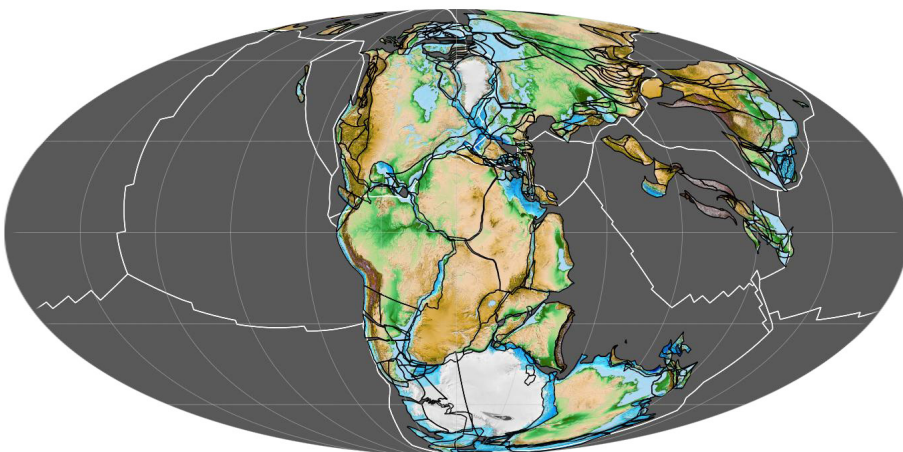
Entre 800 e 500 milhões de anos atrás se formou, a partir da reconfiguração desses blocos, o Gondwana, nas proximidades do polo Sul, que continha 2/3 da terra firme que conhecemos hoje. Dele, a partir de 335 milhões de anos atrás, formou-se o Pangeia, centrado no equador, que continha quase tudo o que conhecemos hoje como continentes. A partir de 200 milhões de anos atrás, este supercontinente começou a se fragmentar, e acabou por formar a configuração de continentes que conhecemos hoje.

Assim, quando você pensar em continentes a partir de agora, lembre-se que eles são resultado de um grande ciclo de quebras e aglomerados ao longo de bilhões de anos de existência da Terra.

Gondwana



Pangeia



**Esta edição tem texto
e curadoria científica
de Eder Cassola
Molina, Instituto de
Astronomia, Geofísica e
Ciências Atmosféricas,
Universidade de São
Paulo.**



**As edições especiais da
Ciência Hoje das Crianças
(CHC) são publicações do
Instituto Ciência Hoje.**

Coordenação editorial:
Bianca Encarnação.

Editores de texto:
Bianca Encarnação, Cathia
Abreu, Elisa Martins e
Thaís Fernandes.

Direção de arte:
Walter Vasconcelos.

**Programação visual
e diagramação:**
Fernando Vasconcelos
e Luiza Merege.

Ilustrações: Marcelo Badari e
Nato Gomes.

Contato:

redacao.chc@cienciahoje.org.br