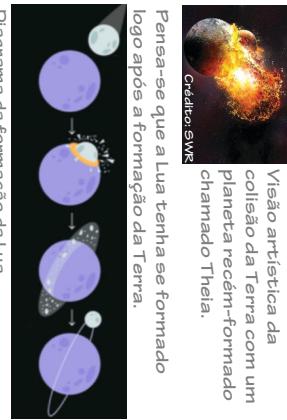




Imagem da Lua tirada em 21 de janeiro, 2019. A seta mostra a localização de um flash de impacto causado por um meteoroide que atingiu a superfície nessa data.

Crédito: J.M. Medleod

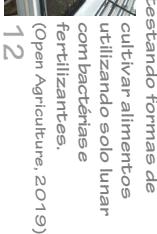


Visão artística da colisão da Terra com um planeta recém-formado chamado de Theia.  
Crédito: SWR  
Pensa-se que a Lua tenha se formado logo após a formação da Terra.

Diagrama da formação da Lua.  
Crédito: Wikipédia  
A Lua é mais jovem do que a Terra e sua composição química se assemelha mais à rochas de Marte do que às da Terra. Pensa-se que ela se constituiu quando um planeta recém-formado (chamado Theia, em homenagem ao nome da mãe de Selene, a deusa grega da Lua) colidiu com a Terra. Devido à colisão, o material foi ejetado em direções diferentes e foi lançada no espaço e uma fração formou um disco ao redor de nosso planeta. O material no disco se coalesceu para formar a Lua.  
A Lua esfriou gradualmente, mas seu interior ainda estava derretido, e a lava fluí para a superfície, produzindo as áreas escuras. Durante seus primeiros 600 milhões de anos, a Lua foi continuamente bombardeadas por asteróides e cometas, formando crateras que ainda hoje são visíveis.

O transporte de tudo o que é necessário para sustentar missões de longo prazo para a Lua seria muito caro. Uma abordagem melhor seria fabricar o necessário utilizando materiais lunares. Há pouca água na Lua. Não há crateras e fendas partindo dos pólos, onde não chega a luz do Sol, ela está congelada. No futuro, robôs serão usados para transportar esta água para estufas, onde as plantas fornecerão alimentos frescos e gerarão oxigênio para respiração e combustível.

A origem da Lua  
A Lua é mais jovem do que a Terra e sua composição química se assemelha mais à rochas de Marte do que às da Terra. Pensa-se que ela se constituiu quando um planeta recém-formado (chamado Theia, em homenagem ao nome da mãe de Selene, a deusa grega da Lua) colidiu com a Terra. Devido à colisão, o material foi ejetado em direções diferentes e foi lançada no espaço e uma fração formou um disco ao redor de nosso planeta. O material no disco se coalesceu para formar a Lua.  
A Lua esfriou gradualmente, mas seu interior ainda estava derretido, e a lava fluí para a superfície, produzindo as áreas escuras. Durante seus primeiros 600 milhões de anos, a Lua foi continuamente bombardeadas por asteróides e cometas, formando crateras que ainda hoje são visíveis.



O cobertura, construída de solo lunar por robôs usando uma impressora 3D, protegeria os astronautas das meteoro, radiação gama e variações de temperatura.

Para produzir alimentos para os astronautas, diferentes grupos de pesquisa estão testando formas de cultivar alimentos utilizando solo luna com bactérias fertilizantes.

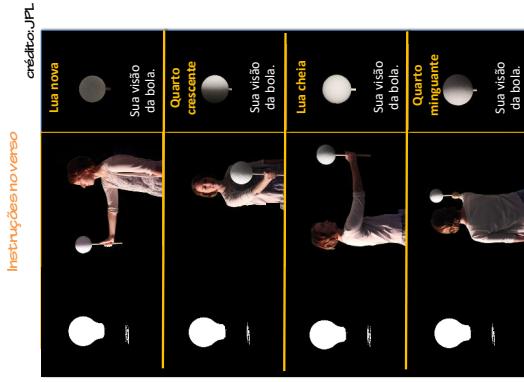
(Open Agriculture, 2019)

## O Universo no meu bolso



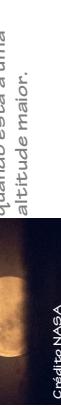
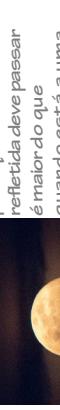
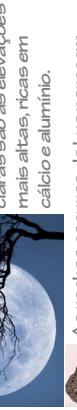
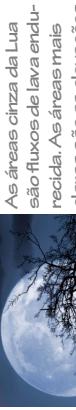
Julietta Fierro  
Graziyna Stasińska  
Observatório de Paris  
Instituto de Astronomia,  
UNAM, México  
No. 27 THE UNIVERSE IN MY POCKET  
TULWIM

## Uma experiência para entender as fases da Lua



## Futuras estadias na lua

### Há pouca água na Lua. Não há crateras e fendas partindo dos pólos, onde não chega a luz do Sol, ela está congelada. No futuro, robôs serão usados para transportar esta água para estufas, onde as plantas fornecerão alimentos frescos e gerarão oxigênio para respiração e combustível.



O transporte de tudo o que é necessário para sustentar missões de longo prazo para a Lua seria muito caro. Os astronautas excederão o limite de peso para seus trajes. O problema é que a Lua é menor que a Terra, o que significa que os equipamentos com impressoras 3D devem ser adaptados para o cultivo em estufas lunares e para a fabricação de vestimentas lunares.

Durante os eclipses lunares, a Lua assume uma cor alaranjada vermelha.

## Eclipses

A Lua brilha porque reflete a luz do Sol. Ela tem áreas cinzentas que são fluxos de lava endurecida. As rochas da Lua trazidas de volta pelos astronautas se assemelham à lava dos vulcões. As áreas mais claras da Lua são as de maior elevação; são ricas em cálcio e alumínio, e refletem a maior parte da luz solar.

Quando a Lua está perto do horizonte, ela parece laranja - e mais ainda durante os eclipses lunares. Isto porque a poeira embaixo atmosfera dispersa a luz azul e verde do Sol e só deixa passar a luz amarela, laranja e vermelha. Durante os eclipses, a Lua passa através da sombra da Terra. A luz solar primeiramente percorre a atmosfera terrestre e a caminho da Lua, e depois a luz refletida percorre a atmosfera uma segunda vez antes de finalmente chegar a nós na Terra.

This composite image consists of two photographs. The left side shows a city skyline at night with a total solar eclipse in progress, casting deep shadows and illuminating the surrounding clouds with a golden glow. The right side shows a coastal landscape during sunset, with a partial solar eclipse visible as a bright crescent in the sky. The horizon shows a line of dark silhouettes against the warm, orange and yellow hues of the setting sun.

**Imagens das fases da Lua.**

Você pode fazer uma experiência em casa para entender as fases da Lua (ver páginas 15 e 16). A lua crescente tem uma inclinação diferente dependendo se você está mais próximo do polo (Norte ou Sul) ou do equador da Terra.

As fases da lua são as diversas formas dessas partes que iluminam da Terra. Note que sempre vemos a mesma face da Lua.

O tamanho da Lua

Você provavelmente já notou que a Lua parece maior quando está perto do horizonte do que quando está no alto do céu. Este efeito é chamado de "ilusão da Lua" e é conhecido desde os tempos antigos.

A maneira como percebemos o tamanho de um objeto depende de seu entorno visual. Quando a Lua está perto do horizonte, os objetos próximos são vistos em detalhes precisos, o que faz com que a Lua pareça maior, enquanto a Lua no zênite é cercada por grandes áreas de céu vazio, que a fazem parecer menor.

Os antigos gregos estimaram pela primeira vez o raio da Lua há cerca de 2200 anos (ver TUMIP 15). As medidas atuais dão 1 737 km, que é cerca de um quarto do raio da Terra.

4

Vire-se para a esquerda para que a lua e seu corpo estrelam agora perpendicularmente a sua posição original. A metade direita da bola da estrela é agora iluminada. Esta face é chamada de **quarto crescente**.

Coloque uma lâmpada em uma sala escura. Pegue uma bola de pingue-pongue, faça um buraco nela com um lápis e segure o lápis verticalmente com a bola em cima.

**A lâmpada é o Sol, a bola é a Lua e você é a Terra.**

Imagem: [http://www.fotopedia.com.br](#)

Astronaut Eugene Cernan performing a月球漫步 (lunar walk) on the Moon's surface.

Mais de 2 milhões de crateras com diâmetros superiores a 1 km foram identificadas na superfície da Lua. A imagem mostra uma vista do polo sul da Lua.

१०  
(नवाज़गढ़)

A QR code is positioned at the bottom right of the page, with the text "Veja o e-book" written vertically next to it.

**O Universo no meu bolso** 27

Este livrinho foi escrito em 2022 por Julietta Fierro do Instituto de Astronomia, UNAM, México, e Grazianna Stasińska do Observatório de Radial e revisado por Stan Kurtz do Instituto de Radio Astronomia da UNAM em Morelia (México).

Imagem da capa: A Lua sobre um fundo de céu estrelado refletido no mar. Elementos desta imagem foram fornecidos pela NASA. Crédito: Vovan (Ucrânia)

**Gravidade da Lua**

Se você já viu fotos ou vídeos de astronautas andando na Lua, você provavelmente já notou que eles não "andam", mas sim "pulam". Isto porque a atração gravitacional da Lua é muito menor do que a da Terra.

Uma criança pesando 24 quilogramas na Terra pesaria 4 "quilogramas" na Lua, o que significa que a força da gravidade agindo sobre ela seria 6 vezes menos intensa do que na Terra!

Como a Lua tem uma gravidade tão fraca, ela não poderá reter nenhuma molécula de gás. É por isso que a Lua não tem atmosfera.

Satélites e meteoróides que atingem a Lua formam crateras. Como não há poeira, nem água líquida para destruir as crateras, como acontece na Terra,

The image shows the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA) license logo. It consists of four circular icons: the letters 'cc' (Creative Commons), a person icon (Attribution), a crossed-out dollar sign icon (Non-Commercial), and a circular arrow icon (Share-Alike).

ber mais sobre esta e os tópicos tratados neste livroinho, <http://www.tuimp.org>.

Sobre um mundo de  
no mar.  
sem foram  
Crédito: Vovan

**bolso No. 27**  
em 2022 por  
o de Astronomia,  
a Stasinska do  
revisado por Stan  
dio Astronomia da  
o).

**Gravidade**  
Se você já viu fotos de astronautas andando "flutuando", provavelmente já entende que a gravidade é menor do que a da Terra. Uma criança pesaria 40% da sua massa na Terra e 40% da força da gravitação terrestre. Sobre ela seria 6 vezes maior do que na Terra! Como a Lua tem um terço da massa da Terra, ela não poderia ter uma atmosfera. É uma molécula de gás. É em atmosfera.

10

**As fases da Lua**

Você já notou que a Lua muda de aparência ao longo do mês? Às vezes ela parece redonda como uma bola e outras vezes mais como um sorriso.

Todos os planetas e satélites do Sistema Solar têm seu lado noturno e seu lado diurno.

Da Terra, podemos ver a sucessão dos dias e noites da Lua, bem como sua linha do crepúsculo. Quando a Lua parece redonda, é porque o Sol está de frente para ela. Por outro lado, quando vemos apenas a metade dela iluminada, é porque o Sol está irradiando de lado.

Da Terra vemos sempre a mesma face da Lua porque a rotação da Lua sobre si mesma e sua trajectação ao redor da Terra são sincronizadas. O lado distante da Lua foi fotografado pela primeira vez em 1959 por uma sonda soviética.

1