

O Universo no meu bolso



A Lua



Julieta Fierro

Instituto de Astronomia,
UNAM, México

Grażyna Stasińska

Observatório de Paris



As fases da Lua são as diversas formas de suas partes iluminadas quando vistas da Terra. Note que sempre vemos a mesma face da Lua.

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 pólo (Norte ou Sul) ou do equador da Terra.



Mais perto do pólo Norte (latitude $+51^\circ$): Lua crescente na Ilha de Wight (Reino Unido)

Crédito: Ainsley Bennett



Mais perto da linha do Equador (latitude -23°): Lua Crescente na cidade de São Paulo (Brasil)

Crédito: Ricardo Motti

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 translação ao redor da Terra são sincronizadas. O lado distante da Lua foi fotografado pela primeira vez em 1959 por uma sonda soviética.



As áreas cinza da Lua são fluxos de lava endurecida. As áreas mais claras são as elevações mais altas, ricas em cálcio e alumínio.



As rochas escuras da Lua parecem rochas vulcânicas terrestres.

Crédito NASA

A poeira suspensa na atmosfera dispersa a luz azul e verde e só deixa passar a luz laranja e vermelha. A Lua parece ligeiramente alaranjada quando está perto do horizonte porque a espessura da atmosfera da Terra



Crédito NASA

pela qual a luz solar refletida deve passar é maior do que quando está a uma altitude maior.

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



Crédito NASA

A cor da Lua

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 em nossa 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 primeiro percorre a atmosfera terrestre a caminho da Lua, e depois a luz refletida percorre a atmosfera uma segunda vez antes de finalmente chegar a nós na Terra.



Objetos parecem ter tamanhos diferentes dependendo do tamanho dos objetos próximos.

Na figura acima, os círculos laranja têm o mesmo diâmetro. À direita, as imagens da Lua têm o mesmo diâmetro.

Quando vemos a Lua acima de ruas ou estradas estreitas, ela também parece maior. É uma ilusão óptica.



© Céu e Telescópio



"Brincando com a bola celestial". Uma foto de Laurent Laveder mostrando a Lua quando ela está perto do horizonte.



A Terra e a Lua na mesma escala

Caberiam 50 luas dentro da Terra

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 TUIMP 15). As medidas atuais dão 1 737 km, que é cerca de um quarto do raio da Terra.



Visão artística da colisão da Terra com um planeta recém-formado chamado Theia.

Crédito: SWR

Pensa-se que a Lua tenha se formado logo após a formação da Terra.

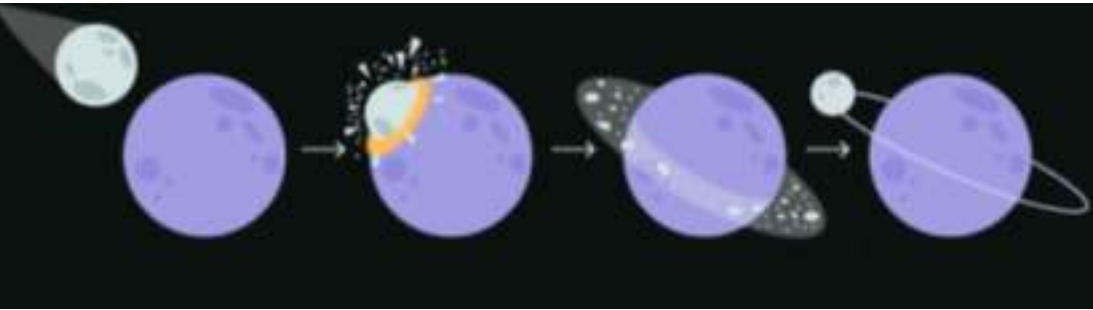


Diagrama da formação da Lua.

Crédito: Wikipedia

Imagem da Lua tirada em 21 de janeiro,



2019. A seta mostra a localização de um flash de impacto causado por um meteoróide que atingiu a superfície nesta data.

Crédito: J.M. Madiedo

A origem da Lua

A Lua é mais jovem do que a Terra e sua composição química se assemelha mais às rochas de Marte do que às da Terra. Pensa-se que ela se constituiu quando um planeta recém-formado (chamado Thea, em homenagem ao nome da mãe de Selena, a deusa grega da Lua) colidiu com a Terra. Devido à colisão, o material foi ejetado em todas as direções; parte 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 fluiu para a superfície, produzindo as áreas escuras.

Durante seus primeiros 600 milhões de anos, a Lua foi continuamente bombardeada por asteróides e cometas, formando crateras que ainda hoje são visíveis.

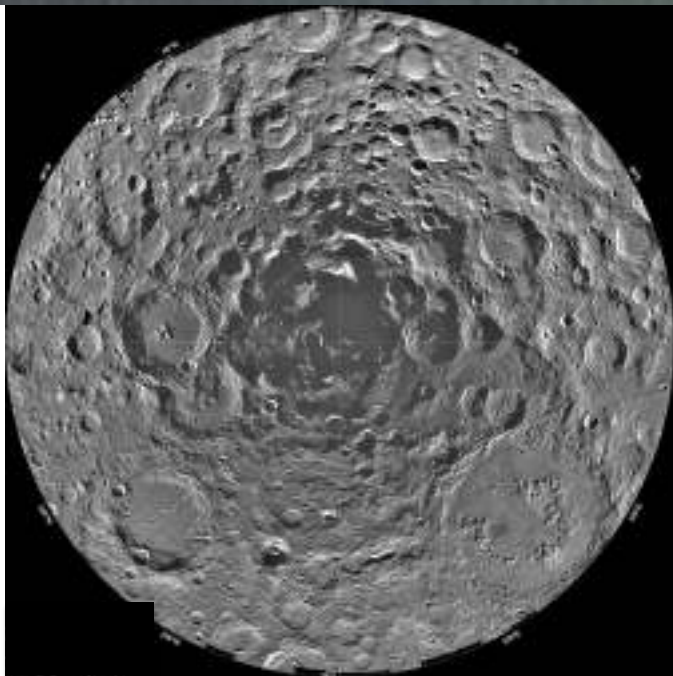


Astronauta Eugene Cernan pulando na lua (NASA, 1972).

Mais de 2 milhões de crateras com diâmetros superiores a 1 km foram identificadas na superfície da Lua.

A imagem mostra uma vista do pólo sul da Lua.

(NASA/JPL/USGS)



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, porque 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 pode reter nenhuma molécula de gás. É por isso que a Lua não tem atmosfera.

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

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.



Protótipo de base lunar (ESA)

A cobertura, construída de solo lunar por robôs usando uma impressora 3D, protegeria os astronautas dos meteoros, radiação gama e variações de temperatura.

Para produzir alimentos para os astronautas, diferentes grupos de pesquisa estão testando formas de



cultivar alimentos utilizando solo lunar com bactérias e fertilizantes.

(Open Agriculture, 2019)

Futuras estadias na lua

Há pouca água na Lua. No fundo das crateras e fendas perto 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.









Quando os primeiros astronautas foram para a Lua, seus trajes espaciais estavam cobertos com poeira muito fina e abrasiva, e era difícil limpá-los. Os astronautas usavam escovas que dispersavam parte da poeira, causando-lhes problemas respiratórios e oculares. Os futuros exploradores transportarão aspiradores de pó para seus trajes.

O pó da lua será utilizado para o cultivo em estufas lunares e para a fabricação de equipamentos com impressoras 3D.

Uma experiência para entender as fases da Lua

Instruções no verso

crédito: JPL

	<p>Lua nova</p>  <p>Sua visão da bola.</p>
	<p>Quarto crescente</p>  <p>Sua visão da bola.</p>
	<p>Lua cheia</p>  <p>Sua visão da bola.</p>
	<p>Quarto minguante</p>  <p>Sua visão da bola.</p>

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.

Fique de frente para a luz e segure a bola na sua frente, levantando-a o suficiente para que você possa ver a lâmpada. A lâmpada ilumina o lado distante da Lua. Esta fase é chamada de **lua nova**. Da Terra, a lua nova não é visível.

Vire-se para a esquerda para que a lua e seu corpo estejam agora perpendiculares à sua posição original. A metade direita da bola está agora iluminada. Esta fase é chamada de **quarto crescente**.

Faça mais um quarto de volta para a esquerda. Agora a lua está diretamente oposta ao Sol, como visto da Terra. A metade vista da Terra está totalmente iluminada. Esta é a **lua cheia**.

Faça um quarto de volta para a esquerda novamente. O lado oposto ao primeiro quarto de lua está agora iluminado. Este é o **quarto minguante**.

O Universo no meu bolso No. 27

Este livrinho foi escrito em 2022 por Julieta Fierro do Instituto de Astronomia, UNAM, México, e Grażyna Stasińska do Observatório de Paris e revisado por Stan Kurtz do Instituto de Rádio 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: Yovan (Ucrânia)



Para saber mais sobre esta coleção e os tópicos apresentados neste livrinho, visite <http://www.tuimp.org>.

Tradução: Natalia Vale Asari
TUIMP Creative Commons

