

# O Universo no meu bolso



## Luas do Sistema Solar



**Julieta Fierro**

Instituto de Astronomia  
UNAM, México



NASA/JPL

A maioria dos satélites tem forma irregular. Por exemplo, o asteroide Ida tem uma pequena lua oval chamada Gaspra.

As duas luas de Marte são asteroides aprisionados.



NASA/JPL



NASA

Milhares de asteroides estão no Cinturão de Kuiper; alguns escapam, e mais tarde ficam presos por objetos mais maciços, se tornando seus satélites.

# O que você vai descobrir

O Sistema Solar, além dos planetas, abriga pelo menos 171 satélites, também chamados de luas, que se movimentam em torno dos planetas (exceto por Mercúrio e Vênus, que não têm nenhuma lua). A maioria deles é irregular, como rochas enormes. Outros são esféricos, semelhantes à Lua terrestre; alguns são menores do que nosso satélite e outros maiores.

Neste livrinho você descobrirá algumas propriedades de várias luas notáveis, como as que orbitam Júpiter, Saturno e Urano. Você notará que, no estudo do Sistema Solar, geofísica e astronomia trabalham lado a lado. A geofísica estuda a Terra, um planeta rochoso com um núcleo fundido e vulcões, coberto de oceanos profundos que estão repletos de seres vivos. A astronomia estuda todos os corpos celestiais do Universo. 3

Mimas, um satélite de Saturno, tem uma superfície coberta com crateras de impacto. O maior impacto deixou para trás uma enorme cratera e uma grande fratura. Se receber outro grande impacto, Mimas pode ser dividido em dois.



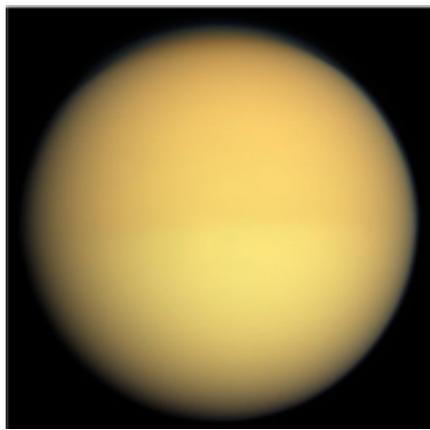
(Huygens/Cassini/NASA)

Encélado é uma das 27 luas de Saturno. Lá há relativamente poucas crateras de impacto em comparação com outras luas. Isso porque a água que emerge entre as fendas de seu mar subterrâneo tende a cobrir as crateras e depois a congelar.



(Cassini, NASA/JPL)

Titã, o maior satélite de Saturno, é a única lua no Sistema Solar que tem atmosfera.



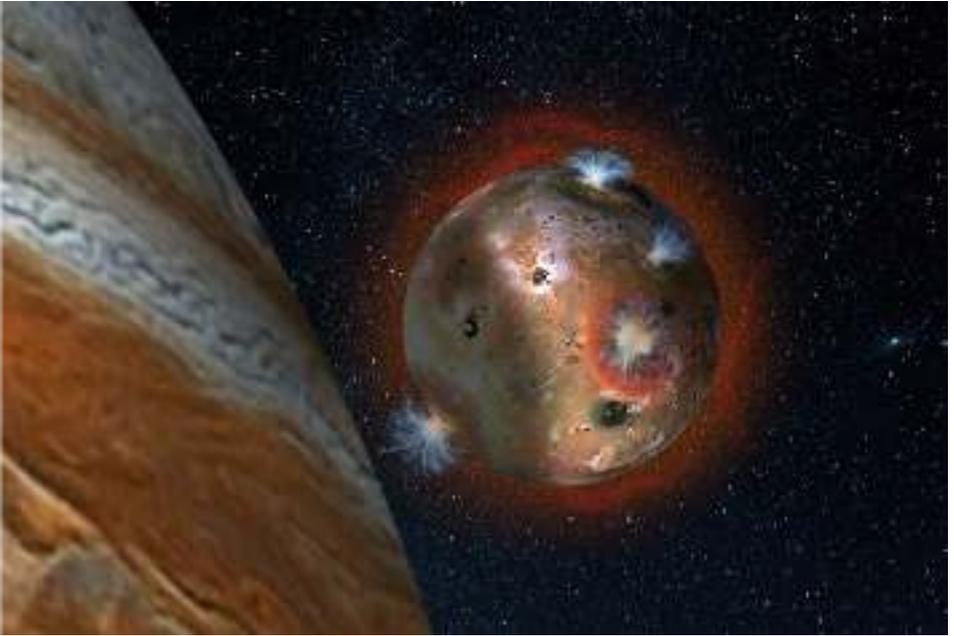
(Cassini, NASA)

# Superfícies dos satélites

O estudo da superfície de um satélite nos conta sobre sua composição e história. Por exemplo, a Lua terrestre é coberta por crateras de impacto como resultado de um bombardeio constante de meteoroides que colidem com a superfície. Um satélite com muitas crateras de impacto geralmente tem uma superfície muito antiga. Se lava emerge do interior, ela cobre as crateras e as apaga; estas são as áreas mais escuras e com menos crateras do satélite.

Em luas como Europa de Júpiter ou Encélado de Saturno, a água emergindo do interior através de fendas na superfície cobre as crateras e congela.

O único satélite com gravidade suficiente para reter uma atmosfera é Titã. Sua atmosfera é composta principalmente por nitrogênio e metano.



Representação artística de Io, com alguns de seus vulcões em erupção. (SwRI/Andrew Blanchard/NASA)



Io é coberta com lava vulcânica rica em enxofre, o que lhe confere uma cor alaranjada. Uma pluma vulcânica de 300 km de altura é visível na borda superior. (NASA/JPL/Arizona State University)

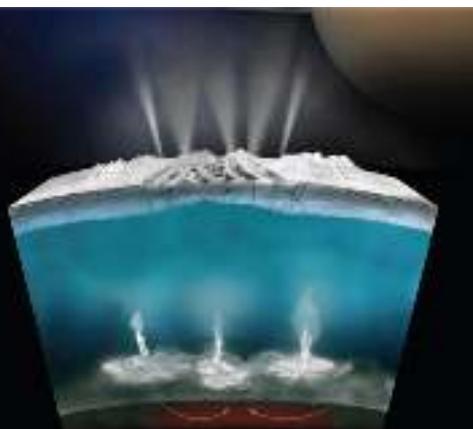
## Io de Júpiter

Um dos satélites mais fascinantes é Io, que orbita Júpiter. Nesta lua, há sempre vulcões ativos. Eles produzem fluxos de lava e suas plumas vulcânicas podem chegar a 300 km de altura. Algumas de suas partículas viajam para o espaço e formam um anel de poeira ao redor de Júpiter, conhecido como "toro de Io". Ele tem a forma de uma rosquinha.

Os interiores dos grandes satélites de Júpiter são fundidos. Pode-se pensar que eles devem ser congelados, porque as temperaturas de superfície são de cerca de  $-160^{\circ}\text{C}$  devido à distância até o Sol. Mas a força de maré gerada por Júpiter atrai mais o lado próximo do que o lado distante. Assim, o interior desses satélites se estica e encolhe alternadamente à medida que eles giram em torno de si mesmos, e sua temperatura aumenta. Se o interior é rochoso, como é o caso de Io, ele se torna lava. Se estiver gelado, cria mares subterrâneos.



Encélado, Terra e Europa, são mundos com mares. Note que, nesta imagem, a escala não é exata: Encélado é muito menor que nossa Lua e Europa tem 90% do tamanho da Lua (NASA).



(NASA/JPL Caltech/  
SouthwestResearchInstitute)

A Agência Espacial Europeia programou missões para explorar não apenas a superfície da lua Europa, incluindo seus gêiseres, mas também seus mares. 8

(NASA/JPL)

Gêiseres emergem debaixo do gelo que cobre Encélado. No fundo do mar existem respiradouros hidrotermais semelhantes aos existentes na Terra. Os seres vivos cuja fonte de energia é a geotermal poderiam se desenvolver ali.



## Europa e Encélado

Alguns dos satélites mais fascinantes do Sistema Solar são Europa de Júpiter e Encélado de Saturno. Ambos estão cobertos com gelo rachado sob o qual existem mares. Em Encélado, foram observados gêiseres que contêm não apenas água, mas também matéria orgânica, o que indica que algum tipo de vida pode existir naquele mundo.

Na superfície da Terra, a vida prospera sob a energia do Sol através da fotossíntese. Nas profundezas do mar, a vida obtém sua energia das aberturas hidrotermais, uma espécie de vulcão submarino, onde uma grande variedade de seres vivos pode viver da energia geotérmica.

Europa e Encélado poderiam hospedar vida submarina, já que também possuem respiradouros hidrotermais. Esta vida não seria necessariamente da mesma forma que a vida que existe em nosso planeta e seria fascinante descobri-la.



O segundo maior satélite do Sistema Solar é Titã de Saturno. Nesta imagem, ele é mostrado em comparação com os tamanhos da Terra e da Lua.



Representação artística de Titã mostrando sua atmosfera e mares de metano líquido. (NASA)



Miranda, um dos satélites de Urano. (NASA/JPL)

## Titã e Miranda

Depois de Ganimedes, o maior satélite do Sistema Solar é Titã. Alguns cientistas pensam que se assemelha à Terra recém-formada, antes do aparecimento da vida. Titã é um lugar muito frio, com mares de metano líquido - que seria um gás na Terra. A atmosfera de Titã é tão densa que impede a evaporação desses mares. Ele também tem montanhas cobertas de metano sólido. Alguns cientistas acreditam que ele também tenha montanhas cobertas de gelo de água.

Miranda é um satélite de Urano que tem uma superfície muito estranha e única feita de terraços, depressões, cristas e fraturas que não parecem se encaixar corretamente. Isto pode ser o resultado de uma colisão de Miranda com outro satélite no passado. As peças dispersas foram reunidas novamente por gravidade, mas em um arranjo diferente.



ESA/Hubble

Representação artística do que se pensa ser a primeira exolua, descoberta orbitando o planeta Kepler-1625b.



Poderiam existir planetas gigantes como Júpiter ou Saturno que têm satélites de tamanho terrestre cobertos de mares. (Representação artística, Celestia)

## Luas em outros mundos

Com pelo menos 171 satélites no Sistema Solar, imagine o número e a diversidade de luas girando em torno dos 5.000 planetas extra-solares que foram descobertos até agora (veja TUIMP 8) – e estes incluem apenas as estrelas mais próximas!

Há até mesmo planetas extra-solares chamados 'free-floaters' que podem ter satélites similares aos encontrados no sistema solar. Os flutuadores livres não giram em torno de uma estrela, mas orbitam o centro da Galáxia como fazem outras estrelas, juntamente com seus sistemas planetários, satélites, asteroides e cometas.

Assim, ainda há um número imenso de objetos para a astronomia descobrir, locais para explorar e lugares fantásticos cujas estranhas condições estão esperando para serem desvendadas.

# QUIZ



Esta é a figura da capa que representa algumas luas do Sistema Solar com seus nomes em inglês (note que a escala está correta, mas não as posições).

Algumas delas foram apresentadas neste livrinho. Você sabe a qual planeta eles pertencem?

As respostas estão na página anterior.

# Respostas ao quiz na última página

Terra: Lua

Júpiter: Europa, Io, Ganimedes, Calisto

Saturno: Titan, Reia, Encélado, Jápeto, Dione, Mimas, Tétis

Neptuno: Tritão

Urano: Titânia, Miranda, Oberon

(As luas cujos nomes aparecem em cinza não são mencionadas neste livrinho).

## Uma pequena experiência ...

... que você pode fazer para entender como as forças das marés aquecem os interiores de alguns satélites.

Você precisará de um elástico ou de uma bexiga vazia.

Coloque a faixa de borracha em uma geladeira por alguns minutos para que ela esfrie um pouco. Ao tirá-la, coloque-a na testa e você sentirá como está fria.

Se você agora pegar cada ponta com cada mão, esticá-la e soltá-la muitas vezes e colocá-la novamente na testa, você sentirá como aqueceu.

É assim que as forças das marés de Júpiter aquecem os interiores de Io, esticando-o e soltando-o.

## O Universo no meu bolso No. 38

Julieta Fierro, da Universidade Nacional do México, escreveu este livrinho em 2022, com a participação de Grażyna Stasińska, do Observatório de Paris.

Créditos: ESO, NASA, Espaço, Universo Hoje, Wikipedia.



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

Tradução: Catarina Aydar  
TUIMP Creative Commons

