



Publicação  
de Divulgação  
Científica

**chc**

**Ciência Hoje das Crianças**



**E S P E C I A L**



# Curiosidades do Sistema Solar



**Aperte o cinto! Dentro de alguns instantes, atravessaremos a atmosfera terrestre! Passearemos pelo Sistema Solar para conhecer seus oito planetas com tamanhos variados e características únicas! Observaremos também outros corpos celestes, como luas, asteroides e cometas. E não esqueceremos os planetas-anões, que podemos considerar uma mistura de planeta com asteroide.**

**Imagine que tudo isso gira ao redor do Sol, o nosso astro-rei, grande responsável pela vida no planeta Terra! Agora chega de conversa, porque a contagem regressiva já começou! Dez, nove, oito, sete, seis, cinco, quatro, três, dois, um... Lá vamos nós!**

# Quanto custa viajar para o espaço?

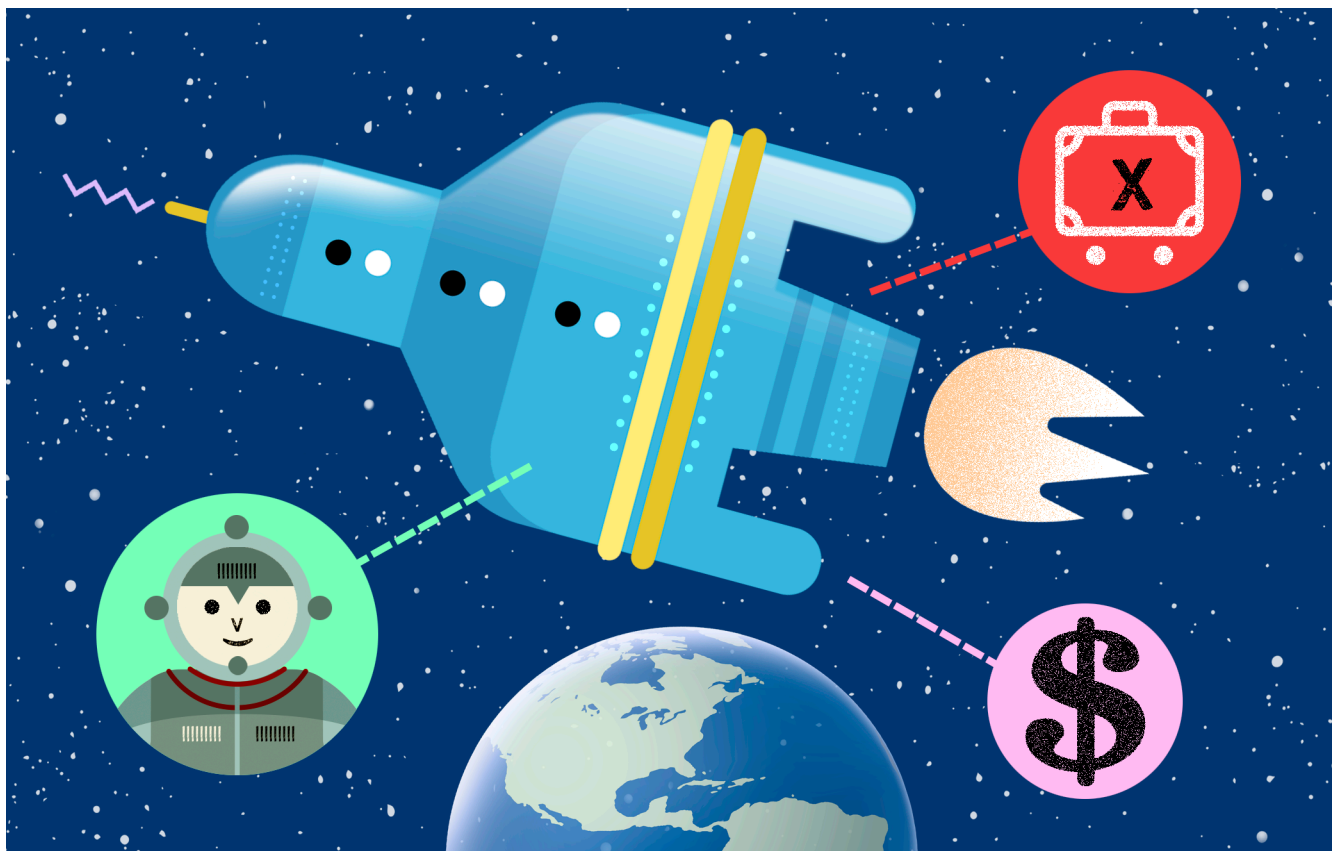
O universo sempre despertou o fascínio dos humanos. No século 20, esse encantamento foi muito além da simples observação de estrelas e planetas. Assim como aconteceu com os grandes navegadores do século 15, teve início uma corrida para chegar a um destino nunca antes visitado: o espaço sideral.

A corrida espacial atingiu seu auge nas décadas de 1960 e 1970, principalmente com as contribuições dos Estados Unidos e da Rússia. Mas havia um grande desafio: a gravidade, uma força que atrai os corpos e objetos em direção ao centro da Terra! Para tirar um objeto da superfície terrestre é preciso escapar dessa força, uma tarefa extremamente complexa. Por isso, necessitamos de foguetes poderosos, capazes de nos impulsionar para fora da Terra.

Os foguetes, por sua vez, requerem alta tecnologia e precisam de grandes quantidades de combustível, o que torna a exploração

espacial uma tarefa muito cara – e esse sempre foi um dos seus principais obstáculos. Mas, graças ao trabalho de cientistas e aos avanços tecnológicos, esse custo tem sido bastante reduzido.

Nos primeiros foguetes da NASA, a agência espacial norte-americana, o custo para transportar um quilo de qualquer coisa até a órbita da Terra (região do espaço ao redor do nosso planeta) chegava a cerca de 18 mil dólares. Hoje, especialmente com os novos foguetes construídos por empresas de exploração espacial, esse preço caiu para cerca de 2.500 dólares por quilo – ou seja, está, aproximadamente, cinco vezes mais barato. Essa redução nos custos promete abrir novas possibilidades de exploração do espaço sideral e nos levar cada vez mais longe, para conhecermos cada cantinho do nosso Sistema Solar.



# Leve como uma pluma

Você já viu aquela imagem de astronautas andando na Lua? Parece que eles estão tão leves que fica até difícil se locomoverem, não é? Sabe por que isso acontece? Por causa da gravidade da Lua! Assim como a Terra, todos os planetas e luas do Sistema Solar apresentam essa força, que atrai os corpos em direção ao seu centro. Mas a intensidade dessa força varia de acordo com a massa e o tamanho do corpo celeste. Por exemplo, a gravidade da nossa Lua é apenas 1/6 da gravidade da Terra. Com isso, uma pessoa com peso de 100 quilos na Terra se sentiria tão leve como se tivesse apenas 16 quilos ao caminhar sobre a superfície lunar!

E o que acontece nos outros planetas do Sistema Solar? No nosso vizinho Marte, por exemplo, que tem massa e tamanho menores do que a Terra, a gravidade é aproximadamente 1/3 da gravidade terrestre. Portanto, um astronauta de 100 quilos em Marte sentiria como se tivesse apenas 33 quilos. Em Vênus, outro vizinho próximo, a gravidade é similar à terrestre: cerca de 9/10 da nossa força gravitacional. Isso resultaria em uma ligeira variação no peso aparente dos objetos. Já Mercúrio, menor e mais leve que a Terra, tem uma gravidade aproximada de 4/10 (ou seja, um pouco menos da metade) da gravidade terrestre.

Quando voltamos nossa atenção para os gigantes do Sistema Solar, Júpiter e Saturno, observamos algo intrigante. Apesar de suas massas substanciais (Júpiter tem 317 vezes a massa da Terra e Saturno tem 95,2 vezes a massa terrestre), suas gravidades não são tão intensas. Júpiter, por exemplo, tem gravidade pouco maior que duas vezes a da Terra. Saturno, por sua vez, apresenta gravidade semelhante à terrestre. Isso ocorre porque esses planetas são do tipo gigante gasoso, em contraste com os planetas rochosos como a Terra. Sua grande massa é compensada pelos seus enormes tamanhos, o que influencia a intensidade da gravidade sentida em suas superfícies.

**Astronautas parecem flutuar na Lua porque lá a força da gravidade é menor do que na Terra.**

Imagem Freepik



# Planetas joviais

O conjunto de planetas gigantes do Sistema Solar, conhecidos como planetas jovianos, reúne quatro representantes: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Esses planetas diferem daqueles que ficam próximos à Terra porque são predominantemente compostos de gases e/ou gelo.

Uma característica intrigante desses gigantes é a grande quantidade de luas que orbitam ao redor deles. Por exemplo, Júpiter é cercado por mais de 80 luas; Saturno ostenta mais de 100; Urano tem mais de 20; e Netuno exibe mais de 10 luas em sua órbita. Todos esses planetas têm também sistemas de anéis, embora os mais famosos sejam os anéis de Saturno, que se sobressaem devido à sua grande espessura e dimensão. Os anéis em torno dos outros três planetas gasosos são muito mais finos e não podem ser vistos tão facilmente, necessitando da ajuda de instrumentos de observação para serem identificados mais claramente.

A variedade de cores que caracterizam esses planetas joviais é resultante da diversidade de gases que compõem suas atmosferas, associada às suas diferentes temperaturas.



**Retrato de Jupiter e suas quatro luas galileanas – talvez os membros mais ilustres do sistema joviano!**

Imagem NASA

# Gigante gelado

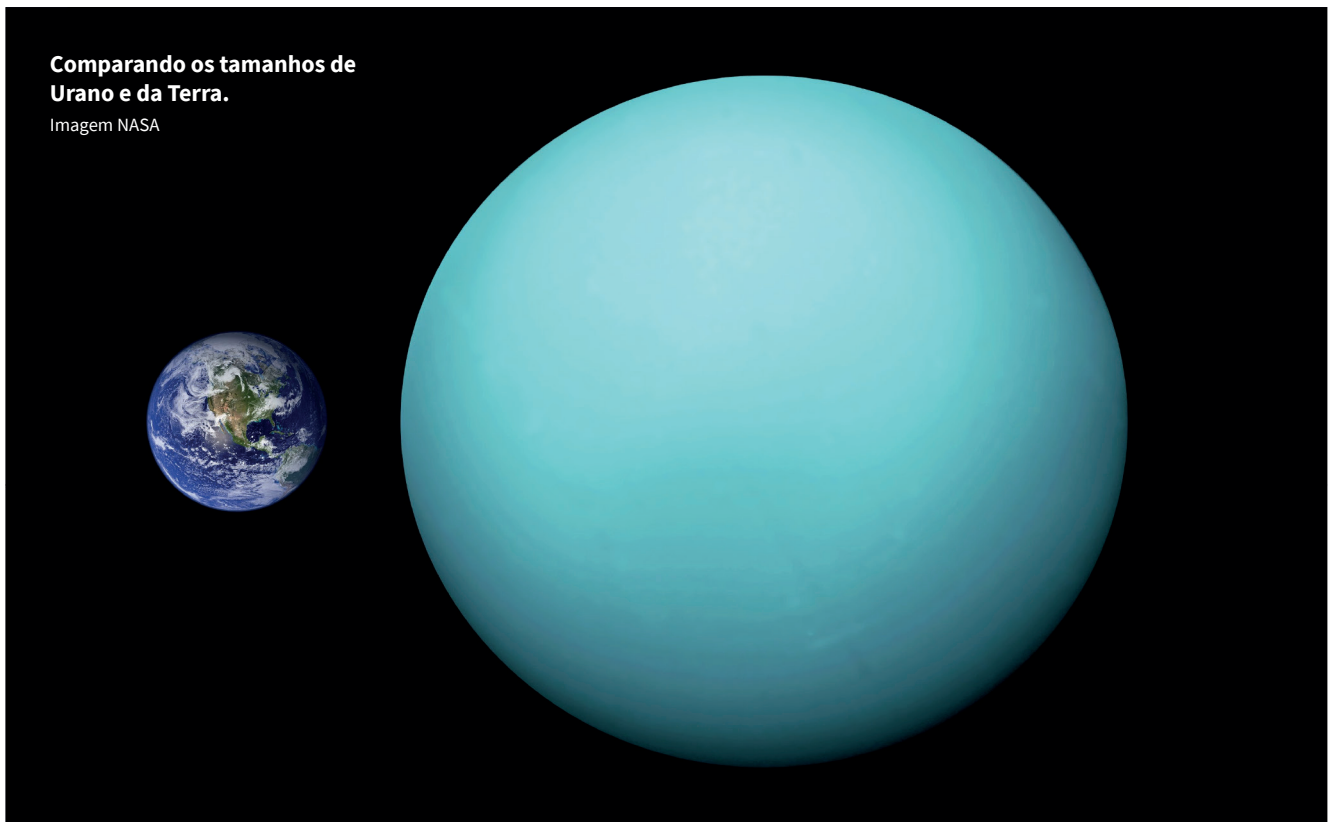
**U**rano faz parte dos gigantes que compõem o chamado sistema joviano. Esse gigante de gelo tem massa quase 15 vezes maior que a da Terra e é cerca de quatro vezes maior em tamanho. Composto principalmente por água, amônia e metano, esse planeta exibe uma característica intrigante: seus polos não ficam posicionados no Norte e no Sul, ou seja, no topo e na parte de baixo do planeta, mas sim nas 'laterais', numa região correspondente à linha do Equador, que divide a Terra ao meio. Por isso, a rotação de Urano, ou seja, o movimento que ele faz ao redor de si mesmo, ocorre de forma mais horizontal, como uma bola rolando no chão, e não na vertical, parecendo um pião, como acontece com os demais planetas do Sistema Solar.

Um dos polos de Urano está sempre voltado para o Sol, enquanto o outro permanece na escuridão. Somente uma estreita faixa do

planeta experimenta ciclos de dia e noite, e são extremamente rápidos. Isso faz com que as regiões de Urano tenham estações únicas ao longo do ano, algo diferente do que ocorre em qualquer outro planeta do nosso Sistema Solar. A explicação para essa rotação tão particular em Urano ainda é um enigma, mas cientistas acreditam que ela pode ter sido provocada por uma colisão com um grande corpo celeste durante a formação do Sistema Solar.

Urano também é famoso pelo título de planeta mais gélido do Sistema Solar, com a temperatura de sua atmosfera alcançando incríveis 224 graus Celsius abaixo de zero. Essa temperatura extremamente baixa supera até mesmo a do seu vizinho Netuno, embora este último se encontre mais distante do Sol do que Urano.

Assim como seus irmãos jovianos, Urano tem anéis, além de 27 luas!



# Estranhezas mercurianas

**M**ercúrio é o planeta mais próximo do Sol em nosso Sistema Solar. Mas ele não é o mais quente, sabia? Além disso, é o menor planeta de nosso sistema planetário – tanto em massa quanto em tamanho.

Diferente do que acontece com a maioria dos corpos celestes, a órbita de Mercúrio, ou seja, o caminho que ele percorre ao redor do Sol, não é um círculo ‘redondinho’, e sim ‘bem achatado’. Isso faz com que a distância desse planeta em relação ao Sol varie muito ao longo do ano. Outra curiosidade é que Mercúrio tem uma rotação extremamente lenta, fazendo com que os dias sejam muuuuuito longos. Para você ter uma ideia, um dia em Mercúrio equivale a 176 dias na Terra! Por outro lado, com relação ao ano, que é o tempo que um planeta leva para dar uma volta ao redor do Sol, as coisas mudam... Um ano em Mercúrio corresponde a 88 dias terrestres. Isso quer dizer que um dia em Mercúrio leva o dobro do tempo da duração de um ano! Incrível, né?

Essas particularidades da órbita de Mercúrio, aliadas à falta de uma atmosfera densa em razão da fraca gravidade, geram

variações impressionantes na temperatura do planeta. Ela pode chegar a 400 graus Celsius em suas áreas iluminadas pelo Sol e a 180 graus Celsius abaixo de zero em suas regiões de sombra.

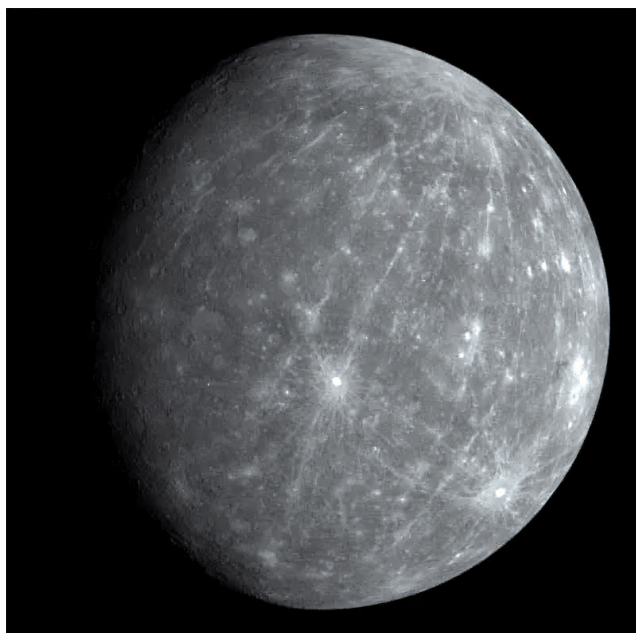


Imagem NASA/Bill Ingalls

# Vizinha ainda misteriosa

Quase toda noite, quando olhamos para o céu, ela está lá, marcando presença. A Lua é o corpo celeste mais próximo da Terra e ocupa um lugar especial na história da exploração espacial, porque é o único corpo celeste que a humanidade já visitou além do nosso lar terrestre. Ao contrário do Sol, ela não emite luz própria – só é visível para nós porque reflete a luz solar em sua superfície.

A Lua gira ao redor da Terra e completa uma volta inteira a cada 28 dias. Esse movimento dá origem às ‘fases’ da Lua: cheia, minguante, nova e crescente. Mas ela também gira ao redor de seu próprio eixo. E esse movimento também leva 28 dias, exatamente o mesmo tempo! Esse fenômeno é chamado de trava de maré. Por causa dele, a Lua nos mostra sempre a mesma face, sua ‘face iluminada’, enquanto a outra, conhecida como ‘face oculta’, permanece sempre voltada para o espaço. Mas não pense que essa face oculta é sempre escura; ela também é periodicamente iluminada pelo Sol, só não fica visível para quem está na Terra.

Uma curiosidade interessante sobre o movimento da Lua ao redor da Terra é que

ele não está exatamente alinhado com o movimento da Terra ao redor do Sol, ou seja, os círculos formados por suas órbitas se cruzam de tempos em tempos. E, quando a Terra, o Sol e a Lua se alinham exatamente no ponto onde acontece esse cruzamento de órbitas, acontecem os eclipses! O eclipse é chamado lunar quando a Lua passa pela sombra da Terra, e é chamado de solar quando a Lua bloqueia parte da luz solar que chega ao nosso planeta.

Mas como a Lua surgiu? Bem, ainda existe uma dose de mistério sobre a origem da Lua. Embora não haja certeza absoluta, a hipótese mais aceita entre os cientistas é que a Lua se formou a partir da colisão da Terra com um protoplaneta (fase inicial da formação de um planeta) do tamanho de Marte chamado Theia.

Até hoje a Lua desperta grande interesse para a ciência, não só pela sua importância na história da exploração espacial, mas também por sua influência sobre as marés, por seu papel cultural e por sua potencial importância para futuras missões espaciais.

Imagem NASA





# Objetos trans... o quê?!

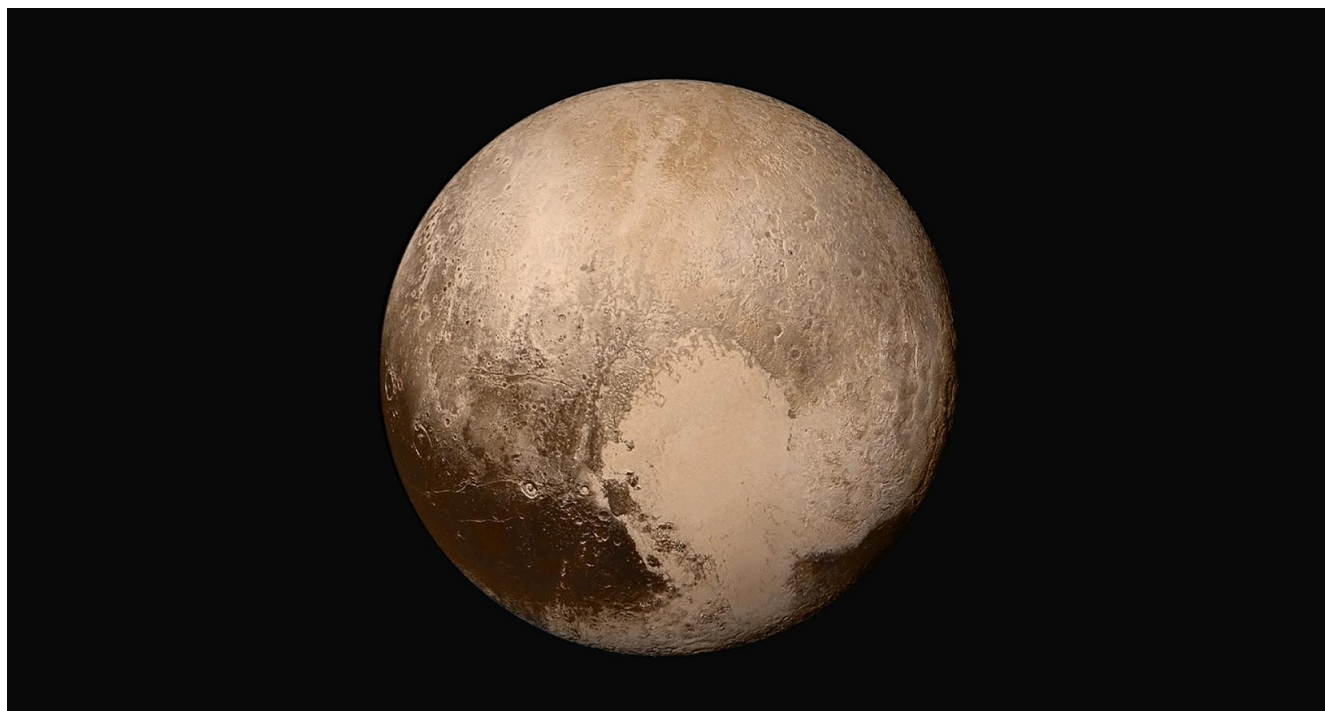
Existe uma região do nosso Sistema Solar que abriga corpos celestes bem menos famosos que os oito planetas mais conhecidos. Entre esses corpos celestes, destacam-se os chamados objetos transnetunianos, aqueles localizados após a órbita de Netuno, ou seja, muito distantes do Sol.

O nome pode parecer estranho, mas certamente você já ouviu falar de pelo menos um desses objetos: Plutão, que até alguns anos atrás era considerado um planeta. Hoje, Plutão é classificado como um planeta-anão, uma espécie de mistura entre planeta e asteroide. Mas Plutão não é o único planeta-anão que existe além da órbita de Netuno. Também fazem parte desse grupo diversos outros planetas-anões, como Eris, Haumea e Makemake.

A grande maioria dos objetos transnetunianos fica na região conhecida como Cinturão de Kuiper, que se localiza depois de Netuno. Acredita-se que, além dos objetos já

identificados, existam vários outros. Mesmo que a maioria dos objetos transnetunianos esteja no Cinturão de Kuiper, alguns se encontram ainda mais distantes! Entre esses, destaca-se o objeto conhecido como Sedna, que possui uma órbita oval extremamente alongada. Muitos especialistas sugerem que Sedna seja um habitante da parte interior da Nuvem de Oort – uma vasta nuvem gelada composta por diversos corpos pequenos que acreditamos envolver o Sistema Solar a grandes distâncias do Sol.

Esses objetos transnetunianos têm um valor imenso para a ciência, já que se acredita que eles tenham se formado juntamente com os outros planetas durante a criação do Sistema Solar, mas acabaram sendo ‘lançados’ para essas regiões distantes, devido às interações com os planetas gigantes. Portanto, estudar e compreender esses corpos pode nos dar informações preciosas sobre as origens do nosso Sistema Solar.



**Plutão é um objeto transnetuniano.**

Imagem NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute

# Planetas-anões

Você sabia que nem sempre o Sistema Solar teve oito planetas? Isso porque, até 2006, Plutão também estava nessa lista. Só que ele foi reclassificado para a categoria de planeta-anão, o que gerou muitas discussões na época. Mas o que são exatamente os planetas-anões?

Segundo os astrônomos, planetas-anões são uma categoria de corpos celestes que compartilham características de planetas e asteroides. Assim como os planetas, um planeta-anão tem tamanho e massa suficientes para adquirir uma forma aproximadamente esférica, mas, ao contrário deles, sua gravidade não é suficiente para impedir que outros objetos de tamanho parecido existam em sua trajetória ao redor de uma estrela.

Em nosso Sistema Solar, vários planetas-anões podem ser encontrados. Embora Plutão seja o mais conhecido, em 2005, os astrônomos descobriram um planeta-anão ainda maior, chamado Eris. Esse planeta-anão, assim como Plutão, também fica no Cinturão de Kuiper e desempenhou um papel fundamental na reclassificação de Plutão como planeta-anão.

Apesar de muitos planetas-anões ocuparem o Cinturão de Kuiper, alguns podem ser localizados mais próximos da Terra. Entre eles,

destaca-se Ceres, que é o maior objeto no Cinturão de Asteroides, situado entre Marte e os planetas gigantes gasosos (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno). Na verdade, Ceres foi o primeiro planeta-anão a ser observado, mas só recebeu essa classificação oficial em 2006, juntamente com Plutão.

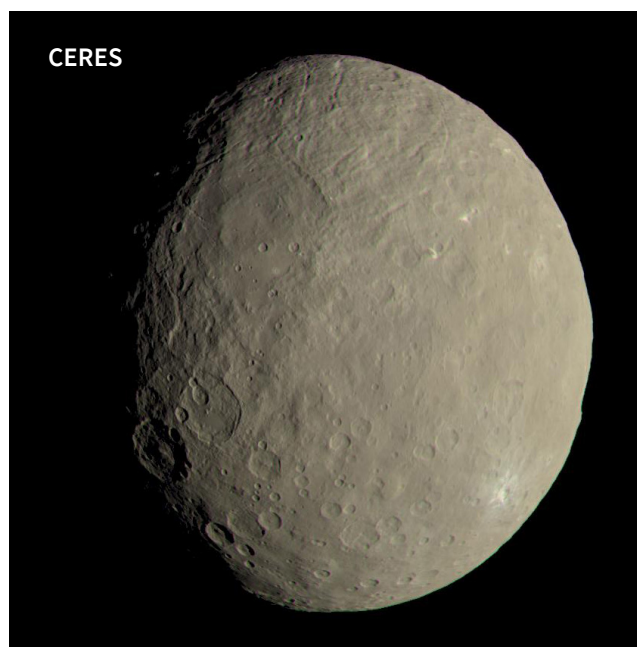


Imagem NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA

# Próxima parada: Marte!

**V**ocê tem vontade de visitar outros planetas? Por enquanto, isso ainda não é possível, mas esse sonho está cada vez mais perto de se tornar realidade. Estamos à beira de dar os primeiros passos em solo planetário além da Terra. E o candidato mais promissor para essa jornada é Marte! Mas, apesar de toda a inovação da humanidade e do desenvolvimento contínuo de novas tecnologias, ainda existem muitas dificuldades para que o ser humano consiga se estabelecer em solo marciano e colonizar o planeta vermelho.

Em primeiro lugar, Marte é muito diferente da Terra. A principal diferença é que nosso vizinho não tem uma atmosfera habitável, o que torna a sobrevivência em sua superfície extremamente desafiadora. O ar marciano não é respirável e a atmosfera pouco espessa do planeta não retém calor de forma adequada, resultando em temperaturas muito baixas. Além disso, Marte enfrenta recorrentes tempestades de poeira, acompanhadas de ventos fortíssimos, o que representa risco considerável para os equipamentos e futuros habitantes.

Se tudo isso já não fosse complicado o bastante, Marte não possui um campo magnético protetor como o da Terra, essencial

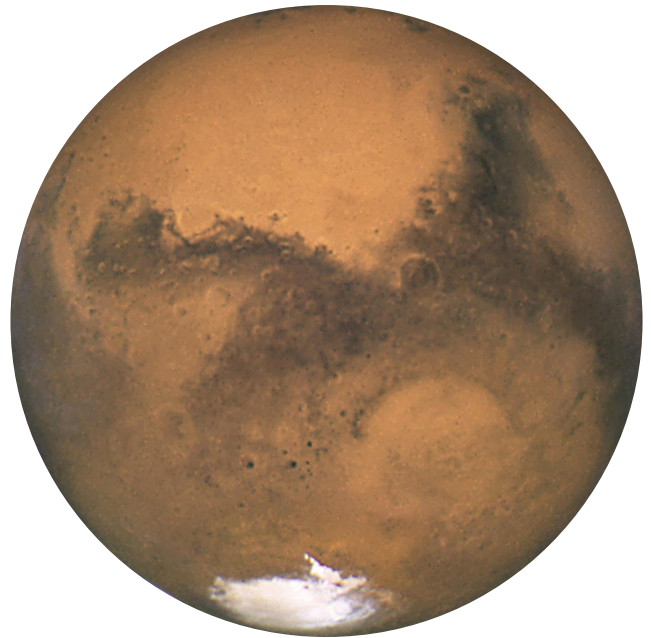
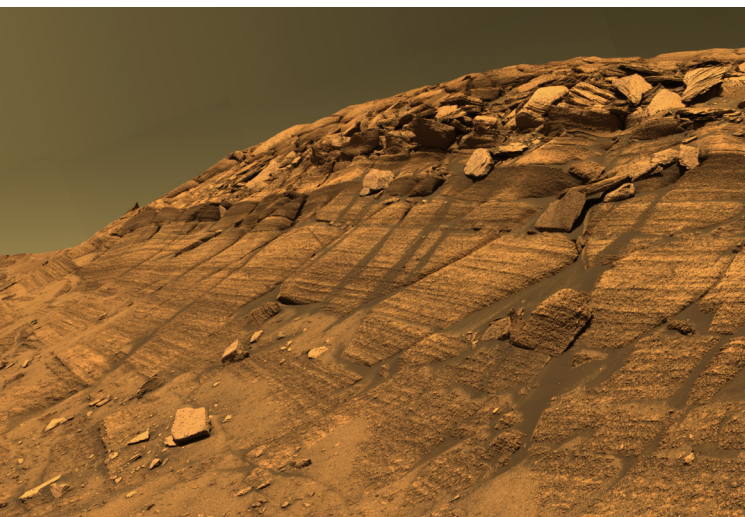


Imagem NASA

para a defesa da superfície contra a radiação cósmica e solar. Assim, qualquer plano para que o ser humano se estabeleça em Marte terá que depender de tecnologias que protejam os habitantes e suas ferramentas dos efeitos nocivos da radiação.

E ainda tem o desafio da gravidade, que, em Marte, equivale a cerca de um terço da terrestre. Embora uma gravidade mais fraca possa parecer benéfica inicialmente, os impactos a longo prazo nos residentes podem ser sérios. Prolongados períodos em gravidade reduzida podem resultar no enfraquecimento muscular e na perda de densidade dos ossos.

Superar esses inúmeros desafios é um caminho que ainda precisamos trilhar antes de estabelecermos uma presença duradoura em Marte. No entanto, mesmo sendo uma tarefa gigantesca, as vantagens para a humanidade também seriam enormes. Além de levar nossa civilização a outros pontos do Sistema Solar, as tecnologias desenvolvidas para a exploração do planeta vermelho podem ter muitas aplicações em outras áreas e melhorar também nossa vida aqui na Terra.



**Imagem capturada no interior de uma cratera em Marte.**

Imagem NASA

# Vênus: o planeta infernal

Se você olhar para o céu estrelado, vai ver um ponto muito mais brilhante que os outros. Em muitos lugares, esse ponto brilhante é chamado de estrela d'Alva ou estrela Vespertina, porque geralmente é visível no céu logo após o pôr do sol e próximo ao horizonte. Mas seria mesmo uma estrela? Não! Trata-se de Vênus, o segundo planeta do nosso Sistema Solar.

À primeira vista, Vênus pode dar a impressão de ser um planeta semelhante a Terra, porque tem tamanho e massa parecidos (e, portanto, gravidade também). No entanto, isso está longe da realidade. Vênus tem o ambiente mais extremo conhecido em nosso Sistema Solar. Suas temperaturas são mais quentes do que as de qualquer outro planeta, podendo alcançar quase 500 graus Celsius. Além disso, o planeta enfrenta uma pressão extrema, quase 100 vezes maior que a da Terra, algo equivalente a estar 900 metros abaixo do nível do mar!

Essas características venusianas são resultado de um efeito estufa intenso no planeta. Sua atmosfera densa e pesada, composta principalmente por gás carbônico, retém a maior parte do calor na superfície, causando um aquecimento significativo. Além disso, Vênus está constantemente coberto por uma espessa camada de nuvens (feitas de ácido sulfúrico), que refletem quase toda a luz solar, explicando por que o planeta é tão brilhante no céu noturno.

Para completar esse cenário infernal, Vênus exibe uma vasta atividade vulcânica, com rios de lava e vulcões ativos. Devido a essas características extremas, explorar a superfície de Vênus é uma tarefa muito desafiadora. Apesar dos esforços de cientistas que enviaram



Imagem NASA/JPL-Caltech

várias sondas para estudar a atmosfera de Vênus, apenas algumas delas conseguiram pousar com sucesso em sua superfície. Essas sondas, que faziam parte de um programa russo chamado Venera, foram responsáveis pelas primeiras imagens da superfície de Vênus que conhecemos.

Pensa que acabou? Vênus ainda tem uma característica muito peculiar: ele gira em torno de si mesmo em uma direção oposta à do movimento da maioria dos outros planetas do Sistema Solar. Ou seja, em Vênus, o Sol nasce no oeste e se põe no leste. Esse movimento se chama rotação retrógrada. Além disso, os dias em Vênus são excepcionalmente longos: duram quase 243 dias terrestres! Imagine quanta coisa daria pra fazer da hora de acordar até a hora de dormir!

# A casa dos astronautas

Você já se perguntou onde os astronautas moram quando passam muito tempo no espaço? Eles ficam na Estação Espacial Internacional, que é, sem dúvida, um dos maiores feitos da engenharia espacial. Ela foi colocada em órbita no ano 2000 e, desde então, tem sido habitada por equipes de astronautas de diversas nações, que realizam vários experimentos em diferentes áreas da ciência.

A estação espacial encontra-se em órbita a cerca de 420 quilômetros da superfície da Terra e atinge uma velocidade de aproximadamente 28 mil quilômetros por hora! Com essa velocidade, ela completa uma volta inteira em torno da Terra a cada 90 minutos. Isso significa que, ao longo de um dia, um astronauta observa um nascer e um pôr do sol a cada 45 minutos!

alimentando os inúmeros dispositivos na estação. A manutenção da estação é feita por uma colaboração internacional que envolve diversos países.

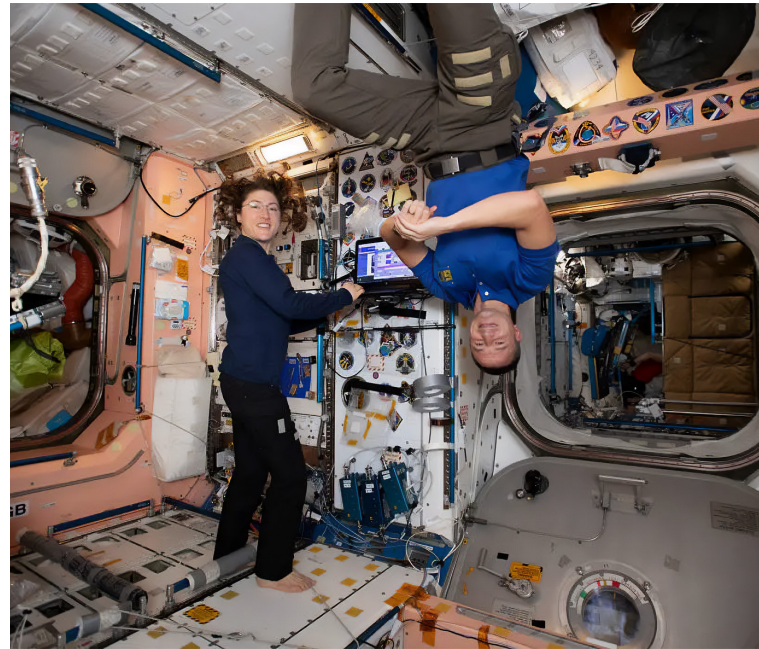
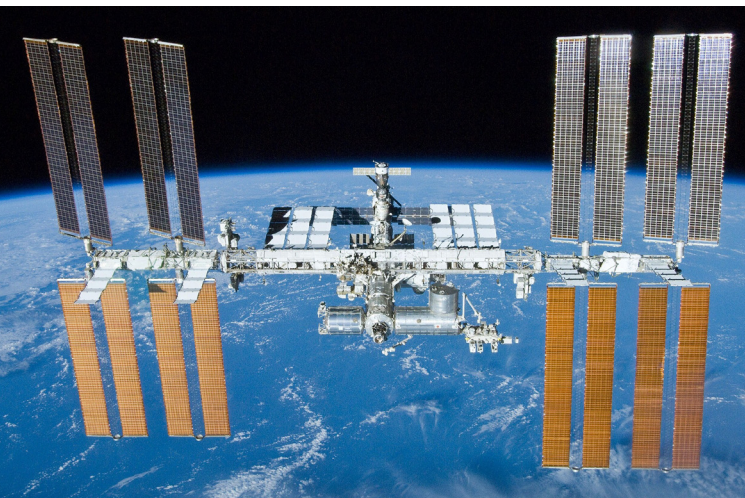


Imagem NASA



**Estação Espacial Internacional e seus grandes painéis solares em órbita ao redor da Terra, que pode ser vista ao fundo, com seus exuberantes oceanos!**

Imagem NASA

A estação espacial é uma construção impressionante. Seu espaço interno é comparável ao de um avião de grande porte. A energia para operar a estação é gerada a partir de painéis solares, que captam a luz solar e a convertem em eletricidade,

Entre os muitos experimentos feitos na Estação Espacial Internacional, destacam-se os que exploram o ambiente de microgravidade (próximo da ausência de gravidade). A baixa gravidade da estação tem proporcionado informações valiosas sobre os efeitos dessa condição em diversos campos de estudo, especialmente no funcionamento do organismo humano, de outros animais e das plantas.

Outro experimento de grande importância realizado na estação espacial é o cultivo de plantas para consumo humano. Os astronautas na estação empregam técnicas avançadas, como a hidroponia, para cultivar alimentos em um ecossistema controlado. Essa pesquisa tem se revelado fundamental para os planos futuros de colonização da Lua e de Marte.

# Titã: uma lua-planeta?

Saturno tem várias luas, mas uma delas é muito especial: Titã, que foi observada pela primeira vez em 1655, pelo astrônomo holandês Christiaan Huygens. Hoje, sabemos que Titã é a segunda maior lua do Sistema Solar: ela tem massa 80% maior do que a da nossa Lua (ou seja, quase o dobro) e é também 50% mais volumosa (isto é, tem uma vez e meia o volume da nossa Lua).

Assim como acontece com a nossa Lua, os movimentos de Titã ao redor de Saturno e em torno de seu próprio eixo duram exatamente o mesmo tempo, o que significa que uma de suas faces está sempre virada para o planeta e a outra permanece oculta. Como Saturno é muito grande, imagine a beleza da visão do céu de Titã na face que fica voltada para o planeta!

Mas o que torna Titã verdadeiramente especial é que ela é a única lua do Sistema

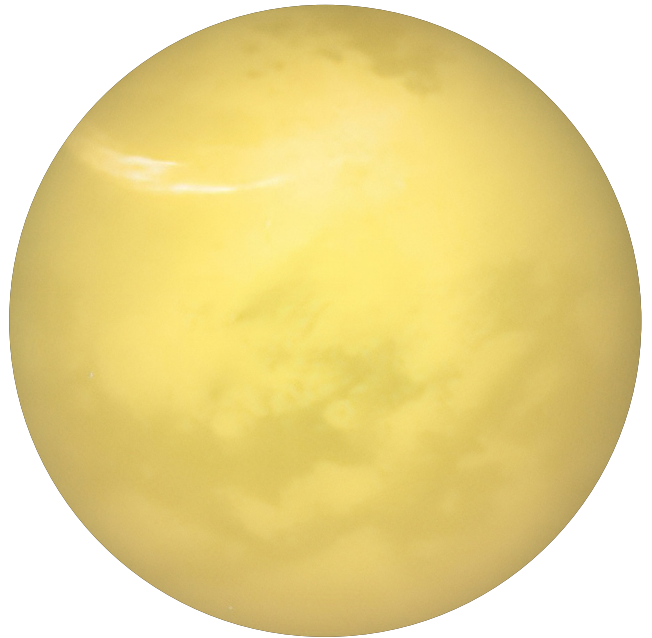


Imagem NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

Solar a possuir uma atmosfera espessa, talvez mais do que a da Terra, em sua superfície. E, assim como na Terra, a atmosfera de Titã é composta principalmente de nitrogênio, embora contenha também uma grande quantidade de metano, responsável pela coloração laranja característica dessa lua.

As semelhanças com a Terra não param por aí. Titã também é conhecida como o único corpo celeste do Sistema Solar, além da Terra, que apresenta elementos líquidos estáveis – na Terra, temos a água, e em Titã, o metano. Além disso, assim como na Terra, onde encontramos água nos três estados (sólido, líquido e gasoso), em Titã podemos encontrar metano nos seus três estados. Isso faz com que Titã tenha propriedades climáticas e geológicas semelhantes às da Terra, com chuva, neve, rios, lagos, deltas, dunas, entre outras. E tem mais: cientistas acreditam que, sob a superfície congelada de Titã, pode existir um grande oceano de água líquida, o que torna esse astro um candidato ideal para buscar sinais de vida extraterrestre.



**Christiaan Huygens, astrônomo holandês.**

Imagem Wikimedia Commons

# Vulcões de gelo

Já ouviu falar de vulcões gelados? Achou estranho? Pois saiba que eles existem, mas não no planeta Terra. Essas formações geológicas, chamadas de criovulcões, podem ser encontradas no Sistema Solar.

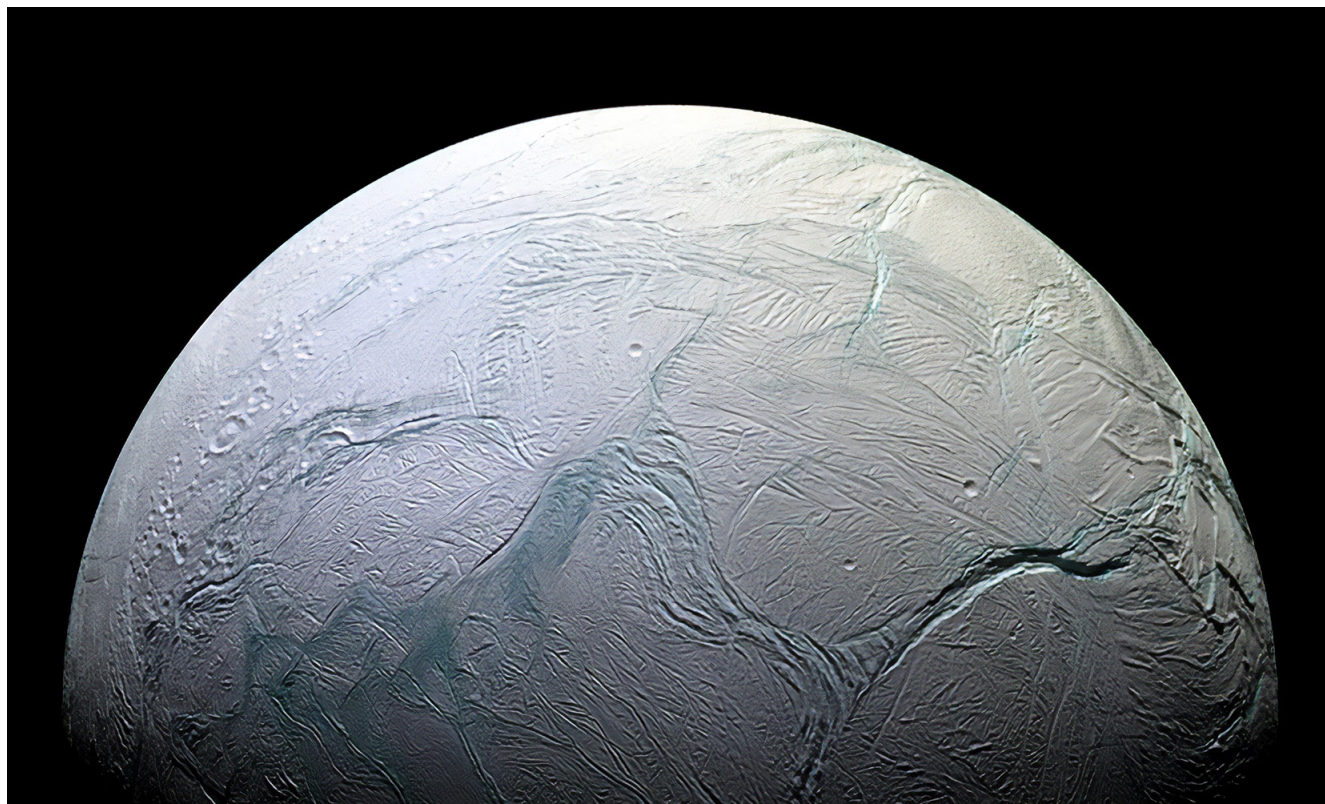
Os criovulcões são as versões 'frias' dos vulcões conhecidos na Terra, e que, em vez de expelirem lava quente, liberam substâncias como água, amônia e metano em estado sólido ou líquido quase congelado (parecido com um *milkshake*!). Após serem ejetados, esses materiais muitas vezes se transformam rapidamente em gás, por causa das baixas pressões existentes nos ambientes onde os criovulcões se localizam.

A maioria dos criovulcões conhecidos fica nas regiões mais afastadas do Sistema Solar, principalmente nas luas frias dos planetas gasosos. Muitas dessas luas com criovulcões

podem ser comparadas a planetas com vulcões tradicionais em atividade. Encélado, por exemplo, uma das luas de Saturno, apresenta erupções de gelo de tempos em tempos.

Assim como ocorre em áreas com vulcões tradicionais, fenômenos típicos desses ambientes podem ser encontrados nas proximidades dos criovulcões, como gêiseres de gelo (fonte que surge na superfície e lança jatos de gelo) e até oceanos e lagos subterrâneos (semelhantes aos reservatórios de magma e vapor d'água sob a superfície dos vulcões terrestres).

A presença de criovulcões desperta o interesse de cientistas, porque essas estruturas podem abrigar água líquida abaixo da superfície, tornando o ambiente propício para a formação de compostos orgânicos complexos e até mesmo para a existência de vida.



**Encélado, uma das luas de Saturno, tem vulcões que expellem gelo.**

Imagem NASA/JPL-Caltech

# Lua gigante

A maior lua de todo o Sistema Solar se chama Ganimedes, e é uma das luas de Júpiter. Seu tamanho é maior que o do planeta Mercúrio e que o da nossa Lua. Apesar de ser maior, Ganimedes tem uma gravidade mais fraca e não tem atmosfera. Ela é o maior corpo celeste do Sistema Solar sem atmosfera.

Assim como acontece com Titã, lua de Saturno, acredita-se que Ganimedes abrigue um vasto oceano sob sua superfície. Esse oceano, segundo cientistas, pode conter até três vezes mais água líquida do que a própria Terra, tornando Ganimedes uma candidata promissora na busca por mais informações sobre a origem da vida. Ela é também a única lua conhecida no Sistema Solar a ter um campo magnético próprio, característica que costuma existir apenas em planetas.

A maior parte do que sabemos sobre a superfície de Ganimedes é resultado das observações da nave Galileo, que orbitou Júpiter de 1995 a 2003 e produziu imagens espetaculares em voos rasantes sobre essa lua. A superfície de Ganimedes é extremamente diversificada: há regiões com grandes e numerosas crateras, sugerindo terrenos antigos, enquanto outras áreas apresentam

superfície mais suave, indicando terrenos mais jovens. Além disso, a superfície é quase toda composta por gelo de água e minerais conhecidos como silicatos, que formam as rochas.



Imagem NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS; Processamento e Licença: Kevin M. Gill;



# As luas marcianas

Enquanto algumas luas do Sistema Solar são gigantes, como Titã, existem outras que chamam a atenção por serem bem pequenas. É o caso de Phobos e Deimos, as duas luas de Marte. Ambas têm tamanho e massa muito pequenos. Suas reduzidas massas não são suficientes para que elas tenham forma esférica, como é comum para a maioria das luas no Sistema Solar. Por isso, elas se parecem mais com batatas do que com esferas! Phobos tem um diâmetro de aproximadamente 22 quilômetros, enquanto Deimos é ainda menor, com apenas 12 quilômetros de diâmetro.

Além disso, essas duas luas estão muito próximas de Marte: elas circulam ao redor do planeta vermelho a distâncias muito pequenas, se comparadas à distância entre a Terra e a nossa Lua. Phobos, por exemplo, fica a uma distância média de Marte de apenas 6 mil quilômetros, enquanto a nossa Lua circula a Terra a uma distância de 380 mil quilômetros.

Esse movimento de Phobos e Deimos em torno de Marte é o mais rápido entre as luas conhecidas no Sistema Solar. Phobos completa uma volta inteira em cerca de sete horas, enquanto Deimos leva cerca de 30 horas.



**Deimos, a pequena lua de Marte, e seu formato de batata!**

Imagem NASA/JPL-Caltech/University of Arizona



**Phobos é lua, mas não tem formato esférico.**

Imagem NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

Por estarem muito próximas de Marte, essas duas luas enfrentam uma intensa força gravitacional e consideráveis tensões. Por causa dessa força gravitacional, cientistas observaram que Deimos está gradualmente se alongando. Já Phobos, que está ainda mais próxima de Marte, está sofrendo a redução de sua órbita (o caminho traçado pelo seu movimento ao redor do planeta). Cientistas acreditam que, em alguns milhões de anos, as forças gravitacionais que agem sobre Phobos podem desintegrá-la completamente, transformando-a em detritos que formarão um anel ao redor de Marte.

Por conta das propriedades diferenciadas dessas duas luas, suas origens ainda são um mistério para a ciência. Muitos acreditam que elas podem ser asteroides perdidos do cinturão principal de asteroides, que teriam sido capturados pela gravidade de Marte.

# O maior vulcão do Sistema Solar!

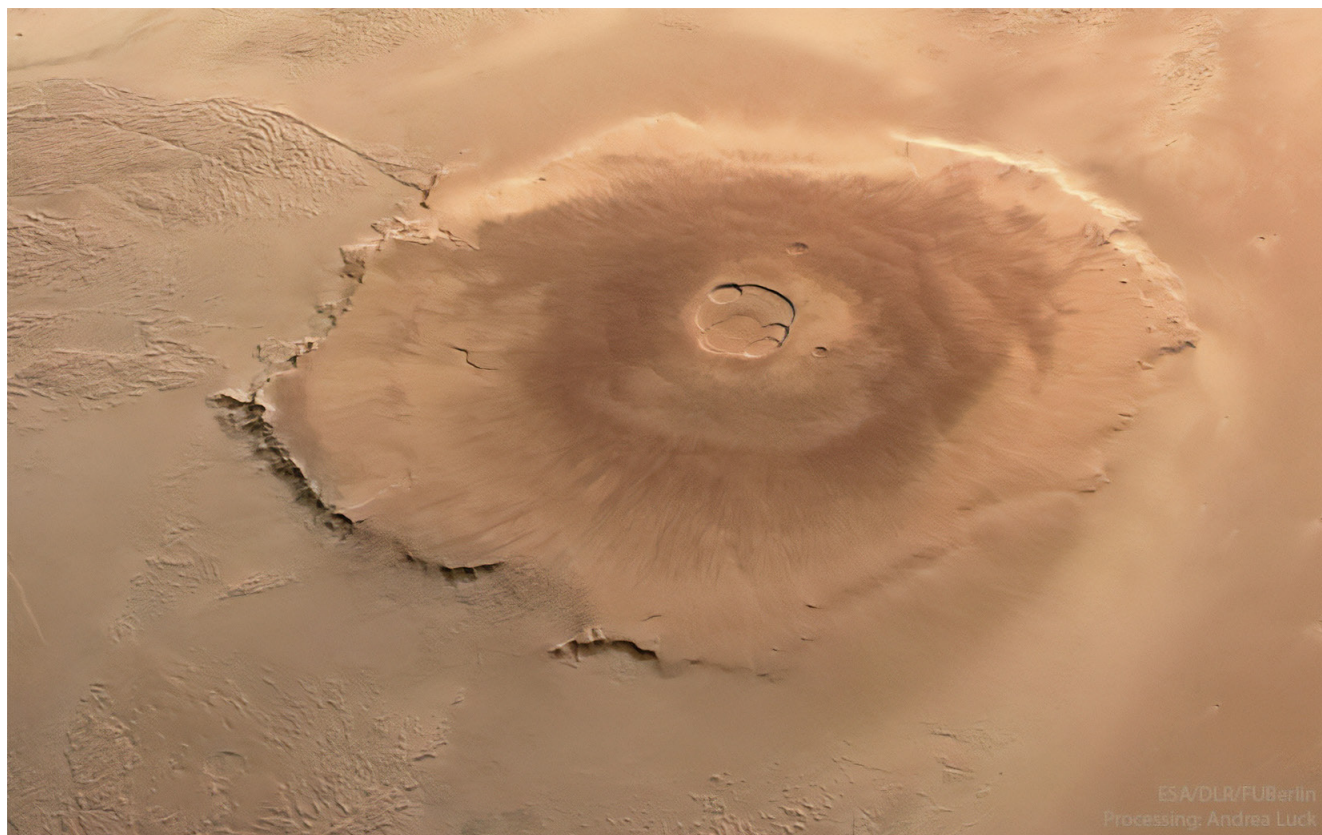
O maior vulcão de todo o universo fica em Marte e recebeu o nome de Monte Olimpo. Esse gigantesco vulcão é quase três vezes mais alto que o Monte Everest e tem um diâmetro de quase 600 quilômetros! Em seu topo, há uma vasta caldeira com cerca de 80 quilômetros de extensão, tamanho suficiente para abrigar uma grande cidade.

O Monte Olimpo é classificado como um vulcão do tipo escudo, por ter suas encostas suaves, que se formaram por meio da acumulação de lava proveniente de sua chaminé central. Por causa da baixa gravidade de Marte, as laterais do vulcão não são tão íngremes quanto as de muitos vulcões na Terra. Essa característica única também permitiu que o Monte Olimpo acumulasse uma quantidade extraordinária de lava,

que, ao se solidificar, fez com que o vulcão atingisse uma altura imensa sem desabar por causa do próprio peso.

Cientistas estimam que o Monte Olimpo tenha aproximadamente 200 milhões de anos. Pode até parecer muito, mas ele é relativamente jovem quando se trata do tempo geológico.

As características únicas do Monte Olimpo fazem com que ele seja muito estudado por cientistas. Esse vulcão certamente é um alvo de grande interesse para futuras explorações humanas em Marte. Quando finalmente conseguirmos pisar em solo marciano, o Monte Olimpo será um destino cobiçado para pesquisas que podem proporcionar valiosas informações sobre a história geológica do planeta vermelho.



**Monte Olimpo, vulcão em Marte.**

Imagem ESA, DLR, FU Berlin, Mars Express; Processamento e CC BY 2.0 Licença: Andrea Luck

ESA/DLR/FU Berlin  
Processing: Andrea Luck

# Netuno, o planeta dos ventos

Oitavo planeta do Sistema Solar tem uma cor azul marcante, resultado da presença de gases em sua atmosfera que absorvem a luz vermelha e refletem predominantemente a luz azul, conferindo-lhe essa tonalidade única. Uma das principais particularidades de Netuno são as suas poderosas tempestades. Cientistas estimam que os ventos nesse planeta podem alcançar velocidades de até 2 mil quilômetros por hora! Essas tempestades intensas e vendavais são uma consequência do rápido movimento de Netuno em torno de si mesmo e da complexidade de sua atmosfera.

Por falar em atmosfera... Netuno é um dos protagonistas de um dos fenômenos mais fascinantes do Sistema Solar: a possibilidade de ocorrer uma 'chuva de diamantes'. Isso ocorre por causa da abundância de hidrocarbonetos (materiais essenciais para a formação de diamantes), associada às altas pressões e temperaturas nas camadas mais baixas do planeta. Acredita-se que esses diamantes podem literalmente 'chover' e solidificar-se ao atingirem regiões mais profundas, com maiores pressões.

Com frequência, costumam chamar Netuno de 'gigante de gelo', enquanto seus 'irmãos', Júpiter e Saturno, são conhecidos como 'gigantes gasosos'. Essa designação se deve ao fato de Netuno ser formado, em sua maior parte, por água, metano e amônia em estado de gelo, uma composição diferente dos outros gigantes do Sistema Solar.

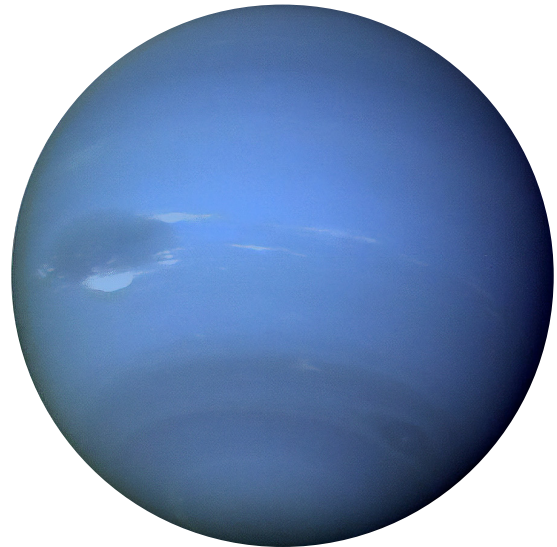


Imagem NASA/JPL

# Curiosos cometas



**N**osso Sistema Solar não é habitado apenas por planetas, luas e asteroides. Há também os cometas! Observar cometas é uma tarefa desafiadora, pois eles passam a maior parte do tempo nas regiões mais distantes do Sistema Solar, movimentando-se em órbitas extremamente alongadas.

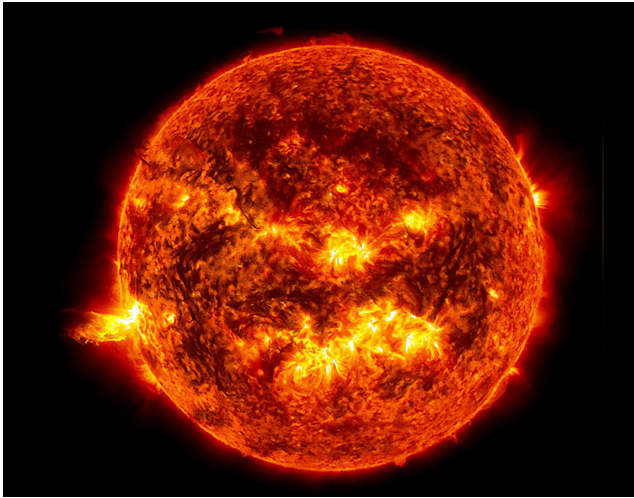
Mas o que são cometas? Normalmente eles são descritos por cientistas como ‘bolas de neve sujas’, por causa da sua composição. Cometas são formados principalmente por gelo de água, carbono, metano e amônia, junto com partículas sólidas de rochas e poeira, além de, em alguns casos, materiais orgânicos. À medida que os cometas se aproximam do Sol, eles começam a assumir a forma pela qual são mais conhecidos: a coma, uma nuvem de gás que envolve o núcleo do cometa, e a cauda, que se forma devido ao calor e ao vento solar. Mas, ao contrário do que muitos pensam, a cauda do cometa está sempre apontando na direção oposta

ao Sol, podendo coincidir com a direção do movimento do cometa.

Entre os cometas mais famosos, o número um é, com certeza, o cometa Halley. Já ouviu falar dele? Esse cometa foi batizado em homenagem ao astrônomo britânico Edmond Halley. Foi ele quem percebeu, após a observação desse cometa em vários momentos da história, que todos os registros se referiam ao mesmo objeto celeste. O cometa Halley completa uma volta ao redor do Sol a cada 76 anos, sendo classificado como um cometa de período curto. Existem também os cometas de período longo, que levam muito mais tempo para completar uma volta em torno do Sol, podendo chegar a milhares de anos.

O estudo dos cometas é extremamente valioso para a ciência, porque esses objetos preservam materiais do Sistema Solar desde sua formação inicial. Assim, eles podem fornecer informações importantes sobre os primeiros estágios da formação do nosso próprio planeta.

# Astro-rei



ImagemNASA/SDO

Qual o corpo celeste mais importante das nossas vidas? Se um dia você se deparar com essa pergunta, pode responder sem medo de errar: o Sol! Ele é tão importante que ganhou o apelido de 'astro-rei'.

O Sol é o responsável direto por sustentar a vida na Terra. Composto principalmente por hidrogênio (cerca de 3/4) e hélio (1/4), ele é alimentado por reações químicas em seu núcleo, que geram a imensa energia que irradia por todo o Sistema Solar. Essas constantes reações transformam o hidrogênio em hélio, liberando enormes quantidades de energia. A cada segundo, estima-se que o Sol transforme aproximadamente 4,2 milhões de toneladas de matéria em energia. Para se ter uma ideia, a energia liberada pelo Sol a cada segundo equivale a 100 bilhões de toneladas de dinamite explodindo!

O Sol está a cerca de 150 milhões de quilômetros da Terra, uma distância tão grande que a luz solar demora cerca de 8 minutos

para viajar até nós. Isso significa que, se o Sol de repente se apagasse, levaríamos 8 minutos para perceber o que aconteceu!

A energia solar desempenha um papel essencial na Terra, sendo considerada um dos principais influenciadores do clima do nosso planeta. É muito fácil perceber isso quando observamos as estações do ano: pequenas variações na quantidade de luz recebida pelos hemisférios são suficientes para desencadear grandes mudanças climáticas. As regiões mais ao Norte e ao Sul da Terra, que estão sujeitas a maiores variações na quantidade de luz ao longo do ano, experimentam os efeitos mais extremos dessas mudanças climáticas associadas às estações.

Além da luz que aquece nosso planeta, o Sol também emite diversas partículas, que formam o chamado vento solar. Ele se espalha por todo o Sistema Solar e, em intensidades maiores (nas chamadas tempestades solares), pode representar perigos para astronautas e equipamentos no espaço. Mas não precisa se preocupar! Aqui na Terra, nós estamos protegidos dos efeitos nocivos desses ventos pela nossa atmosfera e pelo campo magnético do nosso planeta. Aliás, nesses momentos de maior intensidade dos ventos solares, sua interação com o campo magnético da Terra faz surgir um fenômeno deslumbrante, conhecido como aurora boreal, quando ocorre no Hemisfério Norte, ou austral, quando ocorre no Hemisfério Sul.

Mas ainda há muito a se descobrir sobre o nosso astro-rei! Por isso, a astronomia e outras áreas da ciência seguem investigando os mistérios do Sol e seu importante papel na dinâmica do Sistema Solar.

# Cinturão de asteroides

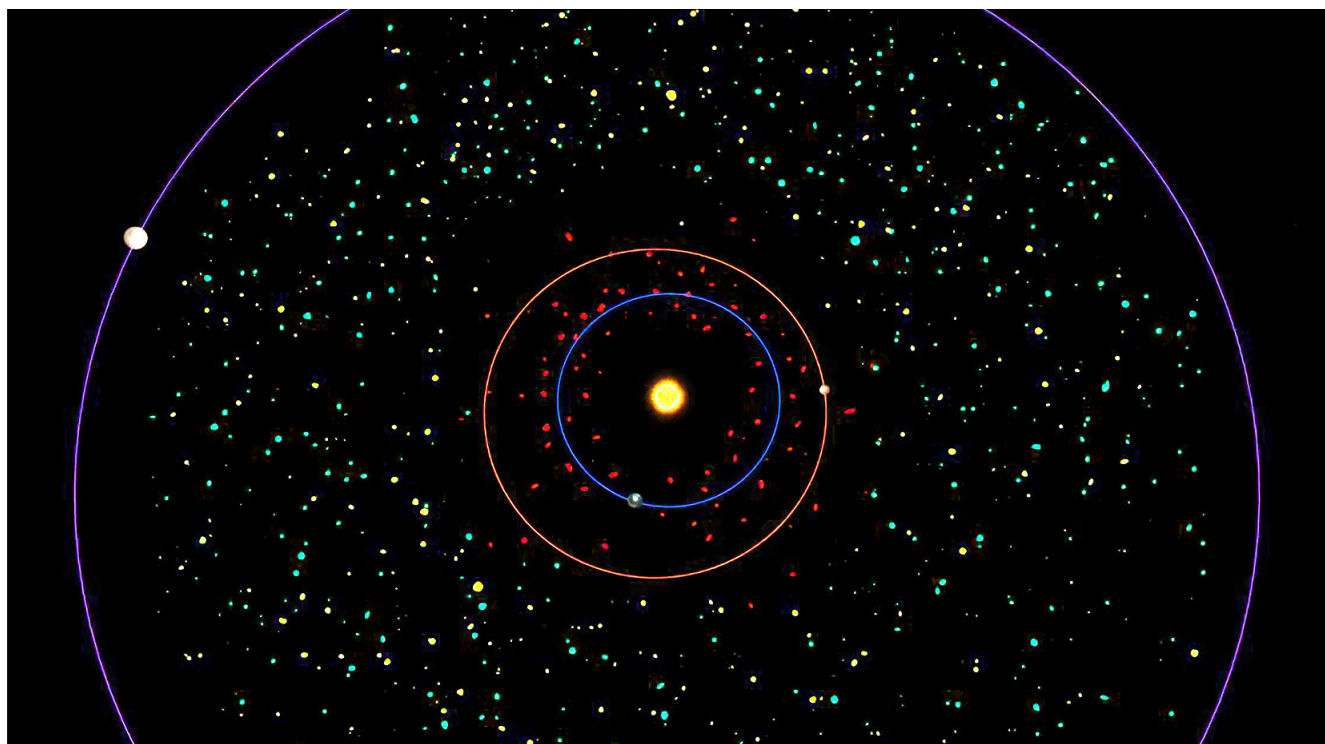
Existe uma vasta região no nosso Sistema Solar, entre as órbitas de Marte e Júpiter, conhecida como cinturão de asteroides. Mas o que é esse cinturão? Muitos acreditam que é uma área com grande concentração de rochas batendo umas nas outras constantemente. Mas isso não é verdade. No cinturão, os asteroides estão distantes uns dos outros e as colisões ocorrem com uma frequência relativamente baixa.

Os objetos do cinturão de asteroides têm tamanhos diversos, variando desde pequenas rochas de alguns centímetros até um planeta-anão! Isso mesmo! Ceres, o primeiro planeta-anão a ser observado, fica no cinturão de asteroides. Ele tem quase mil quilômetros de diâmetro e é um dos objetos com maior massa dentro do cinturão.

Pensar que existe um cinturão repleto de asteroides tão perto da Terra pode nos dar

calafrios! Seriam eles uma ameaça para a vida no nosso planeta? Respire com alívio! Na verdade, esses asteroides representam um risco insignificante. Embora, de vez em quando, alguns deles possam escapar do cinturão e se dirigir à Terra, a maioria está localizada a uma distância muito grande e sofre influência direta da gravidade de Júpiter, o que evita que eles possam representar qualquer perigo significativo para o nosso planeta.

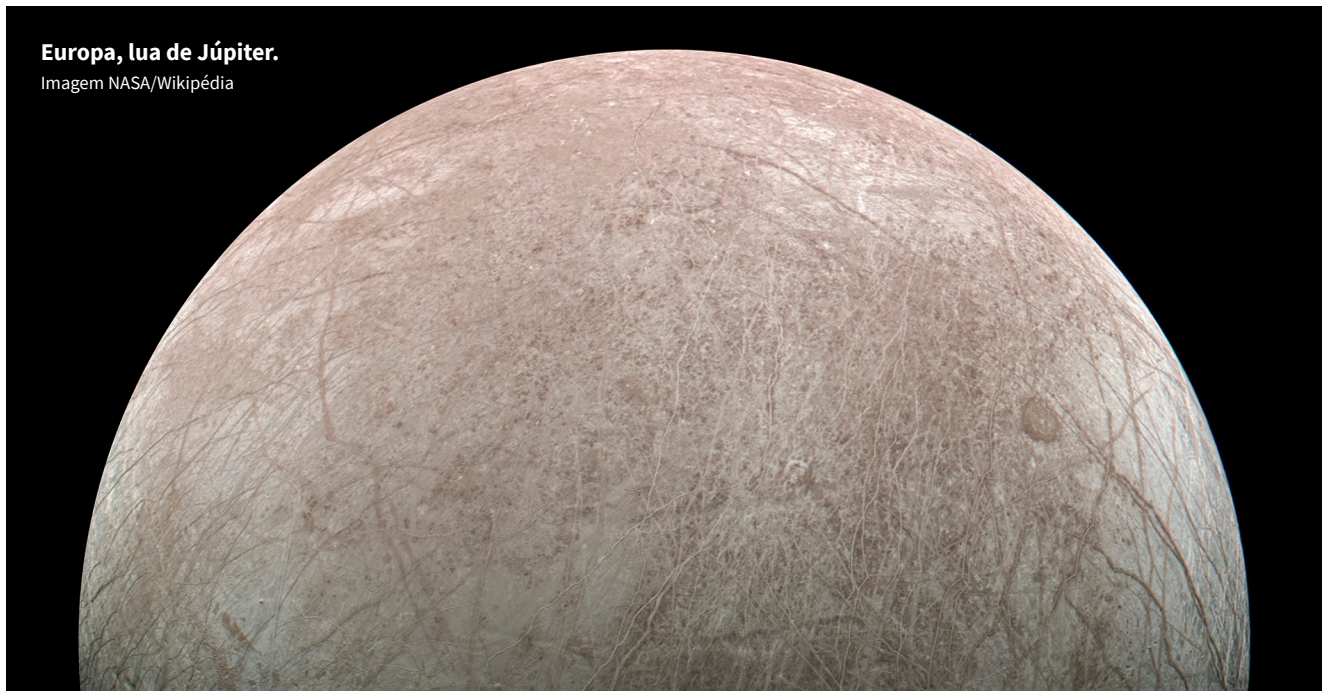
Há cientistas que veem o cinturão de asteroides como uma possível fonte abundante de recursos minerais, incluindo metais e gelo de água. Esses recursos podem desempenhar um papel importante em futuras missões de exploração espacial, o que torna o estudo e a exploração do cinturão de asteroides uma área de grande interesse para a humanidade.



**A enormidade de asteróides (pontos verdes) do grande cinturão que separa Marte (em vermelho) de Júpiter (em lilás)**

Imagem NASA/JPL-Caltech

# Cachinhos Dourados no Sistema Solar?



**C**onhece a história Cachinhos Dourados e os três ursos? Nela, uma menina prova três pratos de mingau e prefere aquele que não está nem muito quente, nem muito frio. Mas o que isso tem a ver com o Sistema Solar? Bem, em cada sistema solar do universo, ou seja, em cada conjunto de corpos celestes que se movimentam ao redor de uma estrela central, existe uma região conhecida como zona habitável, que, muitas vezes, é apelidada de ‘zona dos Cachinhos Dourados’. Essa zona é uma área específica onde há condições favoráveis para a presença de água líquida, sendo fundamental que ela não seja nem muito quente, nem muito fria. Afinal, se um corpo celeste estiver muito próximo de sua estrela central, qualquer água presente provavelmente irá evaporar; por outro lado, se estiver muito distante, a água corre o risco de congelar.

A localização da zona dos Cachinhos Dourados em um sistema solar varia dependendo da natureza da estrela central. Estrelas mais luminosas e quentes tendem a ter a zona habitável mais distante delas, enquanto

estrelas menores e mais frias têm a zona habitável mais próxima.

Em alguns sistemas solares, podemos encontrar pequenas ‘ilhas’ de zona habitável. Isso significa que existem regiões fora da tradicional zona dos Cachinhos Dourados onde, por algum motivo, as condições são favoráveis para a presença de água no estado líquido. Em nosso próprio Sistema Solar, encontramos exemplos dessas ilhas, como as luas Europa, de Júpiter, e Encélado, de Saturno. Ambas se localizam além da zona habitável tradicional do Sistema Solar e têm as condições necessárias para a existência de água líquida sob suas superfícies.

Mas a presença de um corpo celeste na zona habitável não significa necessariamente que existe vida nele, e sim a alta probabilidade de haver água líquida. Como a água é um elemento essencial para a vida como conhecemos, objetos celestes localizados nessa região são os principais alvos de cientistas que buscam qualquer evidência de vida fora da Terra.

Os textos desta edição  
têm autoria de Rodrigo  
Picanço Negreiros e  
revisão científica de  
Marco Moriconi, ambos  
do Instituto de Física,  
Universidade Federal  
Fluminense.



As edições 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.

**Ilustração:** Walter Vasconcelos

**Contato:**

redacao.chc@cienciahoje.org.br