

## Artemis I

Em seu 13° dia de voo, a 430.000 km da Terra.

©APOD/NASA

*"O que sabemos é uma gota, o que ignoramos é um oceano. Mas o que seria o oceano se não infinitas gotas?"*

*-Sir Isaac Newton*

## EDITORIAL

*por Lucas Melani Rocha Volpe*

Sejam bem-vindos à mais uma edição do Boletim Dia e Noite com as Estrelas!

Conforme dezembro se encerra, chegamos ao fim de mais um ciclo em torno do Sol. Época de celebrações e reflexões, trazemos na capa desta edição nosso planeta em perspectiva, imagem que foi obtida pelo grande presente do ano para os amantes em pesquisas espaciais, o primeiro voo lunar do programa Artemis!

Em Notícias trazemos mais detalhes sobre a missão Artemis I. Continuando no tema exploração espacial, e ainda no clima de fim de ciclos, trazemos informações sobre os últimos dias da sonda InSight, a qual se aproxima de seu desligamento após quatro anos de operação em Marte.

Para recheiar de assuntos as festividades, o Especial desta vez aborda Isaac Newton. Em Curiosidades apresentamos a habitabilidade em torno de estrelas de nêutrons e como os organismos vivos são fontes de inspiração para as tecnologias de exploração espacial. Em Astronomia Cultural, lembramos a constelação da Anta, uma patrona dos céus brasileiros.

Boa leitura e boas festas!

### CORPO EDITORIAL:

- Laura Niehues
- Lucas Volpe

## ESPECIAL

## ISAAC NEWTON: A GRAVIDADE E O UNIVERSO MECÂNICO E INFINITO

por Ramachrisna Teixeira

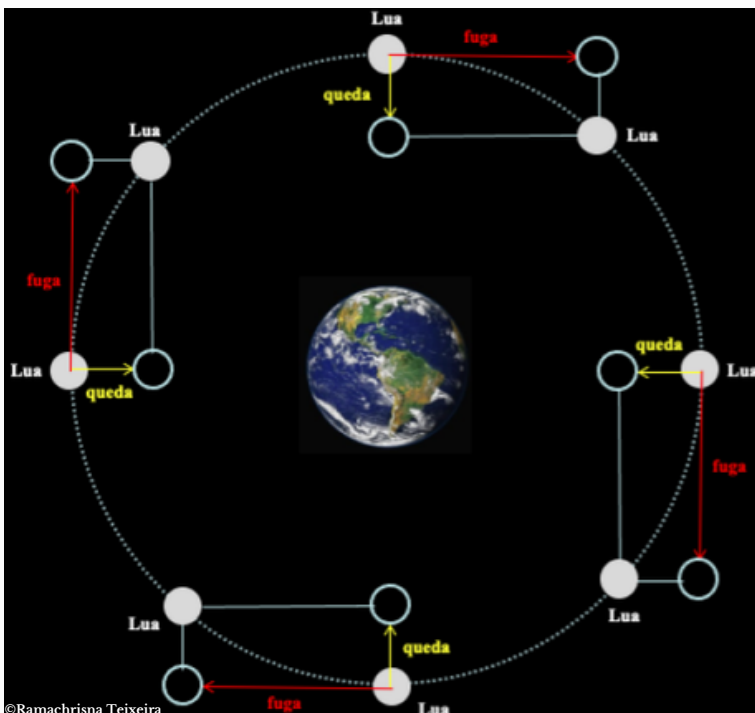
Newton é considerado um dos maiores nomes da ciência de todos os tempos. Ainda muito jovem, durante dois anos de quarentena por causa de uma epidemia, produziu uma obra monumental, publicada muitos anos depois, que alterou profundamente nossa concepção de Universo e nossa relação com o mundo e escancarou as portas para um salto gigantesco no desenvolvimento tecnológico e humano.

Embora Galileu (DNCE3 8) tenha estudado com afinco e durante muito tempo a queda dos corpos, foi Newton quem intuiu pela primeira vez que a lei a qual governa esse movimento é a mesma que governa o movimento da Lua ao redor da Terra e dos planetas em torno do Sol.

Para Newton, os corpos se atraem com uma força proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles. Essa força que faz com que os corpos próximos à superfície da Terra caiam e se choquem com o solo é a mesma que mantém, por exemplo, a Lua em sua órbita. E por que a Lua não se choca com a Terra? Porque a Lua adquiriu um movimento em sua origem que a impede de se chocar com a Terra. Orbitar a Terra é um estado de equilíbrio entre o movimento de queda e o movimento de fuga. Se ela não caísse, iria embora, e se não tentasse constantemente fugir, se chocaria com a Terra.

Essa lei tem um alcance muito mais vasto e se aplica a todos os corpos do Universo. Era, para Newton, uma propriedade universal da matéria. A Lei da Gravitação Universal, como ficou conhecida, representa uma das quatro interações fundamentais, a primeira a ser descoberta, as quais governam a natureza e explicam tudo, ou quase tudo, que podemos, podemos e poderemos observar do mundo físico, inclusive a nossa própria existência.

Para Newton, o Universo era infinito, caso contrário, colapsaria em direção a um centro devido à força da gravidade. Além disso, para ele, a gravitação tinha as características divinas, pois, como Deus, é onipresente e atua simultaneamente em todo lugar.



©Ramachrisna Teixeira

©National Portrait Gallery



Sir Isaac Newton

Nasceu em Woolsthorpe – Inglaterra, em 1643.  
Faleceu em Londres, em 1727.

Sua obra compreende, além da Gravitação Universal, trabalhos de grande relevância: a natureza da luz, matemática, ótica, química e as famosas 3 leis do movimento.

Com a Gravitação Universal, resolveu um grande enigma sobre o movimento dos planetas deixado por seus predecessores, Tycho Brahe (DNCE3 7) e Kepler (DNCE3 9): como os planetas grudados em esferas que giram ao redor do Sol com movimento uniforme podem descrever uma órbita elíptica com o Sol em um dos focos, com velocidades que aumentam à medida que se aproximam do Sol e que diminuem à medida em que se afastam? Se não existem esferas, como ambos estavam convencidos, de que forma, então, explicar por que os planetas não caem no Sol ou por que não fogem, não vão embora?

Além das trajetórias da Lua, planetas e cometas, com a Gravitação Universal explicou-se também, entre tantos outros fenômenos, as marés, a precessão dos equinócios (DNCE3 2) e o achatamento da Terra.

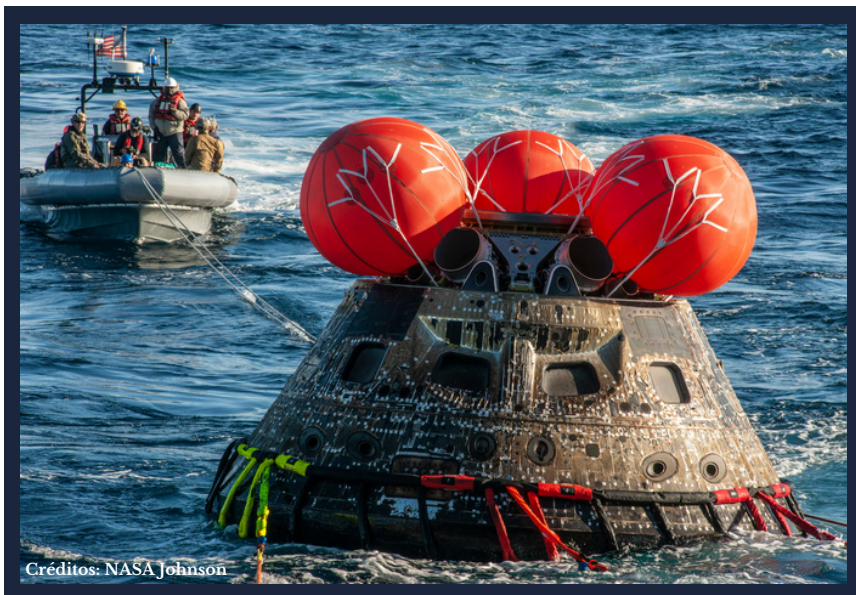
DESENHO ESQUEMÁTICO TOTALMENTE FORA DE ESCALA, REPRESENTANDO COMO A COMPOSIÇÃO DO MOVIMENTO CONSTANTE DE QUEDA E DE FUGA DA LUA RESULTA EM UM MOVIMENTO ORBITAL AO REDOR DA TERRA NA FIGURA REPRESENTADO, POR SIMPLICIDADE, COMO CIRCULAR.

## NOTÍCIAS

## MISSÃO ARTEMIS I DÁ LARGADA À VOLTA DAS VIAGENS LUNARES

por Lucas Melani Rocha Volpe

O programa Artemis da Nasa, o qual visa construir uma ocupação humana de longo período na Lua, concluiu sua primeira missão. A espaçonave Orion, lançada no dia 16 do mês passado, foi recuperada no Oceano Pacífico após 25 dias, 10 horas e 53 minutos de missão, em 11 de dezembro. Tratou-se de um voo não tripulado para teste de desempenho e segurança da Orion, assegurando condições para a futura missão tripulada, Artemis II.



Créditos: NASA Johnson

A espaçonave ficou na órbita do satélite por seis dias coletando dados. Não houve pouso na superfície lunar. O voo também foi aproveitado para estudo sobre possíveis efeitos da radiação espacial durante a viagem. Para isso, a Orion transportou experimentos envolvendo sementes de plantas, algas e fungos sensíveis à exposição por essas radiações.

Após duas tentativas fracassadas de lançamento, em agosto e setembro, a Artemis I obteve sucesso em data especial, pois há 50 anos, em dezembro de 1972, era realizada a missão Apollo 17, o último pouso tripulado na Lua. Assim, a agência estadunidense inaugura um novo momento em sua campanha de exploração espacial.

[LEIA MAIS AQUI!](#)

## NOTÍCIAS

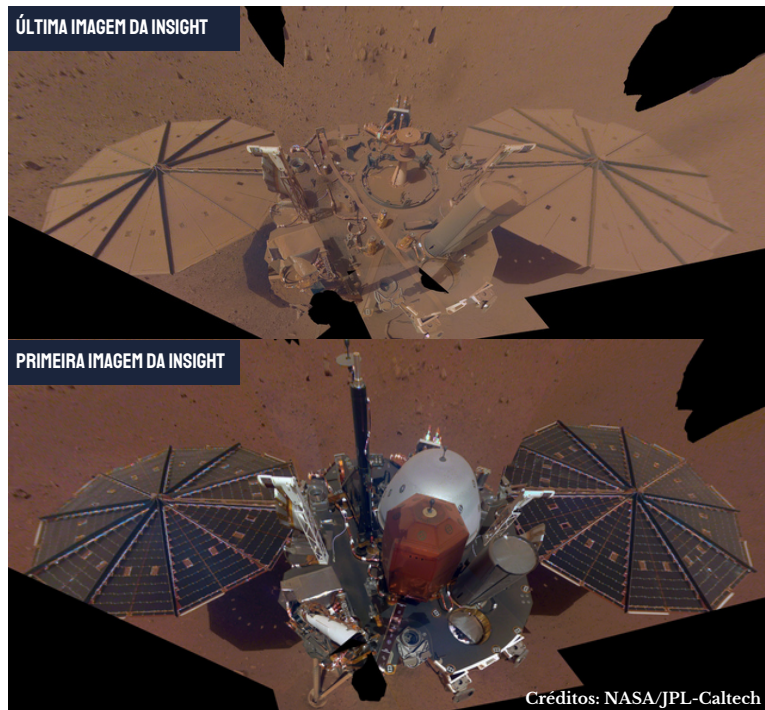
## ESPAÇONAVE INSIGHT REVELA "MARTEMOTO" ÉPICO DURANTE SEUS ÚLTIMOS DIAS DE OPERAÇÃO

por Lucas Melani Rocha Volpe

Enviada pela NASA para registrar sismos no planeta vermelho, a espaçonave InSight está em seus últimos dias de operação após uma tempestade de poeira cobrir seus painéis solares, inviabilizando que o dispositivo carregue sua bateria. É esperado que em semanas a equipe de controle na Terra não consiga mais comandar a InSight.

Na imagem disposta ao lado temos a última *selfie* da missão comparada com sua primeira, tirada logo após a aterrissagem. É evidente o estrago causado pela poeira.

Foram mais de 1.300 abalos registrados durante seu período de operação, iniciado em novembro de 2018. Com os dados obtidos, cientistas foram capazes de determinar o tamanho do núcleo de Marte, a espessura de sua crosta e obter outras informações importantes para o estudo da evolução do planeta.



Créditos: NASA/JPL-Caltech

E fazendo jus ao histórico, sua despedida não foi menos retumbante. No dia 27 do mês passado, pesquisadores anunciaram que a InSight registrou um "martemoto" causado pelo maior impacto de meteoritos já visto no planeta vermelho. Foram dois objetos liberando energia equivalente a de uma pequena bomba atômica cada!

[LEIA MAIS AQUI!](#)

## CURIOSIDADES

# HABITABILIDADE AO REDOR DAS ESTRELAS DE NÊUTRONS

por *Laura Niehues Dela Justina*

Estrelas de Nêutrons são objetos astronômicos muito densos formados a partir da explosão de uma estrela com mais de dez vezes a massa do Sol, em nossa língua: explosão de supernova. Essa estrela possui frequência de rotação muito alta e fortes campos magnético e gravitacional à sua volta. Sua densidade é tão alta que apenas Buracos Negros possuem maior densidade de matéria do que estes objetos. Algumas delas têm o eixo do campo magnético relativamente alinhado com a linha de visada e, neste caso, detectamos aqui pulsos de radiação e, por essa razão, as chamamos de *pulsares*.

As estrelas de nêutrons também podem abrigar planetas, mas seriam eles habitáveis, seriam como esses do Sistema Solar? Como a frequência da radiação no caso do Sol e no caso dos pulsares são muito diferentes, podemos imaginar que os possíveis planetas hospedados também sejam diferentes.

Algumas das consequências dessa radiação de energia mais alta oriunda de tal estrela sobre o planeta podem ser uma grande perda de massa atmosférica e um aquecimento excepcional, já que os raios-x e raios gama conseguem penetrar na atmosfera muito além daqueles infravermelho e ultravioleta familiares a nós. Em atmosferas suficientemente densas, a superfície planetária pode estar protegida destes raios de altas energias. Atmosferas tão densas dependem de muitos fatores, dentre eles a massa do próprio planeta para que seja capaz de retê-la. Outro importante fator na proteção do planeta é a presença de uma magnetosfera intensa capaz de desviar o vento estelar, que é particularmente violento no caso das estrelas de nêutrons, e evitar a perda da atmosfera para o meio interestelar.

Assim, embora elas não pareçam hospedeiras e hospitaleiras, elas também podem apresentar uma zona habitável desde que alguns requisitos sejam satisfeitos: o planeta precisa possuir pelo menos 2 vezes a massa da Terra, possuir uma atmosfera mais densa que a terrestre mas com uma composição similar à esta e que equivalha a 30% da massa total do planeta e possuir uma magnetosfera, isto é, um campo magnético forte o suficiente para prevenir a perda atmosférica por ação do vento estelar.

Em todo caso, até hoje, conhecemos apenas um planeta à uma distância tal de sua estrela hospedeira, o Sol, e com tamanho, atmosfera, magnetosfera e composição química ideais para que a vida surgisse e evoluísse. Estamos passando da hora de cuidar melhor dele, não?



Créditos: APOD/NASA

O Pulsar do Caranguejo em Raios-X (azul), Visível (roxo) e Infravermelho (vermelho). A imagem é uma combinação obtida pelos telescópios Chandra X-Ray Observatory, Hubble Space Telescope e Spitzer Space Telescope.

## CURIOSIDADES

# EXPLORAÇÃO ESPACIAL BIOINSPIRADA

por Lucas Melani Rocha Volpe

Os projetos de exploração espacial dependem da computação e da robótica para criação de programas e máquinas otimizados às tarefas que devem cumprir durante as missões. Ainda não é viável enviar pessoas para planetas próximos, por isso missões não-tripuladas são a opção possível, apesar de desafiadoras. Os outros corpos do Sistema Solar são muito diferentes da Terra e diferentes entre si, cada um com seu aspecto próprio: temperatura, relevo, insolação, presença ou não de atmosfera e sua composição. Todos pressupõem obstáculos que devem ser estudados e compreendidos para avanços na tecnologia de exploração espacial.

Geração de energia, deslocamento, manutenção, coleta de amostras e tomada de decisões são todas tarefas que exigem códigos e mecanismos muito bem elaborados durante a confecção e durante a operação dessas sondas. A otimização às condições do planeta é imprescindível, garantindo longevidade e autonomia às máquinas, já que não haverá intervenção humana para qualquer reparo local, apenas para correções à distância.

Inspirações para o desenho de robôs capazes de superar os desafios do ambiente vêm, muitas vezes, de soluções encontradas a partir da observação da fauna e da flora. Esse ramo de estudo chama-se computação ou robótica bioinspirada, correspondendo à construção de máquinas a partir da compreensão de inteligências das demais espécies. Exemplos clássicos de tecnologia bioinspirada são a asa delta, prototipada por Leonardo Da Vinci a partir dos pássaros, e o velcro, desenvolvido por Georges de Mestral a partir das cerdas do carrapicho.

Quanto à bioinspiração para sondas de exploração espacial, pesquisas vêm dando grande destaque a sensores baseados na fisiologia das plantas. São os seres vivos mais adaptados a um funcionamento de longo prazo com construção de estruturas complexas e com baixo consumo energético, capazes de perceber diversas informações do ambiente, reagindo para sobreviver durante períodos de transformação, imóvel e resistente. É justamente o funcionamento de interesse para construção de robôs que estudem o solo marciano, por exemplo. Duráveis e inabaláveis, capazes de coletar dados sobre a composição química e as propriedades físicas do solo com sensores de elevada autonomia energética.

## ASTRONOMIA CULTURAL

# A CONSTELAÇÃO DA ANTA DO NORTE

por Mirelly Araujo Santos.

Você já parou pra pensar em como pessoas de outras culturas enxergam o que está no céu? Será que reconhecem e lidam com os fenômenos dos céus da mesma forma que nós? Os povos originários, por exemplo, são ricos de conhecimentos únicos com belas visões de mundo que têm muito a nos ensinar, trazendo interpretações do ser e da natureza com significados pouco comuns a nós das populações urbanas.

Um pequeno “flash” dessa riqueza pode ser vislumbrado pela constelação da Anta, ou melhor, a constelação Tapi'i (termo em tupi-guarani que se refere ao animal). Esse nome é dado, por povos do norte e do nordeste brasileiro, a um arranjo de estrelas de uma determinada região do hemisfério norte celeste, formada pelas constelações gregas clássicas de Cefeu, Cisne, Lacerta e Cassiopeia.



Créditos: Telescópios na Escola

Essa constelação da nome para os tupi-guarani ao que chamamos de Caminho do Leite, a Via Láctea, conhecida por eles como Tapi'i Rapé, o Caminho da Anta. Existem outras constelações denominadas por antas na cultura tupi-guarani, podendo essa ser diferenciada com o acréscimo de um identificador, como por exemplo, "Anta do Norte". Quando a constelação da Anta é vista a leste, em setembro, ela indica a transição entre o frio e o calor para os povos do sul, enquanto que para os povos do norte, simboliza a transição entre a seca e a chuva.

Existem muitas outras constelações importantes dos tupi-guarani e de outros povos originários sul-americanos a conhecermos. Elas mostram como a visão do céu não é única e que todas devem igualmente serem respeitadas e transmitidas.

# ASTRONOMIA EM QUADRINHOS

## As Cobras

## Luís Fernando Veríssimo



Quer continuar recebendo o boletim?

Inscreva-se em nossa mailing list pelo formulário: [bit.ly/listDNCE](https://bit.ly/listDNCE)

Acompanhe as publicações através das nossas páginas no Instagram e Twitter: [@boletimdnce](https://twitter.com/boletimdnce)

Confira os outros volumes em: [iag.usp.br/astronomia/boletim\\_DNCE](https://iag.usp.br/astronomia/boletim_DNCE)

Tem dúvidas sobre Astronomia, sugestões de temas, críticas ou elogios?

Entre em contato conosco por [contatodncestrelas@gmail.com](mailto:contatodncestrelas@gmail.com)

Seu comentário pode aparecer na próxima edição :)

A PRODUÇÃO E PUBLICAÇÃO DESTA BOLETIM É INDEPENDENTE.

*A reprodução total ou parcial deste material é livre desde que acompanhada dos devidos créditos*