

**Coleção Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar – volume 4**

# **Luas, planetas e fenômenos de Janeiro**



**Organizador**

**Paulo Henrique Colonese**

**Autores**

**Jackson Almeida de Farias**

**Willian Alves Pereira**

**Willian Vieira de Abreu**

**Ilustrador**

**Caio Lopes do Nascimento Baldi**

**Fiocruz-COC**

**2021**

# Luas, Planetas e Fenômenos de Janeiro

Organizador

Paulo Henrique Colonese

Autores

Jackson Almeida de Farias

Willian Alves Pereira

Willian Vieira de Abreu

Ilustrador

Caio Lopes do Nascimento Baldi

Fiocruz-COC

2021

## FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

### Presidente

Nísia Trindade Lima

### Diretor da Casa de Oswaldo Cruz

Paulo Roberto Elian dos Santos

### Chefe do Museu da Vida

Alessandro Machado Franco Batista

### SERVIÇO DE ITINERÂNCIA CIÊNCIA MÓVEL

Ana Carolina de Souza Gonzalez

Fernanda Marcelly de Gondra França

Flávia Souza Lima

Lais Lacerda Viana

Marta Fabíola do Valle G. Mayrink

(Coordenação)

Paulo Henrique Colonese

Rodolfo de Oliveira Zimmer

### CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Jackson Almeida de Farias

Leonardo Pereira de Castro

Luiz Gustavo Barcellos Inácio (in memoriam)

Paulo Henrique Colonese (Coordenação)

Rafaela Ribeiro da Silva

Willian Alves Pereira

Willian Vieira de Abreu

### DESIGN GRÁFICO E ILUSTRAÇÃO

Caio Lopes do Nascimento Baldi

### TECNOLOGIAS

Stellarium, OBS Studio, VideoScribe, Canva

Paulo Henrique Colonese (Coordenação)

### REVISÃO CADERNO DE CONTEÚDOS

Paulo Henrique Colonese

### REVISÃO/CATALOGAÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Biblioteca de Educação e Divulgação

Científica Iloni Seibel

Beatriz Schwenck (Coordenação)

### APOIO ADMINISTRATIVO

Fábio Pimentel

### MÍDIAS E DIVULGAÇÃO

Julianne Gouveia

Melissa Raquel Faria Silva

Renata Bohrer

Renata Maria B. Fontanetto (Coordenação)

### CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Escritório de Captação da Fiocruz

### GESTÃO CULTURAL

Sociedade de Promoção da Casa de Oswaldo Cruz

Catálogo na fonte:

Biblioteca de Educação e Divulgação Científica Iloni Seibel

L926 v. 4	<p>Luas, planetas e fenômenos de janeiro [recurso eletrônico] / Organizador: Paulo Henrique Colonese. Ilustrações: Caio Lopes do Nascimento Baldi. -- Rio de Janeiro: Fiocruz – COC, 2021. (Coleção Os Mensageiros das estrelas: sistema solar; v. 4 ). 1 e-book: il. color.</p> <p>Inclui bibliografia. Modo de acesso: &lt;<a href="http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol4.pdf">http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol4.pdf</a>&gt;. ISBN 978-65-87465-16-6 (e-book)</p> <p>1. Astronomia. 2. Sistema solar. 3. Popularização da ciência. 4. Material Educativo e de Divulgação. I. Colonese, Paulo Henrique. II. Farias, Jackson Almeida de. III. Pereira, Willian Alves. IV. Abreu, Willian Vieira de. V. Ministério do Turismo. Secretaria Especial de Cultura. VI. Serviço de Itinerância: Ciência Móvel. VII. Museu da Vida. Casa de Oswaldo Cruz. VIII. Título. IX. Série. CDD – 520</p>
--------------	---

**MINISTÉRIO DO TURISMO  
E SECRETARIA ESPECIAL DE CULTURA**

**apresentam**

**ARTE E CIÊNCIA SOBRE RODAS**

**Coleção Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar**



Gestão Cultural



Patrocínio



Parceria institucional



Apoio



Realização



## **VIRA, VIROU**

Banda MPB 4

Álbum Vira, Virou, 1980.

Compositor Kleiton Ramil.

Vou voltar na primavera  
e era tudo que eu queria  
levo terra nova daqui.

quero ver o passaredo  
pelos portos [por aí]  
voa, voa que eu chego já.

ai, se alguém segura o leme  
dessa nave incandescente  
que incendeia a minha vida,

que era viajante lenta,  
tão faminta de alegria,  
hoje é porto de partida.

ah, vira, virou,  
meu coração navegador.  
ah, vira, virou  
essa galera.

Foto de fundo:  
A Lua parece desvanecer durante o dia.  
Adnan JR 007 , 2017.  
Commons Wikimedia. Licença **CC BY SA 4.0**.

## DEDICATÓRIA

Esta coleção é dedicada ao educador planetarista  
Luiz Gustavo Barcellos Inácio.  
(*in memoriam*).



“...os espaços científico-culturais devem ter permanentemente suas portas abertas aos mais variados públicos despertando em todos eles a vontade pelo conhecimento, senso crítico e curiosidade científica...”.

Luiz Gustavo Barcellos Inácio  
TCC Especialização em Ensino de Ciências, 2017.

## SUMÁRIO

<b>OS MENSAGEIROS DAS ESTRELAS</b>	09
<b>Apresentação</b>	10
<b>A GENTE PRECISA VER O LUAR</b>	12
<b>Janeiro Lunar</b>	13
Agenda Lunar Janeiro 2021	14
Desafio: Caminho Lunar	14
Desafio: Desbravando o Céu Oculto- Dois Lados de um Rei	15
<b>Lua Minguante</b>	19
Desafio: Lua Minguante	20
Lua Quarto Minguante em Virgem	21
Desafio: Crateras de Binóculos	24
Um Encontro em Sagitário	24
<b>Lua Nova</b>	25
Lua Nova em Sagitário	26
Desafio: Desbravando o Céu Oculto- Um alinhamento diferenciado	27
<b>Lua Crescente</b>	29
Lua Crescente em Peixes	30
Um encontro com Marte e Urano	30
Desafio: Desbravando o Céu Oculto - O Poder dos Grandes Chifres	31
<b>Lua Cheia</b>	32
Lua Cheia em Câncer	34
Desafio Lua Cheia	35
Missão Espacial Chang'e-5	35
Ficha Desafio Lua Cheia	37
<b>As Fases da Terra</b>	38
Até o próximo mês lunar.	38
<b>Referências Lunares</b>	39
<b>ANDARILHOS CELESTES</b>	<b>40</b>
<b>Andarilho de Janeiro</b>	41
Desafio: Que Planeta Visitar Esse Mês?	41
<b>Missão Janeiro 2021</b>	43
Um Eclipse Solar Diferenciado	47
Nem Sempre É O Que Parece Ser	49
Desafio Stellarium: Dia e Ano Mercuriano	49
Desafio Stellarium: Saudades de Casa	50
Descoberta e História	50
Mercúrio e seu Caminhar	52

Desafio: Nascer e Pôr do Sol em Mercúrio	53
A Órbita de Mercúrio	54
Sol visto de Mercúrio	55
Superfície e Crateras	56
Desafio Descubra Mais: Missão Messenger	59
Água Em Mercúrio?	59
<b>Missões</b>	60
Mariner 10	60
Messenger	61
Bepicolombo	63
Desafio Matemática Espacial: A sonda mais rápida	64
<b>Referências Andarilhas</b>	65
<b>FENÔMENOS EXTRA(ORDINÁRIOS)</b>	67
<b>Fenômenos Extra(Ordinários)</b>	68
Feliz Cometas Extraordinários 2021	68
Os Fenômenos de Janeiro	70
<b>Chuvas de Meteoros das Quadrântidas</b>	70
Origem de Quadrântidas	72
Descoberta das Quadrântidas	73
Desafio: Constelações Obsoletas	77
Desafio: Astronomia Cultural	77
Onde exatamente encontrar as Quadrântidas?	78
<b>Referências Extraordinárias</b>	79
<b>VIAGENS CÓSMICAS</b>	80
Viagens Cósmicas	81
<b>A NAVE STELLARIUM</b>	82
A Nave Stellarium	83
<b>ARGONAUTAS</b>	84
Comandante Missão Luna Willian Alves Pereira.	85
<b>Uma Paixão por Selene</b>	
Comandante Missão Voyager Jackson de Farias.	87
<b>Ser curioso, ser cientista.</b>	
Comandante Missão Deep Impact Willian Vieira de Abreu.	89
<b>Paixão pelo Céu Profundo</b>	
Comandante CiênciArte Caio Lopes do Nascimento Baldi.	90
<b>A arte de ouvir e desenhar estrelas</b>	
<b>GLOSSÁRIO CÓSMICO</b>	92



## OS MENSAGEIROS DAS ESTRELAS



**“Hoje, eu vi Marte pertinho da Lua”.**

**Luís Filipe Lopes Ribeiro, 18 anos, estudante maravilhado após mediadora Flavia Hermínio mencionar que Marte estaria bem visível e bem pertinho da Lua. Ele fotografou, filmou e nos enviou esse registro dele.**

**Os astrônomos de todo o planeta são seres estranhos, que dormem de dia e trabalham à noite e que, como vampiros, operam nas sombras, e a luz que os guia não é deste mundo, mas lá de cima, muito lá em cima, emitida agora ou há milhões de anos pelos astros que navegam (ou navegaram antes de desaparecer) pelo universo infinito.**  
**Mario Vargas Llosa.**

**Imagem de fundo:  
Via Láctea atrás de uma árvore, autor Eclipse.sx, 2012.  
Wikipédia. Licença CC BY.**

## Apresentação



### Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar

#### Coordenação

Paulo Henrique Colonese

Consideramos como uma missão importante da **Comunicação Pública da Astronomia**, encantar crianças, jovens e adultos a **Olhar o Céu**, provocando surpresa, curiosidade e questionamentos sobre o mundo em que vivemos.

Utilizaremos o software livre Stellarium para viajar e conhecer o céu local, mas também de outros lugares e outros tempos. O Planetário Stellarium possui ferramentas de controle do local e do tempo, permitindo criar muitas missões a diferentes lugares e diferentes épocas do Universo. Em especial, poderemos fazer:

- **Viagens no tempo e no espaço**, indo ao céu de Galileu Galilei ou ao céu do ano 50.000 e descobrir o que vai acontecer com as estrelas ponteiros do Centauro.
- **Missões “zoom”**, chegando como sondas espaciais bem perto de nossos astros e planetas vizinhos, como a Lua, Vênus, Mercúrio, Marte, Júpiter, Saturno, Cometas. E também, às distantes Novas, Supernovas, Quasares, Buracos-Negros e as surpreendentes estrelas e seus exoplanetas que tanto tem revolucionado a nossa compreensão do Universo.
- Ir até **Objetos do Céu Profundo**, como Aglomerados de Estrelas, Nebulosas, Galáxias, Aglomerados de Galáxias na direção das várias constelações.

A coleção **Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar** pretende apresentar e usar esses recursos educativos para descobrir e investigar diferentes tesouros do Universo. Em especial, a Lua, os planetas e fenômenos celestes vistos do planeta Terra.

A coleção foi concebida com os seguintes objetivos educativos:

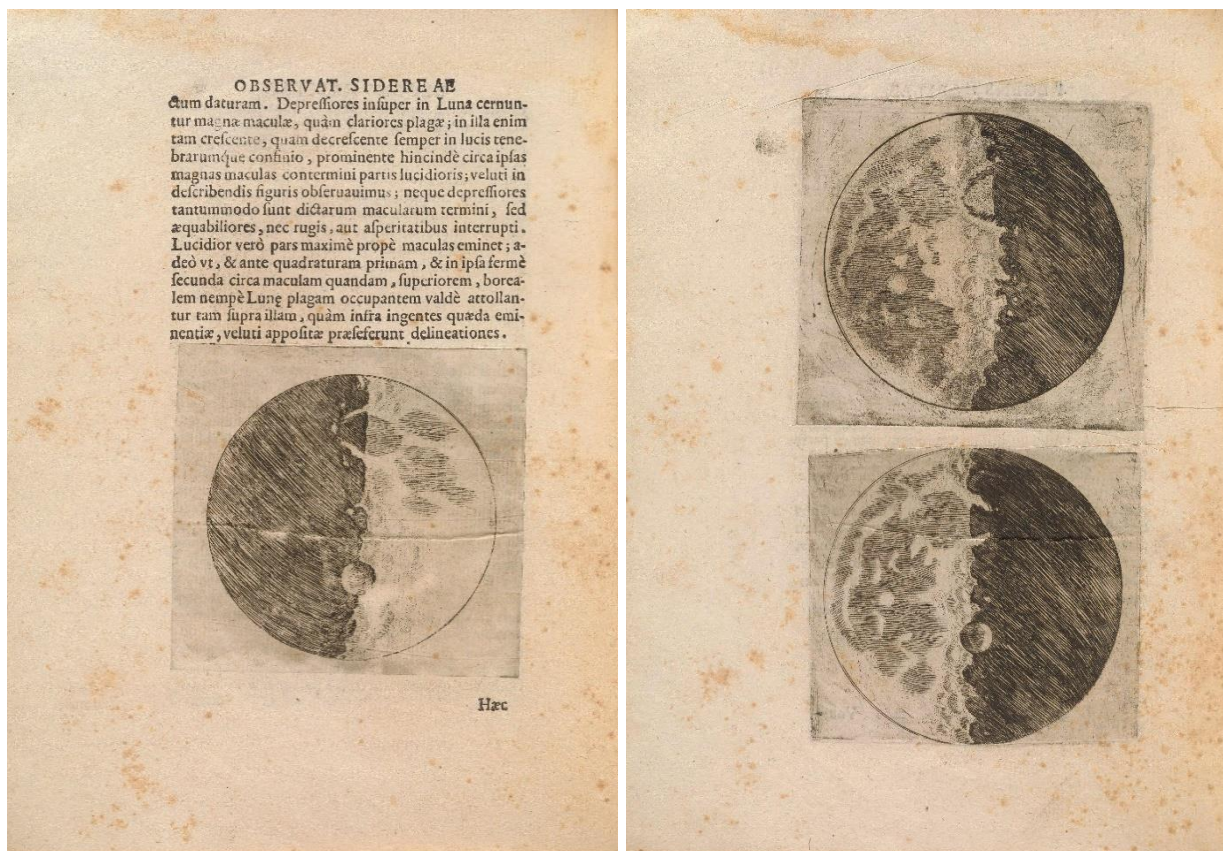
- contribuir para a formação de mediadores planetaristas em Museus e Centros de Ciência Itinerantes.
- convidar e contribuir para que educadores e estudantes dos municípios, instituições e escolas visitadas e o público on-line do Ciência Móvel, desenvolvam projetos e ações em Astronomia Educativa em seus ambientes educativos.
- promover o uso de tecnologias digitais para simular e “observar” o céu local e de todos os lugares que os leitores quiserem visitar virtualmente.

A coleção foi inspirada no livro revolucionário de Galileu Galilei, Mensageiro das Estrelas de 1610, onde Galileu relata - como em um diário noturno - as surpreendentes e revolucionárias observações que ele fez com o seu novo telescópio:

- da Lua (revelando que ela não era uma esfera perfeita, mas cheia de crateras),
- das milhares de estrelas que formam a Via Láctea não visíveis ao olho nu,
- das “estrelas esquisitas” ao redor de Júpiter,
- e das “estranhas orelhas” de Saturno.

Uma leitura deslumbrante e surpreendente!

É essa surpresa e paixão pelo Céu que queremos compartilhar com todos nessa coleção.



Mensageiro das Estrelas, Galileu Galilei, um novo olhar para a Lua, vista ao telescópio, 1610. Licença Domínio Público. Livro em português pela Fundação Calouste Gulbenkian, disponível [aqui](#).

A Coleção **Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar** é organizada em três grandes temas.

- **A Gente Precisa Ver o Luar:** Acompanhe a Missão Luna em suas aventuras pelas Luas do mês.
- **Andarilhos Celestes:** Embarque na Missão Voyager, e prepare-se para viajar até os incríveis e estranhos astros vizinhos que navegam entre as estrelas nas noites do mês.
- **Fenômenos Extra(ordinários):** Prepare-se para a Missão Deep Impact, e colidir diretamente com os fenômenos celestes ou atmosféricos que surpreendem a humanidade desde os tempos mais imemoriais.

Ao longo de nossas aventuras, você poderá conhecer também como simular o seu próprio céu, por meio do software aberto Planetário Stellarium, onde você mesmo poderá planejar e fazer sua própria viagem simulada pelos céus de sua cidade ou de qualquer outro lugar do planeta.

Uma aventura repleta de descobertas.  
Participe dessa aventura!

**#osmensageirosdasestrelas**

# a gente precisa ver o luar

**Luar (A gente precisa ver o luar)**

Gilberto Gil.

Álbum: A Gente Precisa Ver o Luar, 1981.

O luar,  
Do luar, não há mais nada a dizer  
A não ser  
Que a gente precisa ver o luar.

Que a gente precisa ver para crer  
Diz o dito popular

Uma vez que existe só para ser visto  
Se a gente não vê, não há.

Se a noite inventa a escuridão  
A luz inventa o luar

O olho da vida inventa a visão  
Doce clarão sobre o mar.

Já que existe lua  
Vai-se para rua ver

Crer e testemunhar  
O luar

Do luar só interessa saber  
Onde está  
Que a gente precisa ver o luar

## JANEIRO LUNAR

Nos últimos meses do ano de 2020, a Lua nos proporcionou momentos incríveis como a Lua Azul em outubro, (a segunda Lua Cheia no mesmo mês), o eclipse lunar em novembro, que infelizmente não foi visível devido ao horário, e o magnífico encontro com Saturno e Júpiter em dezembro, em uma aproximação fabulosa dos gigantes. Esse encontro proporcionou fotos maravilhosas como a de **Kevin Saragozza**, em que podemos ver a Lua crescente juntamente com a dupla de planetas gigantes entorno do Farol no pontal geográfico Cabo Murro di Porco em Siracusa, Itália. Saturno na posição mais alta e Júpiter ao lado direito do farol. Esse fenômeno pôde ser visto durante alguns dias do mês de dezembro.

Dica de Imagem: Veja a fantástica imagem de Saragozza, clicando [aqui](#).



A conjunção (aproximação aparente) de Júpiter e Saturno, em 2 de janeiro de 2021.  
Simulação de céu. Fonte: Planetário Stellarium.

O mês de dezembro terminou com uma incrível Lua Cheia, fazendo com que janeiro iniciasse de uma forma majestosa e com bastante brilho no céu.

Durante o mês de janeiro de 2021, não teremos muitos fenômenos para serem observados no céu a olho nu como nos meses anteriores, mas aprenderemos a utilizar a nossa nave Stellarium para ver alguns fenômenos ocultos, nos desafios “Desbravando o céu oculto”.

No Estúdio de Visualização Científica da NASA, você pode obter imagens diárias da Lua e animações com as suas fases e movimentos em todo o ano de 2021. Siga o site do estúdio (Scientific Visualization Studio) no link <https://svs.gsfc.nasa.gov/4874>.

O mês começa com uma magnífica Lua Minguante Gibosa. Confira a agenda do mês!

### Agenda Lunar Janeiro 2021

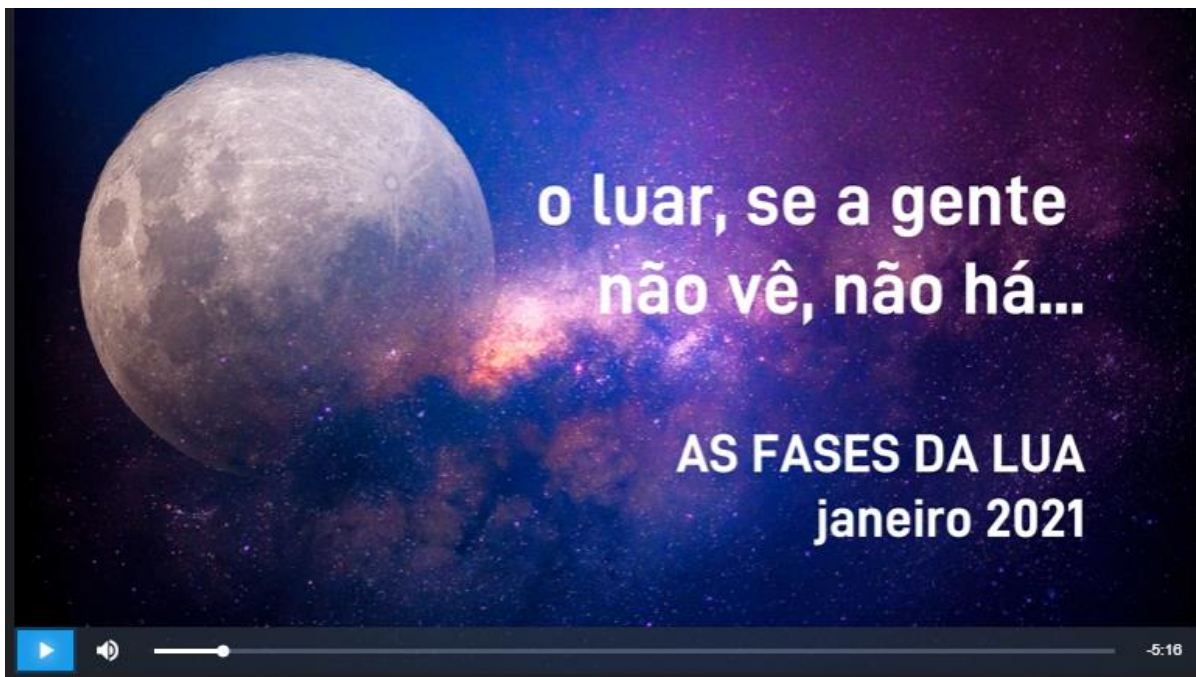
- Dia 2, a Lua Minguante Gibosa passa  $4,7^\circ$  ao norte da estrela Régis em Leão.
- Dia 6, a Lua no Quarto Minguante, está ao norte da estrela Espiga, em Virgem.
- Dia 9, a Lua está no Perigeu, distância mais próxima da Terra, há 367.387km.
- Dia 10, pouco antes da Lua Nova, a Lua passa  $6,0^\circ$  ao norte da estrela Antares, em Escorpião.
- Dia 21, a Lua está no Apogeu, distância mais afastada da Terra, há 404.360 km.
- Dia 21, a Lua estará a  $5,1^\circ$  ao sul de Marte e depois a  $3,3^\circ$  ao sul de Urano.
- Dia 24, a Lua Crescente Gibosa passará  $4,8^\circ$  ao norte da estrela Aldebarã em Touro.
- Dia 27, um dia antes da Lua Cheia, a Lua estará ao sul da estrela Pólux em Gêmeos.
- Dia 30, Lua Minguante Gibosa novamente, ao norte da estrela Régis em Leão, completando uma volta completa mensal nas constelações.

### Desafio: Caminho Lunar

Acompanhe no vídeo **O Caminho Lunar**, onde a Lua vai estar em cada dia de janeiro. O vídeo está no Álbum “Desafios Sistema Solar” no Flickr do Museu da Vida). Acesse o vídeo com o link do vídeo: <https://flic.kr/p/2kmerch>.



Veja também o vídeo da Lua com suas fase, em cada dia de janeiro.  
O vídeo está no Álbum “Desafios Sistema Solar” no Flickr do Museu da Vida.  
O link para o vídeo é <https://flic.kr/p/2kmBbbM>.



## Desafio: Desbravando o Céu Oculto

### Dois Lados De Um Rei

Em nosso painel de navegação da Nave Stellarium temos uma opção muito útil que nos permite ver fenômenos que estão ocultos devido à interferência da luz na atmosfera da Terra. Este botão nos permite “ligar” e “desligar” a atmosfera como se fosse um interruptor, tornando a visibilidade do nosso céu ainda melhor.

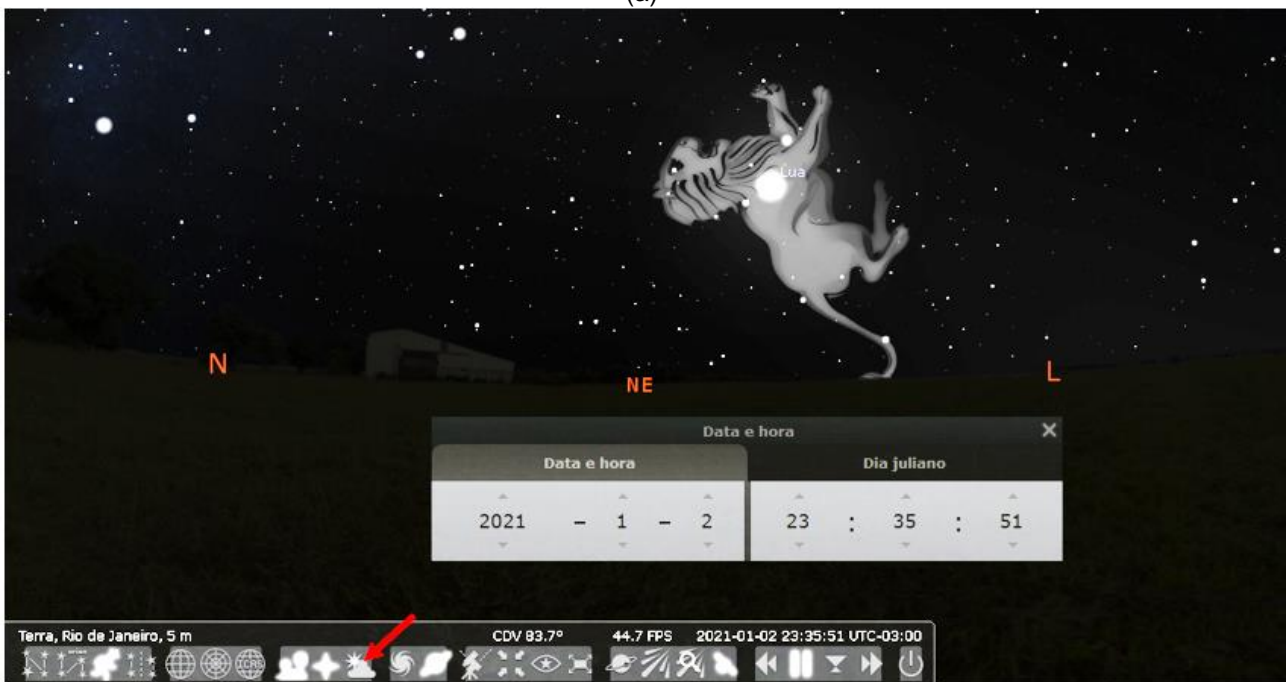


Imagem indicando o botão de ligar e desligar a atmosfera no Stellarium. Fonte: Planetário Stellarium.

Nos meses anteriores aprendemos a **viajar no tempo** em nossa nave. Agora, poderemos utilizar essa função para ver esses **fenômenos ocultos** no céu diurno e também melhorar a visibilidade do céu noturno. Uma demonstração disso que veremos agora é a Lua no dia 2 de janeiro, passando pela constelação de Leão, próximo à sua principal estrela, Regulus.



(a)



(b)

Imagem da Lua no dia 2 de janeiro às 23h35min, com a atmosfera terrestre ligada (a) e desligada (b) Botão de acionamento indicado pela seta vermelha. Fonte: Planetário Stellarium.

Podemos perceber que a Lua está ao norte de Regulus, passando bem próximo da estrela localizada na perna de Leão. Essa aproximação da Lua com Regulus também ocorre no dia 30 de janeiro. Então vamos viajar um pouco no tempo e ver essa diferença?

No dia 30 de janeiro, a Lua vai estar na perna traseira de Leão, estando mais a Leste de Regulus, como observado na figura abaixo.



Leonis Minoridaeas de Dezembro

Lua (x5)

Regulus

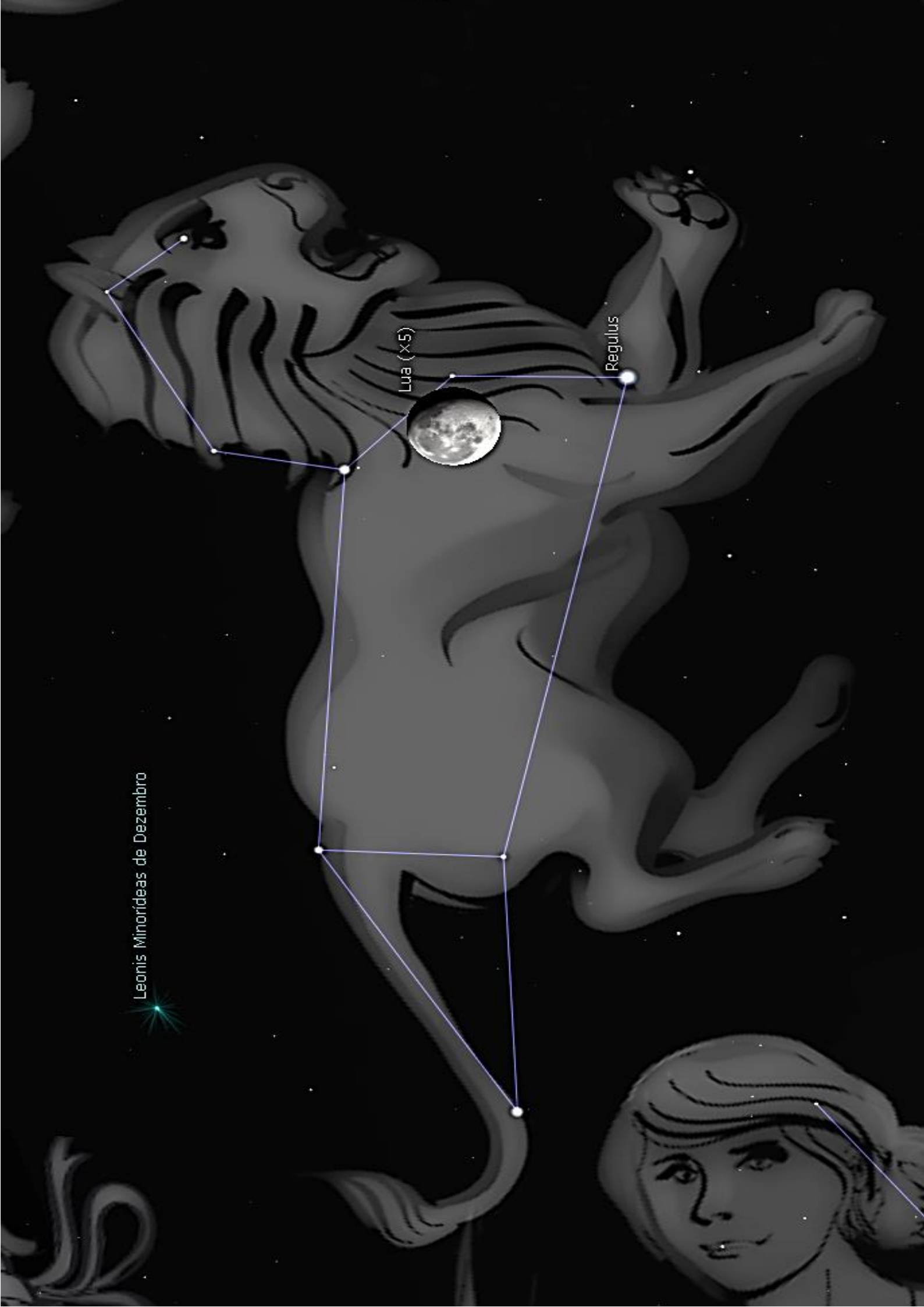




Imagem da Lua no dia 30 de janeiro às 23h35min, com a atmosfera terrestre ligada (a) e desligada (b)  
 Botão de acionamento da atmosfera indicado pela seta vermelha. Fonte: Planetário Stellarium.

Com as nossas viagens na Nave Stellarium conseguimos observar a Lua em duas posições diferentes na mesma constelação em dias alternados, vendo assim, os dois lados de um rei (Leão).

Como a Lua gira ao redor da Terra aproximadamente em um mês do nosso calendário, normalmente ela retorna à mesma constelação a cada 30 dias, mas como não é 30 dias exatos, isso pode mudar com o tempo. Podemos perceber essa diferença pois a Lua não está na mesma perna do Leão. Outras variações ocorrem também devido à translação do sistema Terra-Lua ao redor do Sol.

## A LUA MINGUANTE

Já foi lá fora hoje e olhou para o céu? Percebeu o intenso brilho da Lua?

Ao olhar para o céu na noite do dia primeiro de janeiro, perceberá que a face da Lua voltada para a Terra estará com uma pequena parte deixando de ser iluminada pelo Sol, mas ainda com um brilho bem intenso, pois terá saído há pouco de sua fase Cheia, que ocorreu há 2 dias (30 de dezembro).

Este período de transição entre a Lua Cheia e o Quarto Minguante é chamado de Lua Minguante Gibosa, pois nesse período o nosso satélite natural começa a ter a sua face visível gradualmente menos iluminada como podemos perceber isso na imagem abaixo, em que a borda da Lua em seu lado direito está deixando de ser iluminada.



Imagem da Lua minguante no dia primeiro de janeiro de 2021 às 22h.  
Fonte: Moon Phase and Libration, NASA.

## Desafio: Lua Minguante

Observando os horários de nascimento da Lua ao longo das noites, descubra de quantos minutos aproximadamente a Lua atrasa de uma noite para outra.

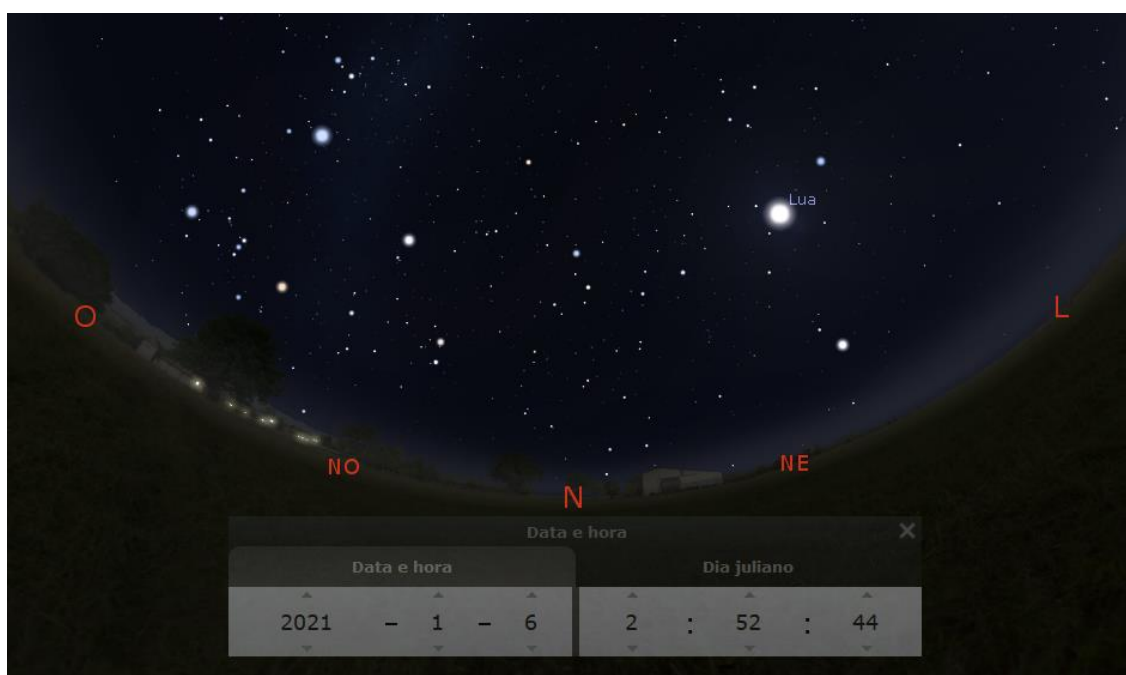
Tabela com os horários do nascer, culminação, pôr e distância Terra-Lua.

Dia	Fase da Lua	Nascer	Culminação	Pôr	Distância à Terra (km)
01/01/2021		20h27min	1h46min	07h06min	382.341
02/01/2021		21h13min	2h38min	08h04min	378.230
03/01/2021		21h55min	3h29min	09h02min	374.475
04/01/2021		22h35min	4h17min	10h00min	371.135
05/01/2021		23h13min	5h05min	10h58min	368.168
06/01/2021	Quarto Minguante	23h50min	5h53min	11h55min	365.952
07/01/2021		00h29min	6h41min	12h54min	364.301
08/01/2021		01h09min	7h32min	13h54min	363.465
09/01/2021		01h53min	8h24min	14h56min	363.607

Obs.: Todos os valores das tabelas foram baseados no horário de 4h35min do Stellarium.

Conforme a Lua se movimenta entorno da Terra, a luz do Sol vai iluminando cada vez menos a face visível da Lua. Em contrapartida, a sua face oculta vai recebendo cada vez mais a luz do Sol. Como podemos ver na tabela acima, ao passar das noites a Lua vai nascendo cada dia mais tarde e se pondo mais ao longo da manhã.

Na noite do dia 6 de janeiro, o nosso satélite natural estará exatamente com a metade de sua face visível sendo iluminada pelo Sol, ou seja, exatamente com um quarto de sua superfície lunar recebendo a luz do Sol. Esta é a Lua em seu **Quarto-Minguante**.



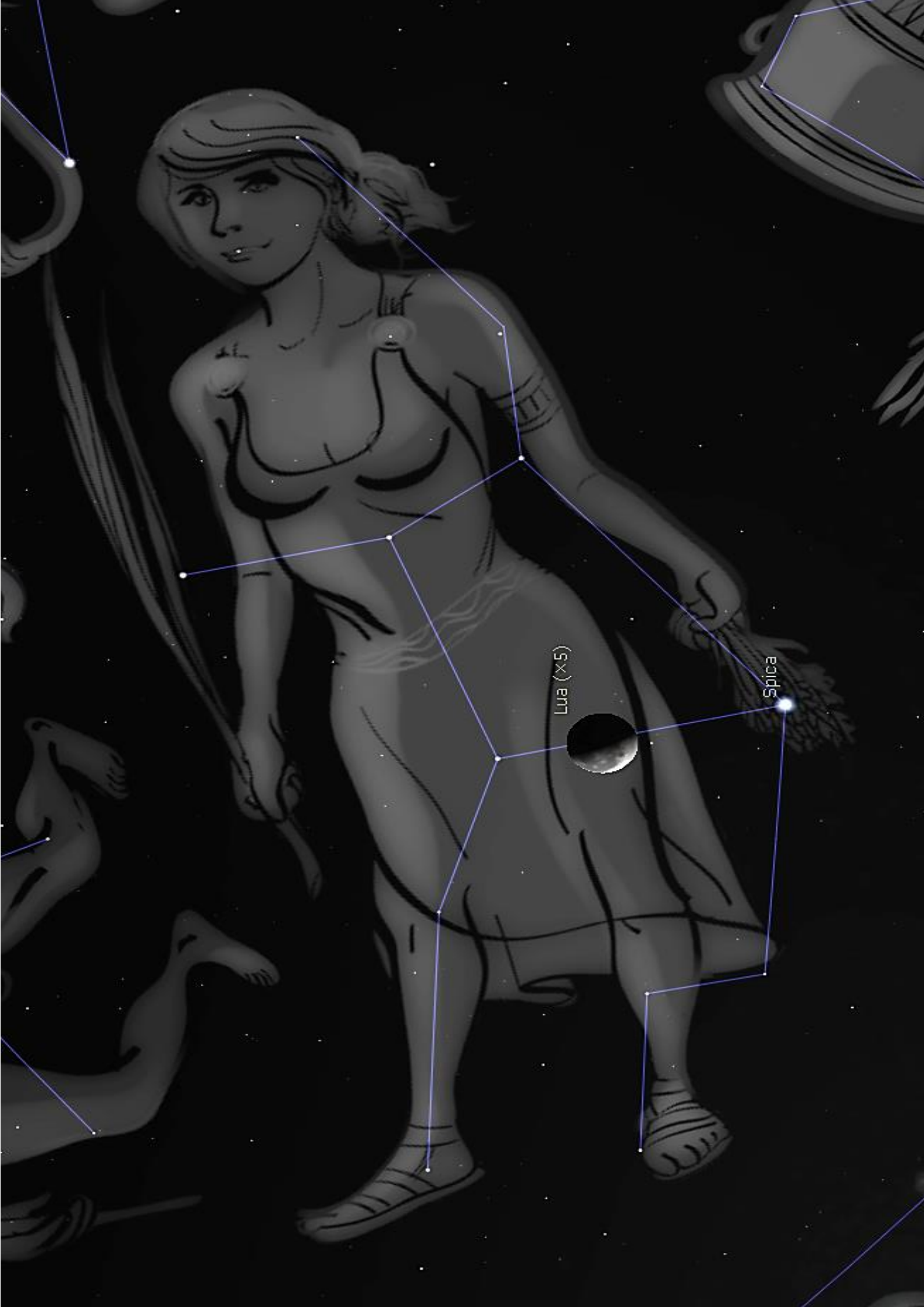
Lua no dia 6 de janeiro às 2h52min e as estrelas entre as regiões leste e oeste. Fonte: Planetário Stellarium.



Imagem da Lua Quarto Minguante no dia 6 de janeiro às 9h. Fonte: Moon Phase and Libration, NASA.

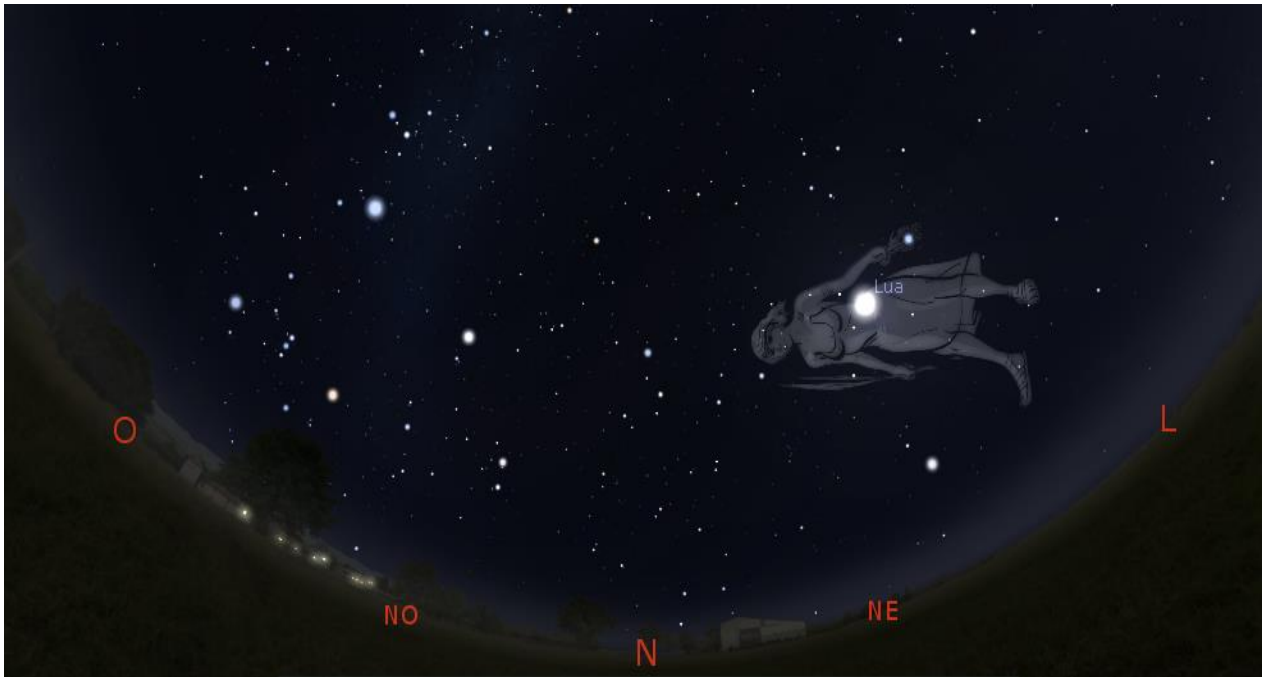
### **Lua Quarto Minguante em Virgem**

No dia 6 de janeiro, a Lua estará em seu Quarto Minguante junto à constelação de Virgem, permanecendo nela durante todo o período de visibilidade no céu. Bem próximo da Lua, podemos ver também a principal e mais brilhante estrela da constelação de Virgem, chamada Espiga (Spica) localizada no ramo de trigo em sua mão esquerda.

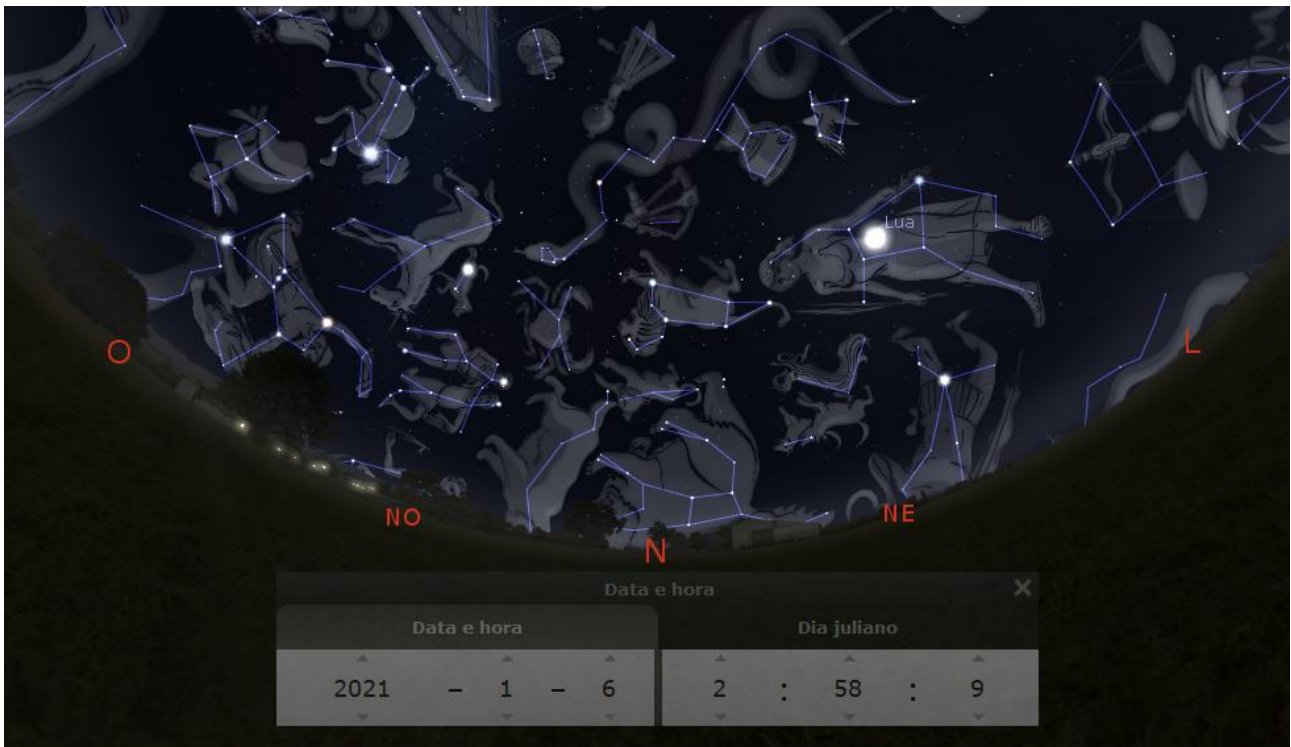


Lua (x5)

Spica



Lua no dia 6 de janeiro às 2h54min junto à Virgem. Fonte: Planetário Stellarium.



Lua em Virgem no dia 6 de janeiro às 2h57min com as constelações próximas, representadas com asterismos e ilustrações. Fonte Planetário Stellarium.

Uma curiosidade é que esta estrela está presente em nossa Bandeira Nacional, representando o estado do Pará. Ela também é chamada de estrela solitária da Bandeira, pois é a única presente acima da faixa “Ordem e Progresso”. E ela compõe também a bandeira do estado do Pará.



A estrela Espiga representada nas bandeiras do Brasil e do Pará. Fonte: Wikipedia.

### Desafio: Crateras de Binóculos

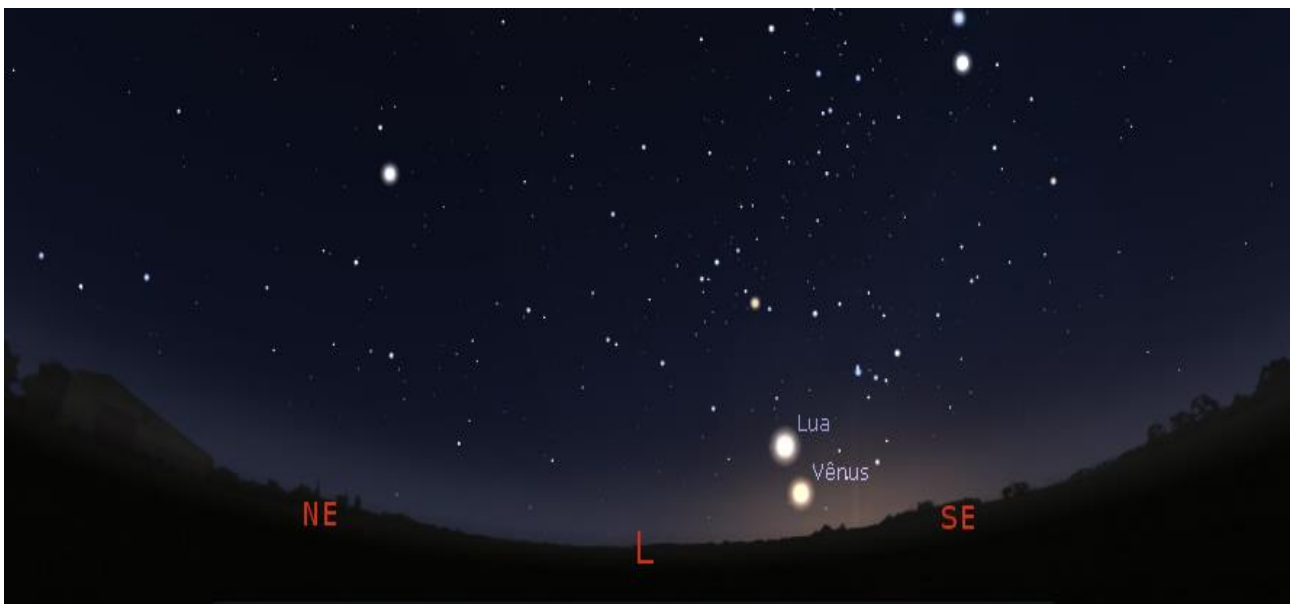
O quarto minguante é um ótimo momento para observar as crateras da Lua, mas para isso, deve ficar acordado até um pouco mais tarde, já que no dia 6 de janeiro a Lua vai aparecer no céu por volta de 23h50min e sendo visível durante toda a madrugada.

Caso você tenha um binóculo, a sua experiência de observação pode ser muito melhor, podendo observar além das crateras, Espiga localizada um pouco mais ao norte da Lua.

### Um Encontro em Sagitário

Na madrugada do dia 11 de janeiro, por volta das 4h26min, um pouco antes do nascer do Sol, será possível observar bem juntos no céu a Lua e o planeta Vênus. Estarão bem na região da constelação de Sagitário na direção do ponto cardinal Leste.

Como Sagitário não é muito fácil de identificar no céu, vamos indicar outra referência pois nesta mesma madrugada, será possível também ver a principal estrela da constelação de Escorpião, Antares, um pouco mais acima da Lua.



Lua e Vênus no dia 11 de janeiro às 4h26min. Fonte: Planetário Stellarium.





Lua, Vênus e Antares no dia 11 de janeiro às 4h26min junto às constelações de Sagitário e Escorpião.  
 Fonte: Planetário Stellarium.

Não vale a pena acordar mais cedo pra ver essa maravilha no céu e ainda poder contemplar o nascer do Sol?

## LUA NOVA

Com o passar das noites e a movimentação da Lua entorno da Terra, a face visível do nosso satélite natural recebe cada vez menos luz do Sol, até que em um determinado momento, deixa de receber luz por completo, tornando-a toda escura e sendo cada vez mais difícil de encontrá-la no céu. Este momento caracteriza a **Lua Nova**, ocorrendo no dia 13 de janeiro.

Além da face visível estar sem iluminação, isso sempre ocorre quando a Lua está próxima da direção do Sol – o que dificulta ou impossibilita sua observação.

Tabela com os horários do nascer, passagem meridiana, pôr e distância à Terra da Lua.

Dia	Fase da Lua	Nascer	Culminação	Pôr	Distância à Terra (km)
10/01/2021		2h42min	09h20min	15h59min	364.874
11/01/2021		3h35min	10h18min	17h01min	367.348
12/01/2021		4h32min	11h17min	18h02min	371.011
13/01/2021	Lua Nova	5h32min	12h15min	18h58min	375.722
14/01/2021		6h31min	13h09min	19h48min	381.219
15/01/2021		7h28min	14h00min	20h32min	387.145
16/01/2021		8h23min	14h47min	21h12min	393.090

Em contrapartida, o seu lado oculto, ou seja, o lado que não conseguimos ver da Terra, estará completamente iluminado.



Imagens da Lua no dia 12 de janeiro, às 6h, 1 dia antes de sua fase Nova.  
Fonte: Moon Phase and Libration, NASA.

## Lua Nova em Sagitário

A Lua durante a sua fase Nova, fica bem próxima à posição do Sol e entre os dias 11 e 13, os dois astros estarão junto à constelação de Sagitário, com uma passagem rápida, de apenas um dia, bem perto do Sol, entre as constelações de Escorpião e Sagitário.



Imagem da Lua no dia 13 de janeiro às 7h26min junto à constelação de Sagitário. Lua com escala aumentada para melhor visualização da Lua. Fonte: Planetário Stellarium.

Assim, essa posição da Lua bem próxima da direção do Sol e a falta de iluminação em sua face visível, faz com que ela “desapareça” dos céus durante a noite por alguns dias, reaparecendo posteriormente conforme sua direção no céu se afastar da direção do Sol, devido à sua movimentação em torno da Terra. Isso fez com que muitas civilizações criassem a ideia de uma nova fase, um novo ciclo que se iniciava e, por isso, a utilização do termo “Lua Nova”.

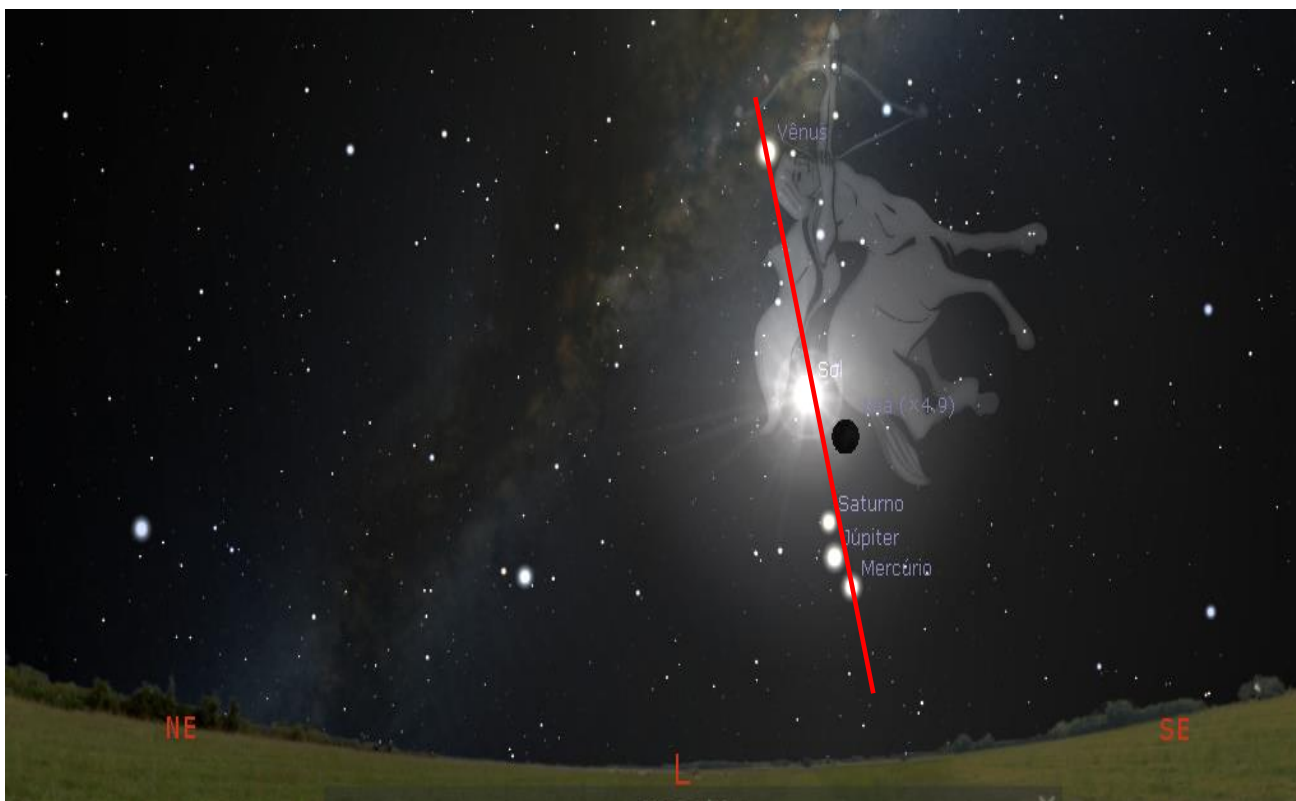
## Desafio: Desbravando o Céu Oculto

### Um alinhamento diferenciado

Agora que você já aprendeu a “ligar e desligar” a atmosfera terrestre, vamos ver o que temos no céu durante o dia, caso não tivéssemos a atmosfera totalmente iluminada pela luz solar.

No dia 13 de janeiro, a Lua estará em sua fase nova, estando bem próxima ao Sol e com isso, sem receber iluminação em sua face voltada para a Terra. Ao desligarmos a atmosfera em nossa nave Stellarium, poderemos observar o que a luz do Sol nos oculta durante os dias.

Neste dia, podemos perceber que ocorre um alinhamento quase que perfeito entre o Sol, a Lua e os planetas Saturno, Júpiter, Mercúrio e mais acima de Sagitário, está Vênus. A Lua nova, como vimos anteriormente, ocorre em Sagitário, mas os planetas Saturno, Júpiter e Mercúrio estão próximos na constelação vizinha de Capricórnio.



Alinhamento de Lua, Sol e planetas Saturno, Júpiter, Mercúrio e Vênus no dia 13 de janeiro, às 7h26min. Imagem com a atmosfera desligada. Lua com escala aumentada para melhor visualização. Fonte: Planetário Stellarium.



Vênus

Sol

Lua (x3)

Júpiter Saturno

Mercúrio



## LUA CRESCENTE

Tabela com os horários do nascer, culminação, pôr e distância Terra-Lua.

Dia	Fase da Lua	Nascer	Culminação	Pôr	Distância à Terra (km)
17/01/2021		09h15min	15h31min	21h47min	398.631
18/01/2021		10h05min	16h12min	22h20min	403.380
19/01/2021		10h49min	16h48min	22h47min	407.012
20/01/2021	Lua Quarto Crescente	11h37min	17h27min	23h18min	409.291
21/01/2021		12h24min	18h07min	23h49min	410.079
22/01/2021		13h13min	18h47min	00h22min	409.344
23/01/2021		14h02min	19h30min	00h58min	407.157

Conforme a Lua vai se distanciando da direção do Sol e nascendo cada dia mais tarde, passa a receber novamente os raios do Sol em sua face visível da Terra, que vai sendo cada vez mais iluminada até que metade de sua face visível da Terra esteja recebendo luz do Sol. Nesse momento, temos a Lua em sua fase **Quarto Crescente**. Logo, a face oculta da Lua também estará metade iluminada.

Ela estará exatamente com metade da face iluminada no dia 20 de janeiro e a partir deste dia, será um **bom momento para observar as crateras da Lua e suas manchas**.



Imagens da Lua no Quarto Crescente, dia 20 de janeiro às 22h.  
Fonte: Moon Phase and Libration, NASA.

## Lua Crescente em Peixes

Nos dias 19 e 20 de janeiro, a Lua estará na constelação de Peixes. E no dia 20 ocorre o seu Quarto Crescente. E bem próximo, é possível observar os planetas Marte e Urano, na constelação vizinha de Áries.

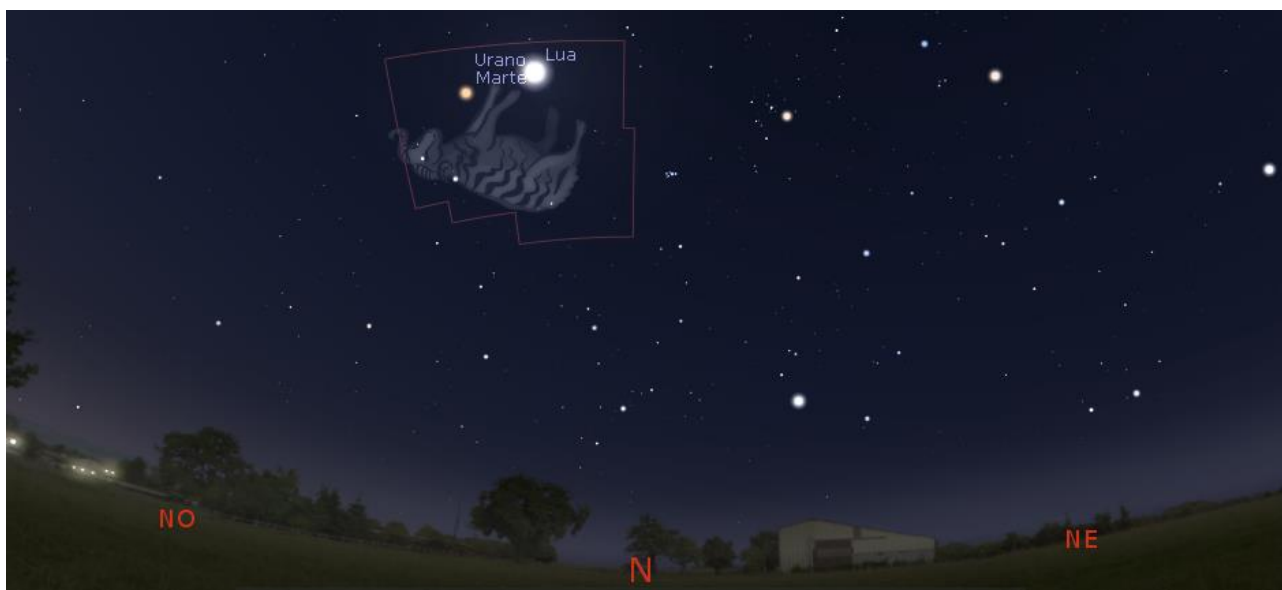


A Lua em seu Quarto Crescente em Peixes, dia 20 de janeiro, com a aproximação de Marte e Urano em Áries às 19h26min. Fonte: Planetário Stellarium.

## Um encontro com Marte e Urano

Nos dias 20 e 21 de janeiro, será possível observar no céu a aproximação entre a Lua, Marte e Urano. O nosso satélite natural estará bem próximo do planeta vermelho e de Urano.

A Lua e Marte apontam direto para a cabeça de Áries no dia 21, facilitando a localização de Sagitário. Entretanto, o brilho lunar pode atrapalhar um pouco a visualização de Sagitário pois suas estrelas não são muito brilhantes.



Lua próxima de Marte (e Urano) no dia 21 de janeiro às 19h26min. Fonte: Planetário Stellarium.

Urano estará bem próximo à Marte, facilitando a sua localização. Porém, pode-se fazer uso de aplicativos de localização para melhor reconhecimento, como o aplicativo Stellarium para celular.

Com o passar dos dias, a face visível da Lua vai sendo iluminada cada vez mais.

## Desafio: Desbravando o Céu Oculto

### O Poder dos Grandes Chifres

Agora vamos embarcar em nossa Nave Stellarium e vamos fazer uma viagem para o dia 24 de janeiro, usando a Janela de **DATA E HORA**.

Neste dia, a Lua irá passar pela Constelação de Touro, estando um pouco ao norte da principal estrela dessa constelação, Aldebarã. Porém, um fato curioso e muito interessante é que a Lua estará exatamente entre os Chifres de Touro.

Não é interessante? Então vamos viajar até essa data e desligar a nossa atmosfera para poder ver melhor os detalhes?



Imagem da Lua próxima a Aldebarã e entre os chifres da constelação de Touro no dia 24 de janeiro. Sem atmosfera, função indicada pela seta vermelha. Fonte Planetário Stellarium.



Ilustração artística da passagem da Lua entre os chifres da Constelação de Touro. Caio Baldi, 2020. Coleção de Pôsteres. Flickr Museu da Vida.

## LUA CHEIA

Tabela com os horários do nascer, passagem meridiana, pôr e distância à Terra da Lua.

Dia	Fase da Lua	Nascer	Culminação	Pôr	Distância à Terra (km)
24/01/2021		17h54min	20h15min	1h37min	403.689
25/01/2021		15h46min	21h03min	2h20min	399.191
26/01/2021		16h40min	21h54min	3h09min	393.984
27/01/2021		17h32min	22h47min	4h02min	388.426
28/01/2021	Lua Cheia	18h22min	23h40min	4h58min	382.885
29/01/2021		19h10min	00h33min	5h57min	377.702
30/01/2021		19h54min	01h25min	6h56min	373.159
31/01/2021		20h35min	02h15min	7h56min	369.457



Ao olhar para o céu na noite do dia 28 de janeiro, perceberá que a face da Lua voltada para a Terra estará completamente iluminada pelos raios do Sol, abrilhantando as nossas noites ainda mais. Esta é a característica da Lua Cheia.



Imagens da Lua Cheia no dia 28 de janeiro às 22h. Fonte: Moon Phase and Libration, NASA.

Acompanhando os horários em que a Lua nasce e se põe, indicados na tabela, poderá ver que é no dia 28 de janeiro que a Lua nasce entorn das 18h e vai se por às 5h da manhã seguinte.

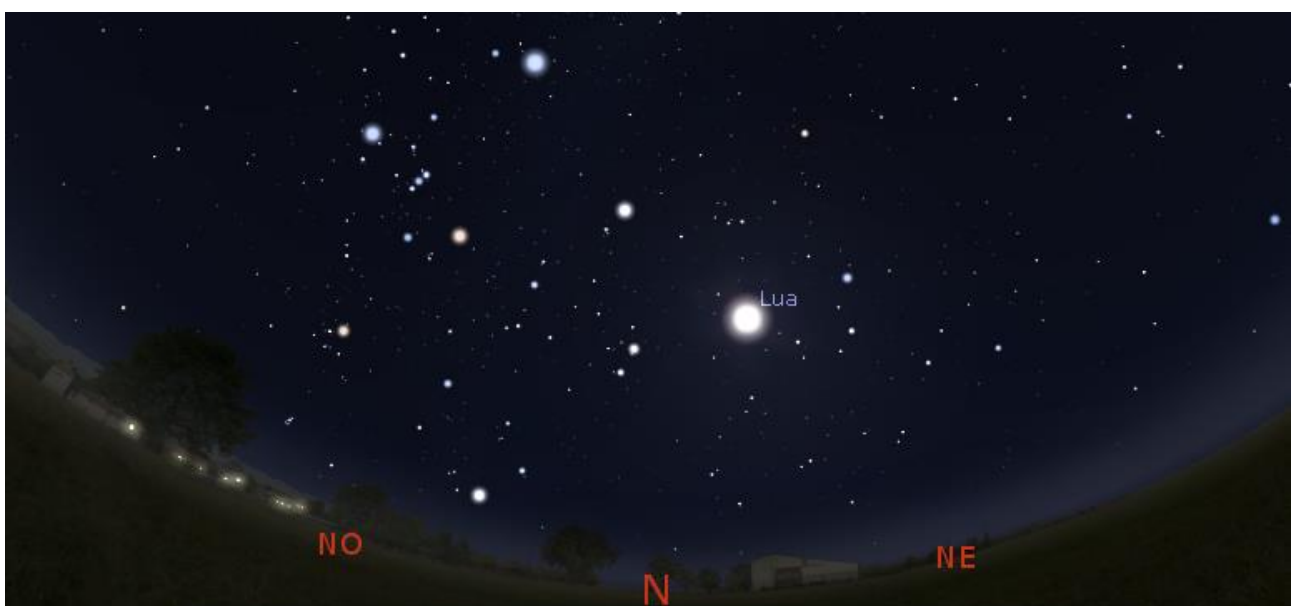


Imagem da Lua no dia 28 de janeiro às 23h26min. Fonte Planetário Stellarium.

## Lua Cheia em Câncer

Podemos observar no céu também, estrelas características das noites de verão à esquerda da Lua, na direção Noroeste, como:

- Sirius, a principal estrela da constelação de Cão Maior e a mais brilhante do céu de verão,
- as Três Marias (Alnilan, Alnitak e Mintaka) que formam o cinturão da constelação de Órion,
- e Prócion, a principal estrela de Cão Menor.



No alto, imagem da Lua em Câncer (no alto). Na imagem inferior, as constelações próximas da Lua de Órion, Cão Maior e Cão Menor no dia 28 de janeiro às 23h26min. Fonte Planetário Stellarium.

## Desafio: Lua Cheia

### A Missão espacial de Chang'e-5

A missão robótica Chang'e-5 organizado pela China pousou em solo lunar no dia 1º de dezembro de 2020, tendo como objetivo coletar 2 kg de amostras dentre rochas e poeira para estudos na Terra.

O local escolhido para pouso e coleta das amostras foi um complexo vulcânico chamado **Montanha (Mons) Rümker**, ao norte do *Oceanus Procellarum*, região conhecida como **Oceano das Tempestades**.



Chang'e-5 pousando na superfície da Lua. Fonte: BBC News Brasil.

As missões lunares *Chang'e-1* e *2* foram projetadas apenas para orbitar a Lua, servindo de base para as próximas missões, e determinar o melhor local de pouso das missões seguintes.

A *Chang'e-3* (2013) pousou em uma região conhecida como Mar de Chuvas e a *Chang'e-4* (pouso em janeiro de 2019) explorou a face da Lua que não é visível da Terra.

A missão *Chang'e-5* sucede as aterrissagens anteriores, que utilizaram o mesmo processo estático de pouso e um pequeno veículo sobre a superfície lunar.

Para lembrar os Mares da Lua (Desafio da Lua Cheia, volume 3, dezembro de 2020), na imagem abaixo estão destacados os principais mares da Lua.

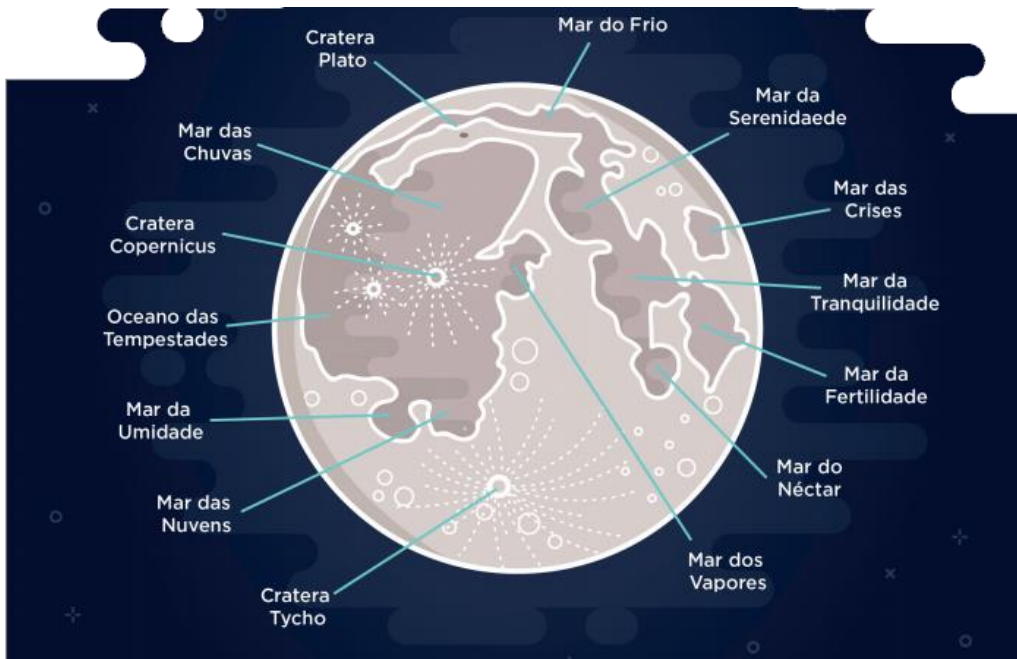
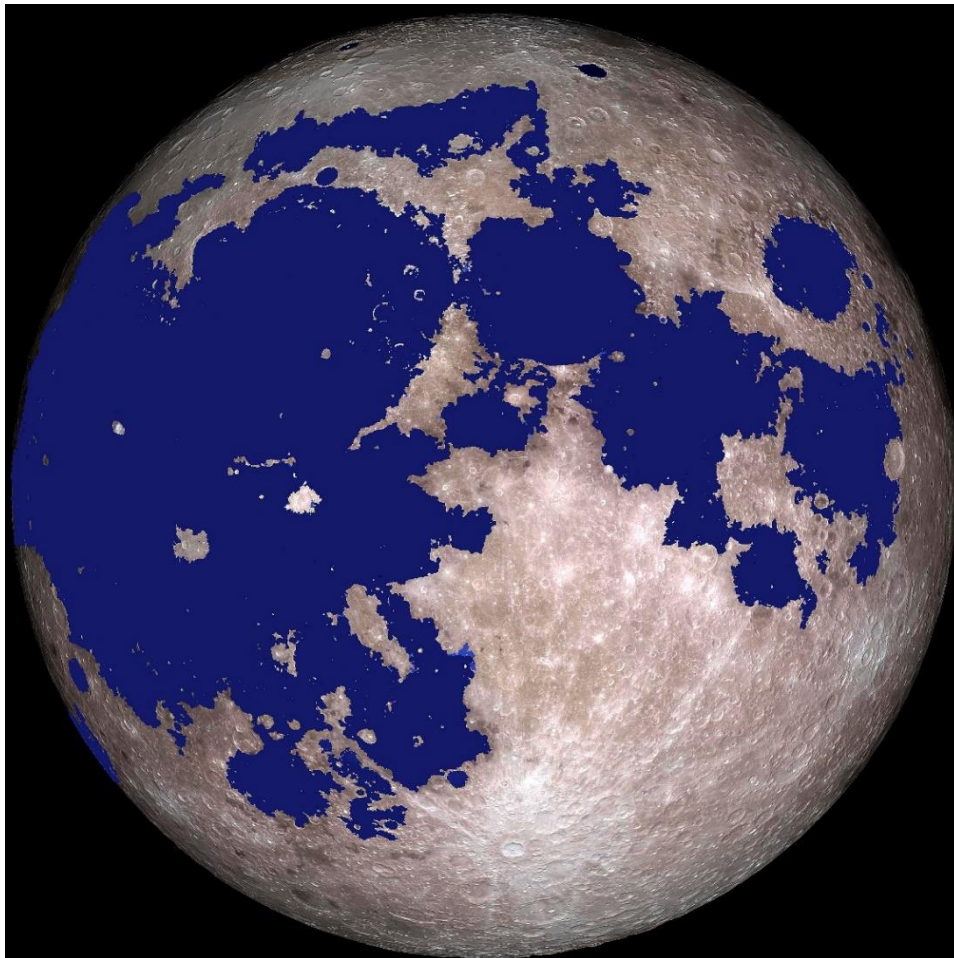


Imagem representando os mares da Lua. Fonte: Calendário astronômico UFMG.

São exatamente os mares e oceanos, regiões mais escuras da superfície lunar que inspiraram muitas imagens e histórias em diferentes culturas para explicar as manchas lunares.



Mares e oceanos lunares. Ilustração de imagem Lua Nova. Fonte: Astronomy Picture of the Day. APOD/NASA.

## FICHA DESAFIO LUA CHEIA

Encontre os diferentes locais de pouso das missões Chang'e-3 e Chang'e-5 na superfície lunar.  
Pode pintar de cores diferentes ou marcá-los na imagem abaixo.



Lua Cheia. In Astronomy Picture of the Day. APOD/NASA.

E com a Lua iniciando a sua fase Minguante, é que termina mês de janeiro de 2021, com uma linda Lua Minguante Gibosa.

## AS FASES DA TERRA

Agora, que você conhece toda a Agenda Lunar de janeiro, 2021, qual será a Agenda Terrestre de janeiro de 2021?

Vamos viajar para a superfície lunar e observar a Terra, suas fases e movimentos durante o mês de janeiro.

Veja o vídeo feita com a Nave Stellarium, observando a Terra, vista da Lua. O vídeo está no Álbum “Desafios Sistema Solar”, no Flickr do Museu da Vida, acesse com o link: <https://flic.kr/p/2knxRdh>.



**Até o próximo mês lunar.**

E o que será que vai acontecer em Fevereiro?

Venha descobrir no próximo mês!

## Referências Lunares

- AMOS, J. Missão Chang'e-5: Como a China conseguiu pousar uma sonda na Lua. **BBC News Brasil**, 2020. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55154046#:~:text=A%20miss%C3%A3o%20rob%C3%B3tica%20Chang'e,las%20de%20volta%20%C3%A0%20Terra.&text=O%20m%C3%B3dulo%20de%20pouso%20da,reunindo%20materiais%20da%20superf%C3%ADcie%20lunar>. Acesso em 30 dez. 2020.
- BBC NEWS. **O que é o “lado oculto da Lua” e porque a China quis chegar lá**. BBC News, 2019 Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-46735877> Acesso em 30 dez. 2020.
- CHANG'E-3. In **WIKIPEDIA**. 2019. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Chang%27e\\_3#cite\\_note-folha1-4](https://pt.wikipedia.org/wiki/Chang%27e_3#cite_note-folha1-4). Acesso em 30 dez. 2020.
- LAS CASAS, Renato; SOARES, Domingos Sávio de Lima. **As Estrelas da Bandeira Brasileira**. UFMG – Observatório Astronômico Frei Rosário, 1999. Disponível em: <http://www.observatorio.ufmg.br/pas12.htm>. Acesso em 30 dez. 2020.
- NASCIMENTO, Silvania Souza do, FONSECA; Nathalia Nazareth Junqueira; REIS, Cheila Xavier dos. **Calendário astronômico – Solstício a Solstício – Dezembro/2018/Dezembro 2019**. UFMG. Disponível em: [https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/wp-content/uploads/2018/06/Calendario-Astronomico\\_ONLINE-3.pdf](https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/wp-content/uploads/2018/06/Calendario-Astronomico_ONLINE-3.pdf) Acesso em 15 nov. 2020.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, **Sky – Sky events calendar 2021**. NASA ECLIPSE WEBSITE. Disponível em: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SKYCAL/SKYCAL.html?cal=2020#skycal> | Acesso em 30 dez. de 2020.
- SARAGOZZA, Kevin. Great Conjunction over Sicilian Lighthouse. In: **Astronomy Picture of the Day** – APOD/NASA, 2020 Dez. 8. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap201208.html>. Acesso em 30 dez. 2020.
- SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO, **Moon Phase and Libration**, 2021. Disponível em <https://svs.gsfc.nasa.gov/4874>. Acesso em 30 dez. 2020.
- **STELLARIUM**, software de planetário de código aberto. Versão 0.20.4/2021. Disponível em <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em 1 jan. 2021.

# andarilhos celestes



Imagem de fundo: Concepção artística de planeta interestelar errante, tipo Júpiter.  
Crédito: NASA/JPL-Caltech. Fonte Wikipedia. Licença Domínio Público.  
Arquivo original em <https://www.nasa.gov/topics/universe/features/pia14093.html>.



## ANDARILHO DE JANEIRO

Olá, explorador!

Sou o Comandante Jackson de Farias e irei acompanhar vocês em mais uma missão. Nesse mês, iremos explorar as belezas do planeta Mercúrio. Dessa vez, passem bastante protetor solar, pois este é o planeta mais próximo de nossa estrela, o Sol.

Prepare seu capacete, seus óculos escuros com bloqueador UV e vamos embarcar em mais uma aventura na nossa nave Stellarium.

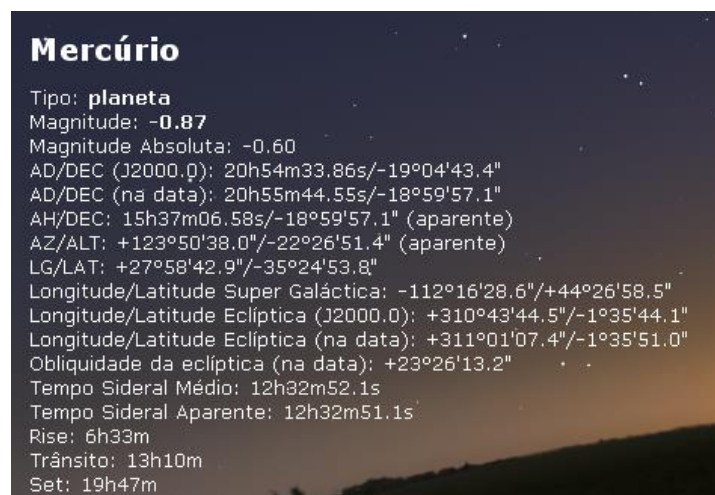
### Desafio: Que Planeta Visitar Esse Mês?

Vamos descobrir com os dados de nossa Nave Stellarium como os planetas e o Sol vão estar no mês de janeiro.

Vejam quando eles nascem, se põem e permanecem visíveis no céu em meados de janeiro, no dia 15 de janeiro de 2021.

Usando a ferramenta **DATA E HORA** podemos ir para o dia 15 de janeiro.

E clicando sobre os astros, podemos obter as informações de quando eles nascem, sua passagem pelo Linha Meridiana e quando se põem. Por exemplo, clicando em Mercúrio, obtemos:



- Nascimento (em inglês, RISE) às 6h33min.
- Passagem pelo Meridiano (TRÂNSITO) às 13h10min.
- Pôr (em inglês, SET) às 19h47min.

Com isso, podemos descobrir quando cada planeta estará

- Acima ou abaixo do horizonte de sua cidade.
- Distante ou próximo do nascer ou do pôr do Sol.

E decidir o que ver no céu do mês.

Astro	Hora Nascimento	Passagem pelo Meridiano	Hora do Por	Constelação	Período de céu noturno	Tempo observável no céu
Sol	5h19min	12h01min	18h43min	Sagitário	-	13h24min
Mercúrio	6h33min	13h10min	19h47min	Capricórnio	Noite	1h04min
Vênus	4h09min	10h52min	17h31min	Sagitário	-	-
Marte	12h37min	18h16min	23h56min	Áries	Noite	5h13min
Júpiter	6h06min	12h44min	19h21min	Capricórnio	Noite	38min
Saturno	5h56min	12h32min	19h08min	Capricórnio	-	25min
Urano	12h50min	18h26min	0h06min	Áries	Noite	7h23min
Netuno	9h20min	15h30min	21h40min	Aquário	Noite	3h03min
Plutão	5h15min	11h56min	18h37min	Sagitário	-	-

Data: 15/01/2021. Dados obtidos com o Planetário Stellarium

Neste mês, o planeta TERRA chega ao Periélio (ponto mais próximo do Sol-Hélio em sua órbita) em 2 de janeiro de 2021, às 13h51min, Hora Universal. E a nossa distância ao Sol será, então, de 0,983257 UA (147.093.163 km).

MERCÚRIO, no céu noturno, vai atingir maior alongamento oriental em 24 de janeiro. Isso significa que no final do mês, ao ser visto da Terra, ele estará mais afastado do Sol. Observe na tabela que por volta do dia 15, ele nasce uma hora **depois** do Sol e se põe, cerca de uma hora **depois**. Portanto, teremos cerca de 1 hora para tentar observá-lo, após o pôr do Sol.

VÊNUS vai estar no início do mês em Ofiúco, também próxima do Sol. Ao contrário de Mercúrio, vai nascer cerca de uma hora **antes** do Sol e se por cerca de 1 hora **antes** do Sol.

MARTE se move de Peixes para Áries, reduzindo sua magnitude de -0,2 para +0,4. Em meados do mês, ele vai estar bem alto no céu quando o Sol se pôr e vai se por perto da meia-noite. É um bom período para você realizar a sua segunda Missão Marte. E não esqueça de rever a nossa primeira Missão Marte.

JÚPITER estará em Capricórnio, muito perto do Sol para ser visível. Observe que ele nasce e se põe bem perto dos horários do Sol.

SATURNO, também em Capricórnio, ainda próximo de Júpiter, também estará muito próximo do Sol para conseguir ser visto.

URANO (com magnitude de 5,7 a 5,8) não é visível a olho nu. Mas, poderá ser visto com nossa Nave Stellarium. Ele estará inicialmente em movimento retrógrado em Áries, mas retoma ao movimento direto em 16 de janeiro. E também é uma excelente Missão para fazermos em nossa nave. Em breve, dedicaremos um volume a esse belo planeta.

NETUNO (com magnitude 7,9) está em Aquário, onde permanece durante todo o ano.

PLUTÃO estará em Sagitário, e também muito próximo do Sol. Observe que eles nascem e se põem em horários muito próximos.

## Missão Janeiro 2021

Como já visitamos alguns dos planetas visíveis, optamos por visitar o pequenino MERCÚRIO, usando os recursos de nossa Nave Stellarium.



Pôr do Sol e localização de Mercúrio em destaque pelas linhas de mira vermelhas, 15 de janeiro, 2021. Fonte Planetário Stellarium.



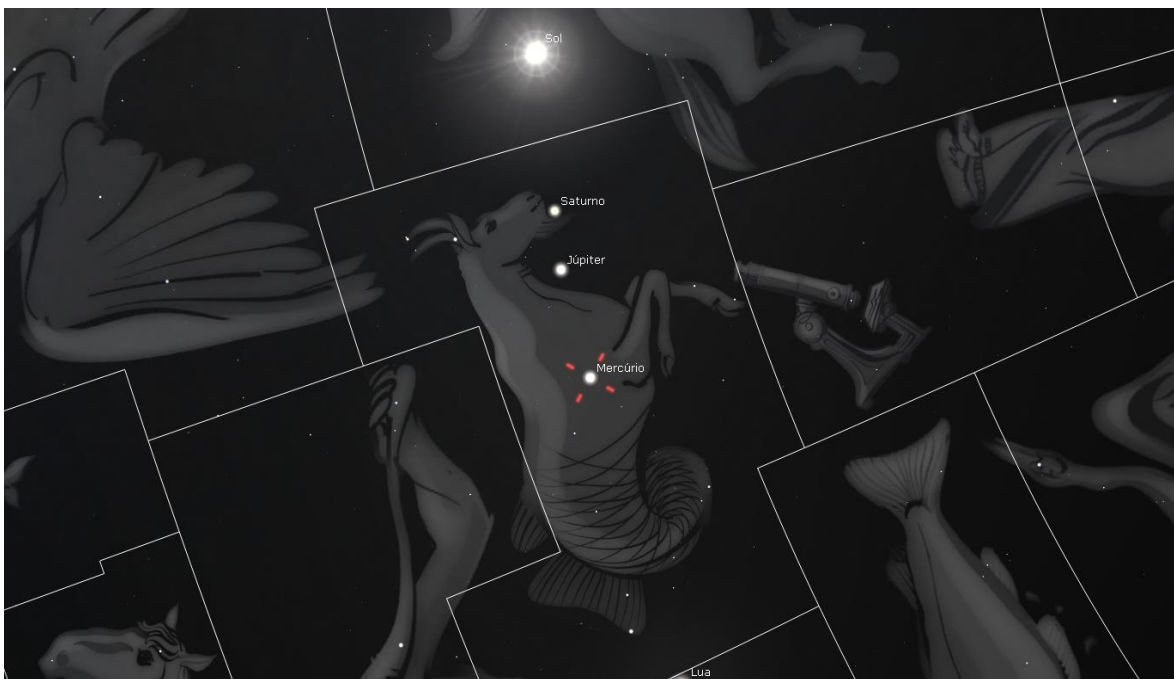
Quando o Sol se põe, é possível visualizar Mercúrio próximo ao pôr do Sol. Fonte: Planetário Stellarium.

Vamos, então:

- Desativar o **HORIZONTE**, de modo que possamos vê-lo em qualquer horário com nossa nave.
- Desativar a luz da **ATMOSFERA**, de modo que a luz solar não interfira em nossas observações.

Na Astronomia Espacial, os cientistas usam satélites orbitais acima da atmosfera e em diferentes posições para conseguir observar todo o céu, também sem esses problemas.

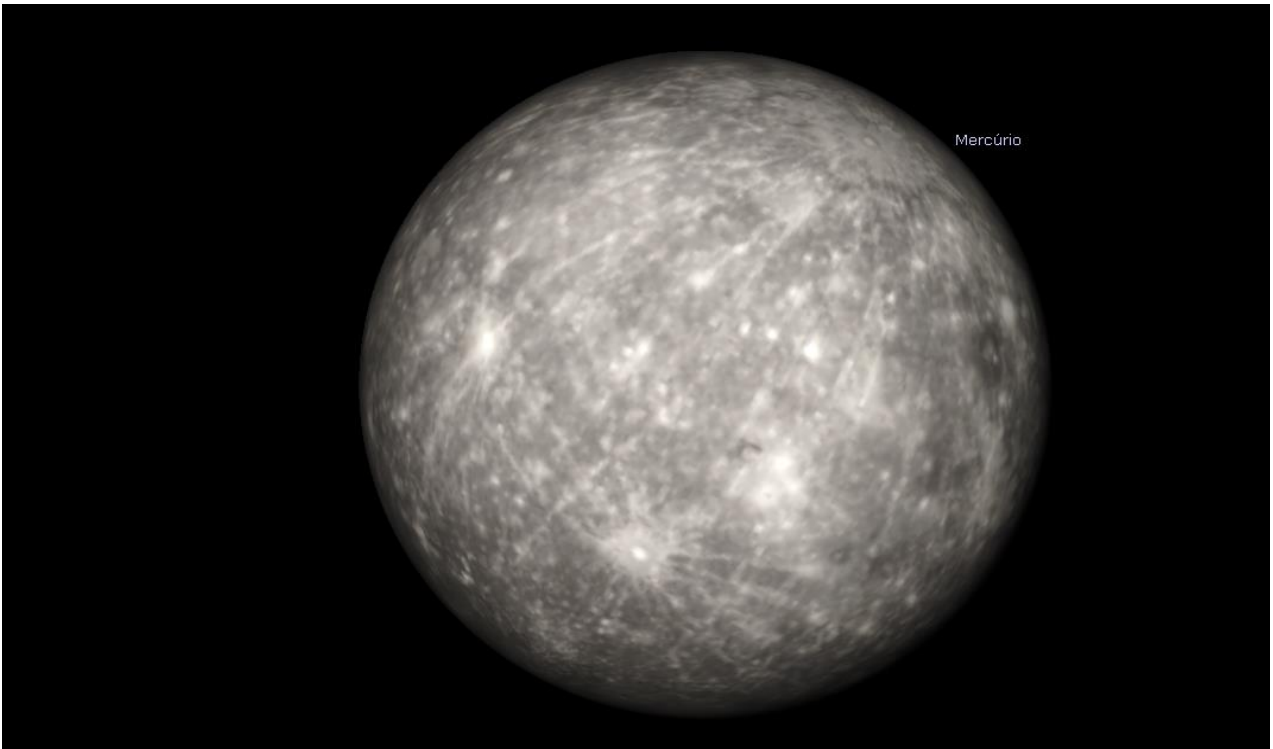
Na Astronomia Terrestre, não é possível eliminar o horizonte. Mas alguns observatórios são construídos em locais com um horizonte adequado à observação (baixo). E podem usar filtros de luz especiais para conseguir reduzir a luz visível solar.



Localização de Mercúrio na Constelação de Capricórnio observada na configuração SEM LUZ DA ATMOSFERA. Fonte: Planetário Stellarium.



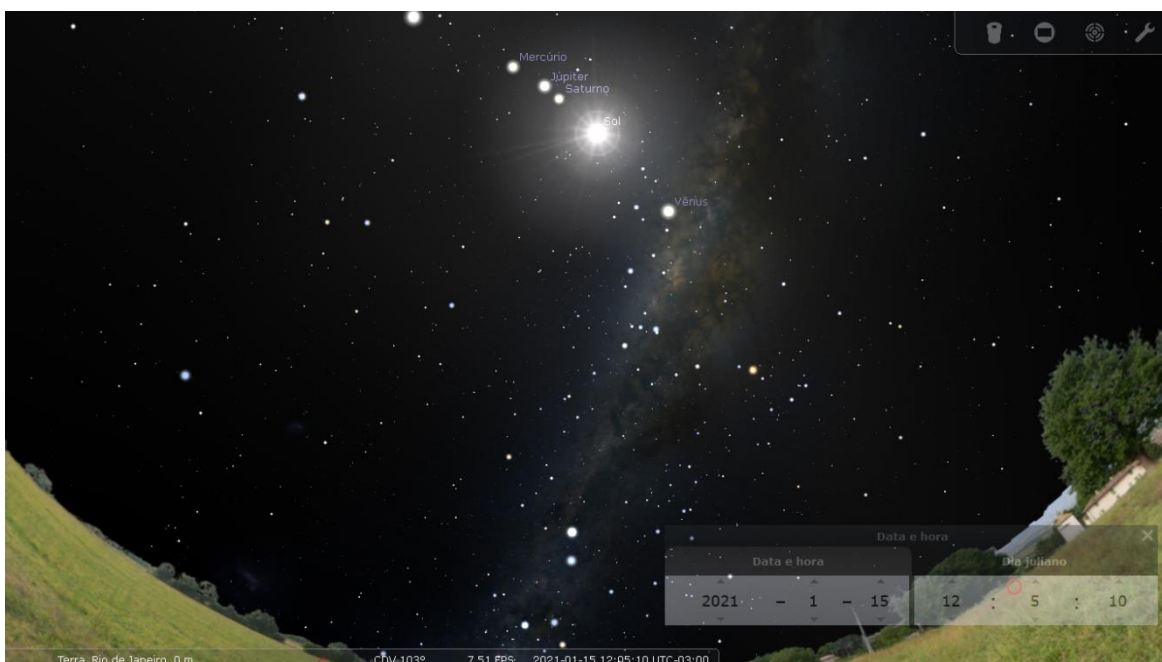
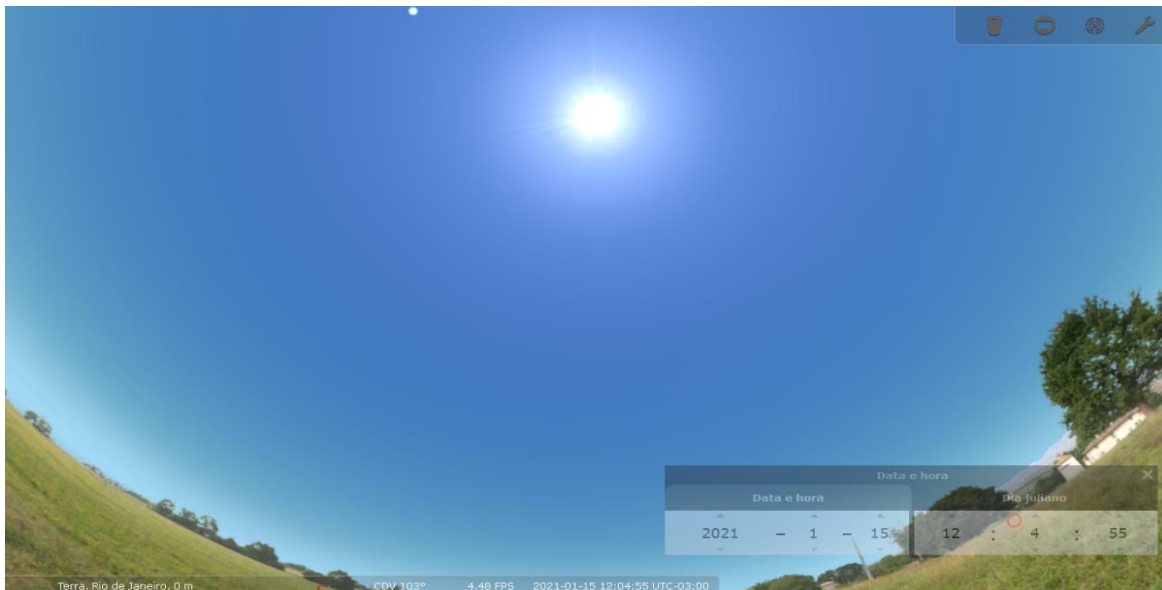
Imagem do caminho feito por Mercúrio do dia 1 até o dia 31 de Janeiro. Fonte: Planetário Stellarium.



Zoom em Mercúrio. Fonte: Planetário Stellarium.

Mercúrio se põe às 19h47min, depois do Sol que se põe às 18h43min. O melhor horário para observação seria por volta das 19h (um pouco depois do pôr do Sol). O local ideal para observar Mercúrio seria seco, bastante alto em relação ao nível do mar e com o céu sem poluição luminosa (o mais escuro possível).

No caso das condições do céu da cidade do Rio de Janeiro, Mercúrio não está realmente visível, pois acompanha o movimento do Sol no céu. Normalmente, por estar tão próximo ao Sol, Mercúrio é ofuscado pela luminosidade intensa do Sol durante o dia e pode estar completamente ausente no céu durante a noite. É como você tentar ver um vagalume voando próximo a um holofote.



Composição de imagens mostrando a exata posição de **Mercúrio** durante a luz do dia utilizando a ferramenta de ligar e desligar a luz da **Atmosfera**. Fonte: Planetário Stellarium.

Os raros momentos quando conseguimos ver Mercúrio são aqueles em que ele está acima do horizonte, um pouco depois do Sol se pôr ou um pouco antes do Sol nascer.

## Um Eclipse Solar Diferenciado

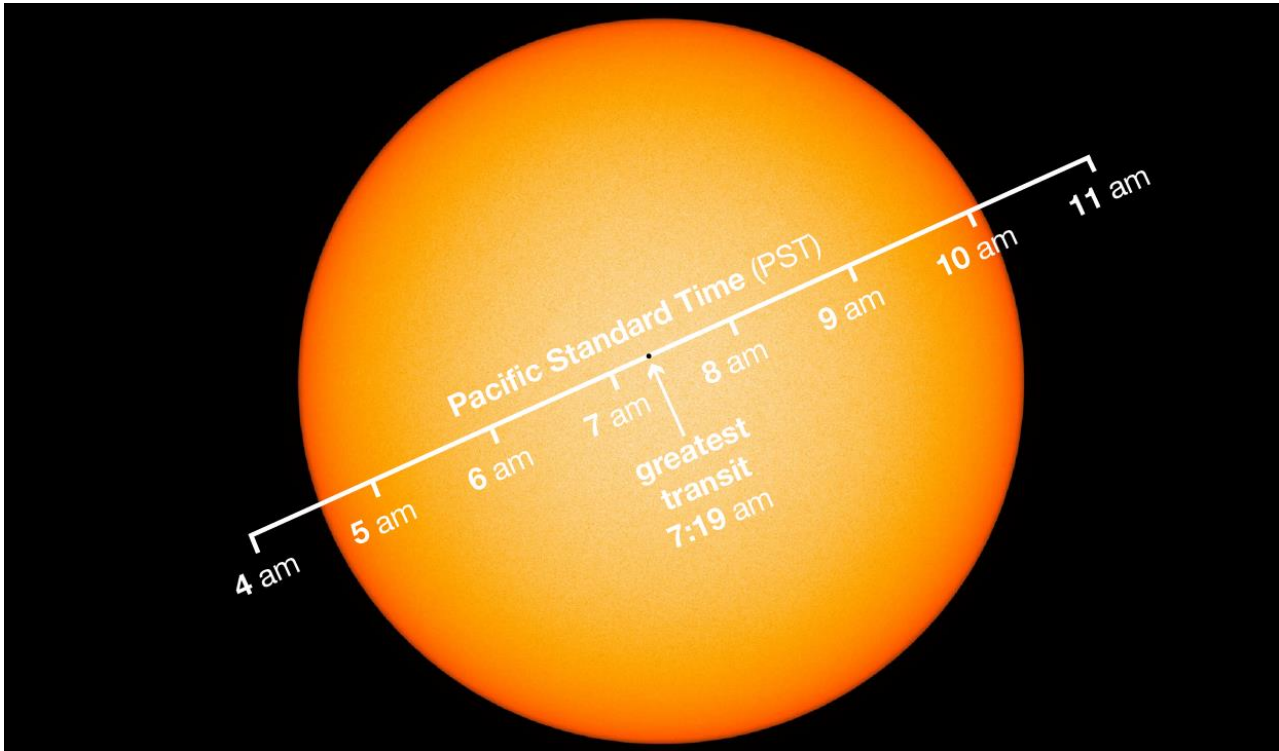
Existem alguns momentos, chamados trânsitos, que Mercúrio passa em frente ao Sol e com telescópios especiais, conseguimos ver uma bolinha preta, num efeito de micro eclipse solar.



Trânsito de Mercúrio histórico em 2006. Observe no lado esquerdo a Mancha Solar #923.  
Fotografia. [Brocken Inaglory](#). In Wikipedia. Licença **CC BY SA 3.0**.

**DICA DE IMAGEM:** Veja uma imagem espetacular do trânsito de Mercúrio, feita por **John Chumack**, em 2019. Publicada no site da APOD/NASA. **Clique aqui** para vê-la.

Mercúrio é o famoso “baixinho valente”! Mesmo sendo o menor planeta do sistema solar, Mercúrio é o que mais se aproxima do Sol. A distância média entre a estrela e o planeta é de 58 milhões de quilômetros, cerca de 40% da distância média da Terra ao Sol e cerca de 55% da distância média de Vênus (a 108 milhões de quilômetros de distância). Mesmo tendo menos da metade do tamanho de Vênus, Mercúrio é mais do que o dobro de destemido.



O trânsito de Mercúrio em 11/11/2019 começou quase 5h. Felizmente vai durar até 10h.  
Crédito: NASA/JPL-Caltech. Disponível em **NASA NEWS**.

**DICA DE IMAGEM:** Veja o trânsito de Mercúrio, em 2003, registrado por Dominique Dierick. No site da APOD, NASA. **Clique aqui** para ver a imagem.

A sobreposição de imagens em relação a passagem do tempo mostra a passagem de Mercúrio. Essa fotografia mostra o evento do dia 7 de maio de 2003. A cada 15 minutos era feito uma captura da imagem do planeta passando em frente ao Sol, o processo foi feito 23 vezes e levou quase seis horas. Para ver um vídeo feito pelas imagens capturadas pelo Solar Dynamics Observatory (SDO) visite o **Canal Youtube da APOD/NASA**.



Capa do Vídeo Mercúrio cruzando o Sol. Fonte Canal Youtube APOD Vídeos.

Clique no link a seguir para ver o curta da passagem de Mercúrio frente ao Sol: [youtu.be](https://youtu.be).



## Nem sempre é o que parece ser

Por estar tão próximo ao Sol, pareceria obvio que Mercúrio fosse o planeta mais quente do sistema solar. Mas, nem tudo é o que parece, e por isso precisamos da investigação científica. Mercúrio não é o planeta mais quente do Sistema Solar por não ter atmosfera, isto é, uma camada de gases que envolvem o planeta.

Os gases nos planetas causam o famoso Efeito Estufa. A energia que flui pelo planeta (entrando e saindo) interage com a atmosfera, os oceanos, os continentes fazendo com que todo o planeta atinja um equilíbrio térmico, mantendo uma temperatura global equilibrada. A energia solar entra e sai do planeta (caso contrário todos queimariam em alguns anos), mas o sistemas chegam a uma temperatura de equilíbrio.

Em sua superfície, a temperatura média de Mercúrio é 167 graus Celsius, porém pode chegar aos inimagináveis 427 °C próximo ao Equador do planeta. Como Mercúrio tem inclinação em relação a seu eixo muito próxima a zero, suas zonas mais quentes serão sempre o Equador.

Durante a noite, sem nenhuma atmosfera que ajude a distribuir melhor o calor no planeta, a temperatura cai radicalmente perto dos polos e no fundo das crateras para -183 °C.

Com isso, durante o dia mercuriano iríamos virar cinzas e durante a noite blocos de gelo.

### Desafio Stellarium: Dia e Ano Mercuriano



Acesse o Álbum Desafios Sistema Solar do Museu da Vida, clicando [aqui](#). E acesse diretamente o vídeo [aqui](#).

Vamos viajar para uma região no Equador de Mercúrio e observar o céu de Mercúrio em vários dias seguidos de 2021. Observe e descubra no filme quando começa e quando termina o dia claro e, vice-versa, a noite em Mercúrio. E, descubra uma maneira, de determinar quanto tempo dura o ano mercuriano, a partir da observação do céu mercuriano.

## Desafio Stellarium: Saudades de Casa

Nossa Missão Mercúrio 2021 despertou saudades de casa.

Veja o vídeo A Terra vista de Mercúrio, clicando [aqui](#).



## Descoberta e História

Apesar da dificuldade de observação, devido a estar sempre próximo ao Sol, Mercúrio é um planeta visível a olho nu em alguns momentos especiais. E os historiadores identificaram muitos relatos antigos em relação à observação do planeta.

Na Grécia Antiga, é homenageado no ***Hino Homérico a Hermes***, criação anônima dos séculos VII ou VI a.C. que trata de seu nascimento e primeiras proezas. O *Hino* abre com uma saudação ao deus, chamando-o de Senhor do Monte Cilene e da Arcádia, dos rebanhos de ovelhas, e **Mensageiro dos Deuses**. Como ocorre também com o planeta Vênus, acreditava-se que Mercúrio fosse dois objetos diferentes, pois durante a passagem do ano, em determinadas épocas temos Mercúrio nascendo um pouco antes do Sol e já em outras um pouco após o Sol se pôr.

Os romanos sincretizaram seu deus do comércio Mercúrio com o deus grego Hermes, incorporando todas as qualidades do deus grego Hermes.



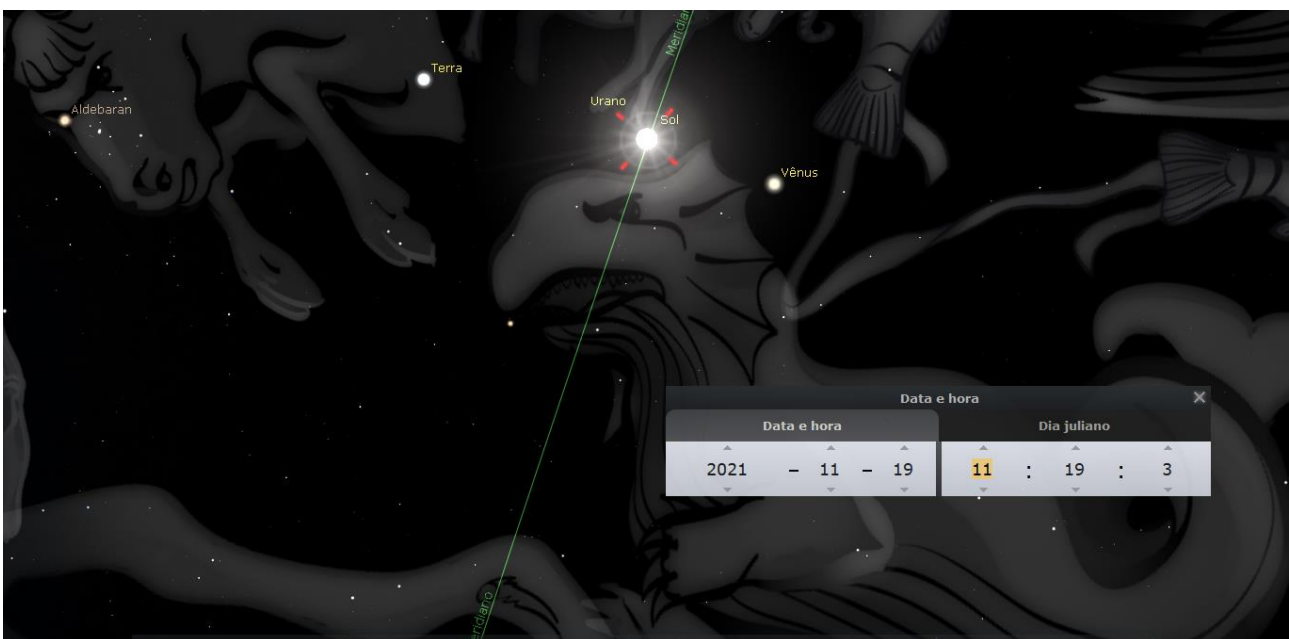
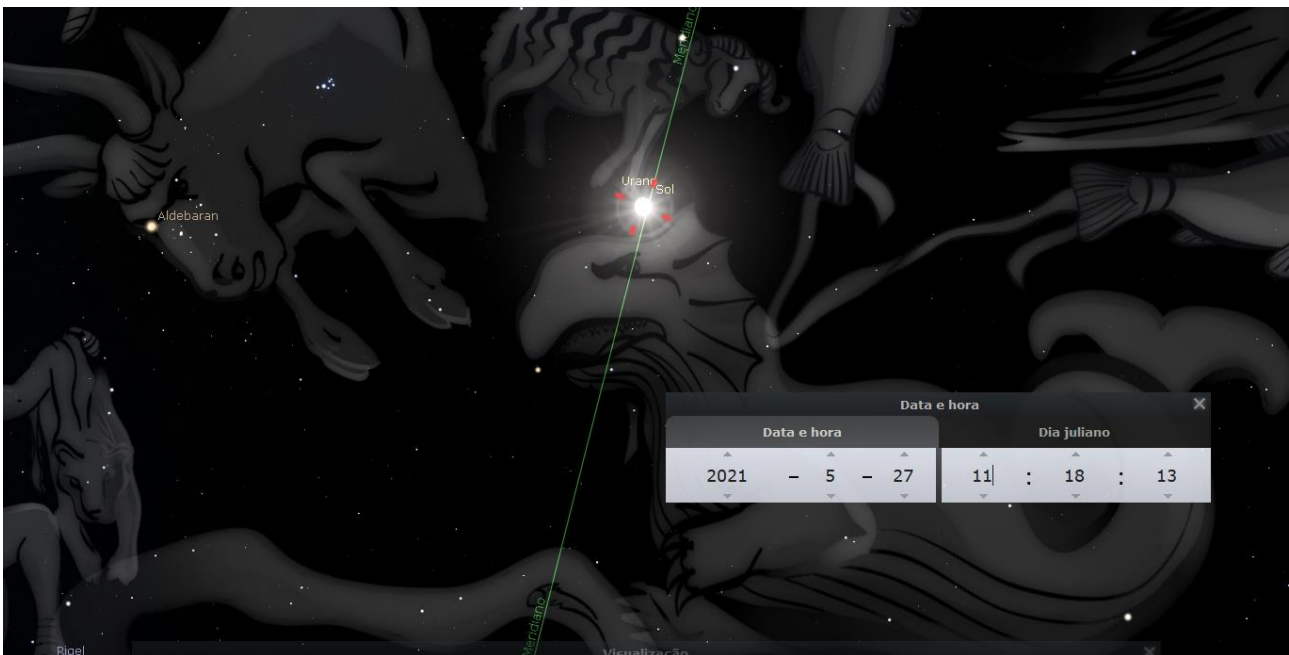
Mercúrio antes do Sol se por, 1/4/2020 às 5h32min. Fonte Planetário Stellarium.



Mercúrio depois do Pôr do Sol, em 17/1/2021 às 19h15min. Fonte Planetário Stellarium.

## Mercúrio e seu caminhar

- **O ano solar mercuriano:** o planeta leva 88 dias terrestres, cerca de 3 meses terrestres, para completar uma volta ao redor do Sol.
- **Rotação em seu eixo:** Mercúrio leva 58,5 dias terrestres (cerca de 2 meses terrestres) para dar uma volta ao redor de seu eixo. Isto significa que a cada duas voltas (176 dias terrestres) que ele dá ao redor do Sol, ele gira três vezes (175,5 dias terrestres) em seu eixo.
- **O dia solar mercuriano:** Devido a sua velocidade orbital rápida e rotação sideral lenta, um Dia Solar em Mercúrio (o tempo que leva para o Sol retornar ao mesmo lugar no céu) é, na verdade, de 176 dias, cerca de 6 meses terrestres.



Sol em Áries (próximo à cabeça da Baleia) em 27/5/2021. Isto se repete um ano solar mercuriano depois, ou seja, 176 dias, cerca de 6 meses, como podemos ver em 19/11/2021. Fonte: Planetário Stellarium.

Se acompanharmos o Sol nascendo e se pondo em Mercúrio, na região próxima ao Equador, onde nossa missão está, teremos, aproximadamente:

Nasce por volta do dia 28 de março de 2021. E vai se pôr ao redor do dia 23 de junho de 2021. Isto significa que no local da Missão, se passaram 3 meses terrestres de céu iluminado (dia claro).

O Sol volta a nascer para a Missão no planeta por volta do dia 19 de setembro de 2021. O que significa que a Missão ficou 3 meses na escuridão da noite.

E vai se por novamente por volta do dia 16 de dezembro de 2021. Repetindo 3 meses de céu iluminado (dia claro).

Os membros da missão viveriam, deste modo, um período claro de três meses e um período escuro também de três meses, e um ciclo completo com cerca de 6 meses.

### Desafio: Super Curioso

Ainda mais interessante é o caminho do Sol visto da superfície de Mercúrio por volta do meio-dia. Nesta animação você pode vivenciar este típico dia mercuriano. Veja a simulação no site da Missão Messenger, clicando [aqui](#).

### Desafio: Nascer e Pôr do Sol em Mercúrio

Use a **janela de localização** para ir do Planeta Terra ao planeta Mercúrio.

Escolha no mapa um local próximo ao Equador.

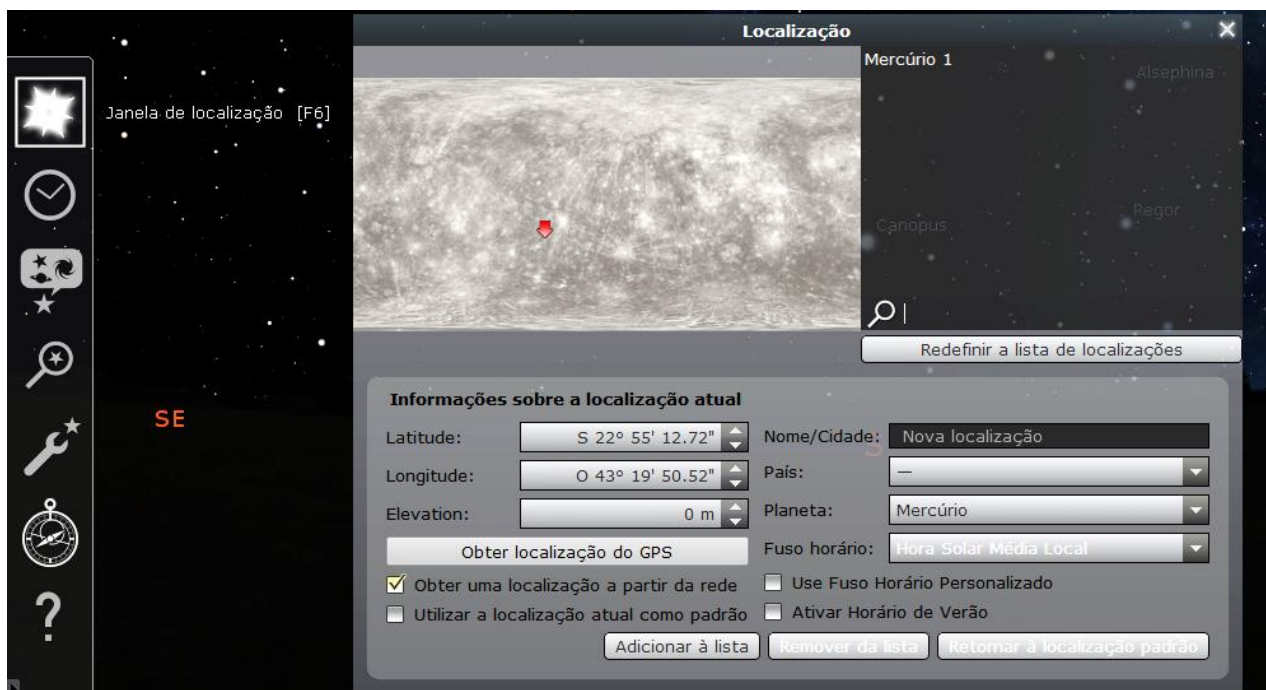
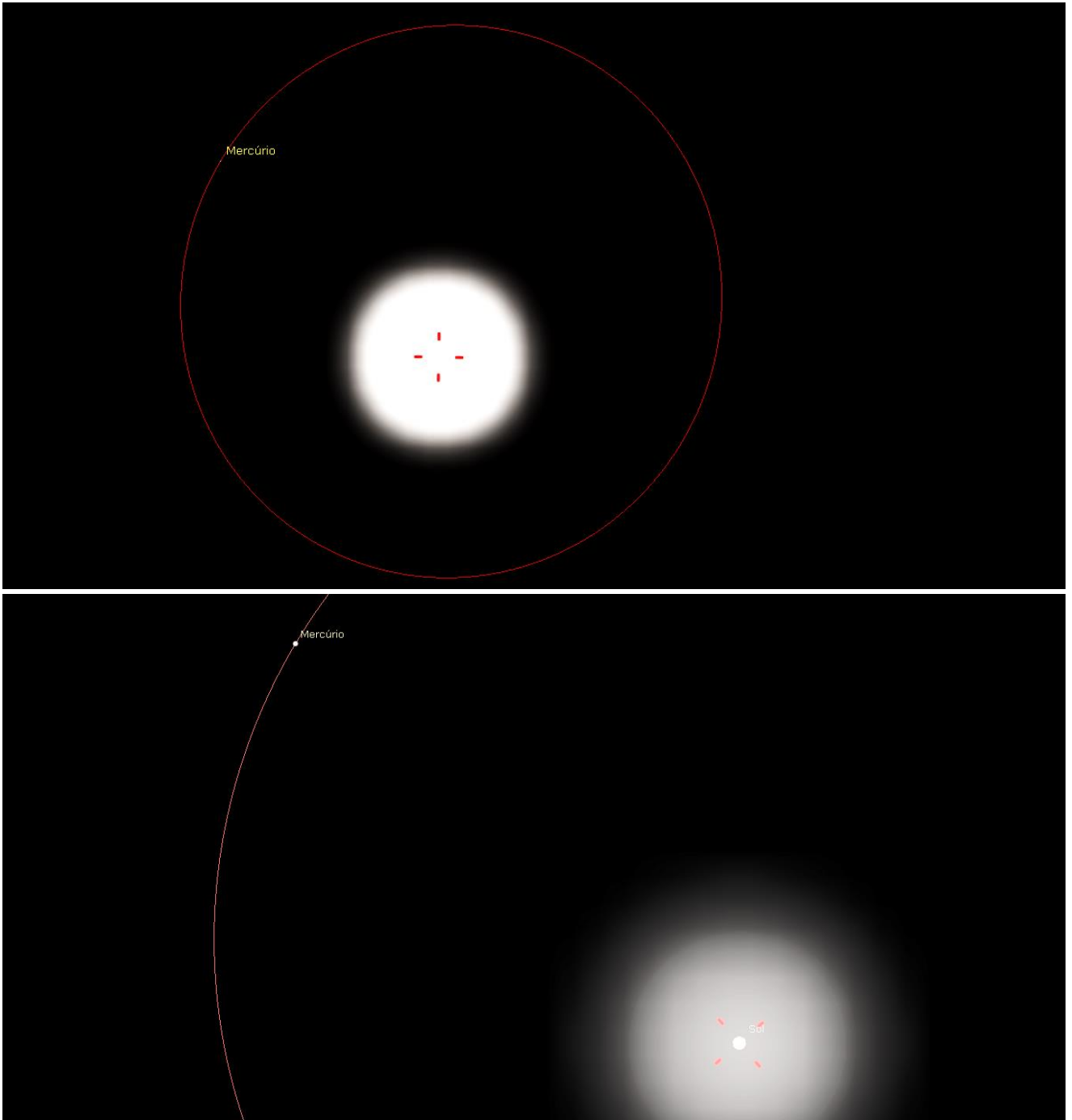


Imagem da Janela de Localização. E a opção de escolher o Planeta Mercúrio e marcar em seu mapa o local da missão de observação do céu. Fonte Planetário Stellarium.

Descubra as datas em que o Sol vai nascer e se pôr em 2022.

## A Órbita de Mercúrio

Em relação a sua órbita, ela é a mais excêntrica de todo o Sistema Solar.

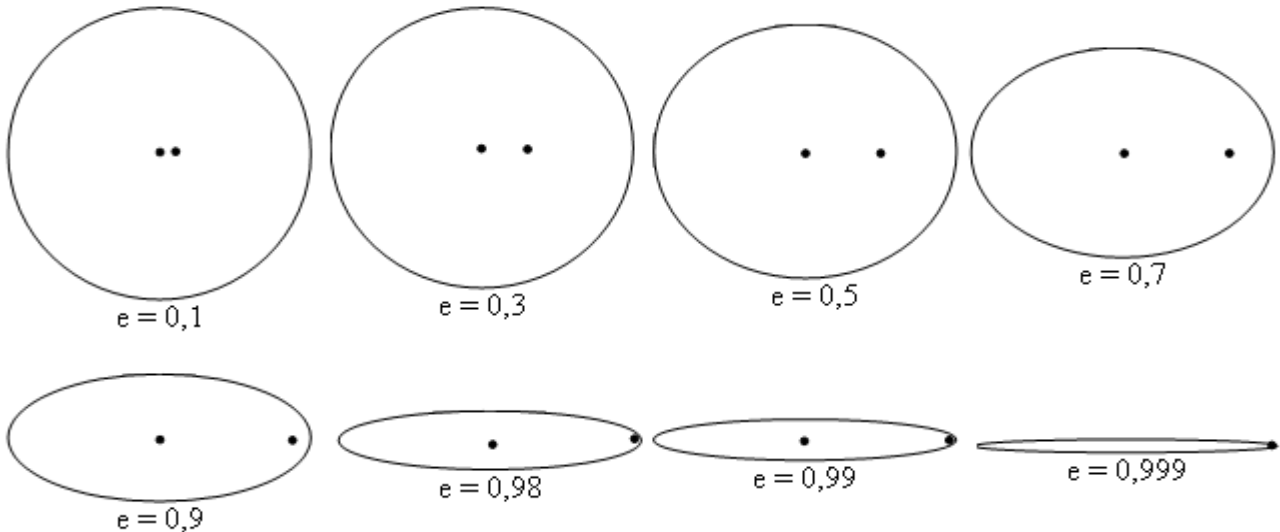


Excentricidade é como os astrônomos chamam o quão próximo de um círculo é a sua órbita. Esses valores são definidos entre 0 e 1, com:

0 = elipse circular – o círculo.

1 = elipse super alongada, quase uma reta.

A excentricidade de Mercúrio é aproximadamente de 0,2. Enquanto a da Terra é de 0,017. Isto significa que a órbita da Terra é praticamente circular. E a de Mercúrio fica entre as duas primeiras órbitas da imagem abaixo.

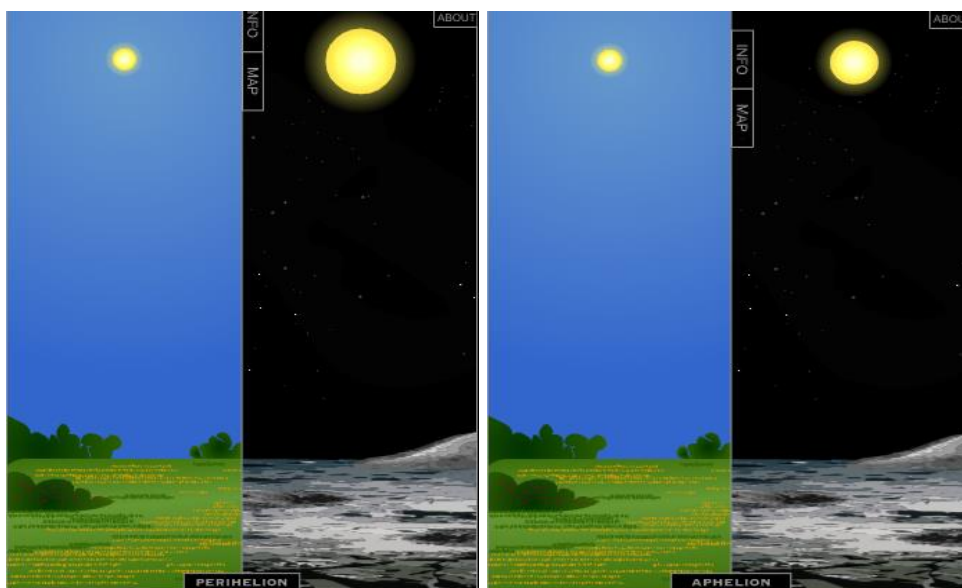


A excentricidade de uma órbita. *In* Astronomia no Zênite.

### O Sol Visto de Mercúrio

Como Mercúrio é o planeta mais próximo do Sol, o Sol pareceria ser muito maior do que na Terra. A partir da simulação desenvolvida e disponibilizada no site da **Missão MESSENGER**, podemos observar a partir desta animação, uma diferente visão do Sol. Veja a simulação. clicando [aqui](#).

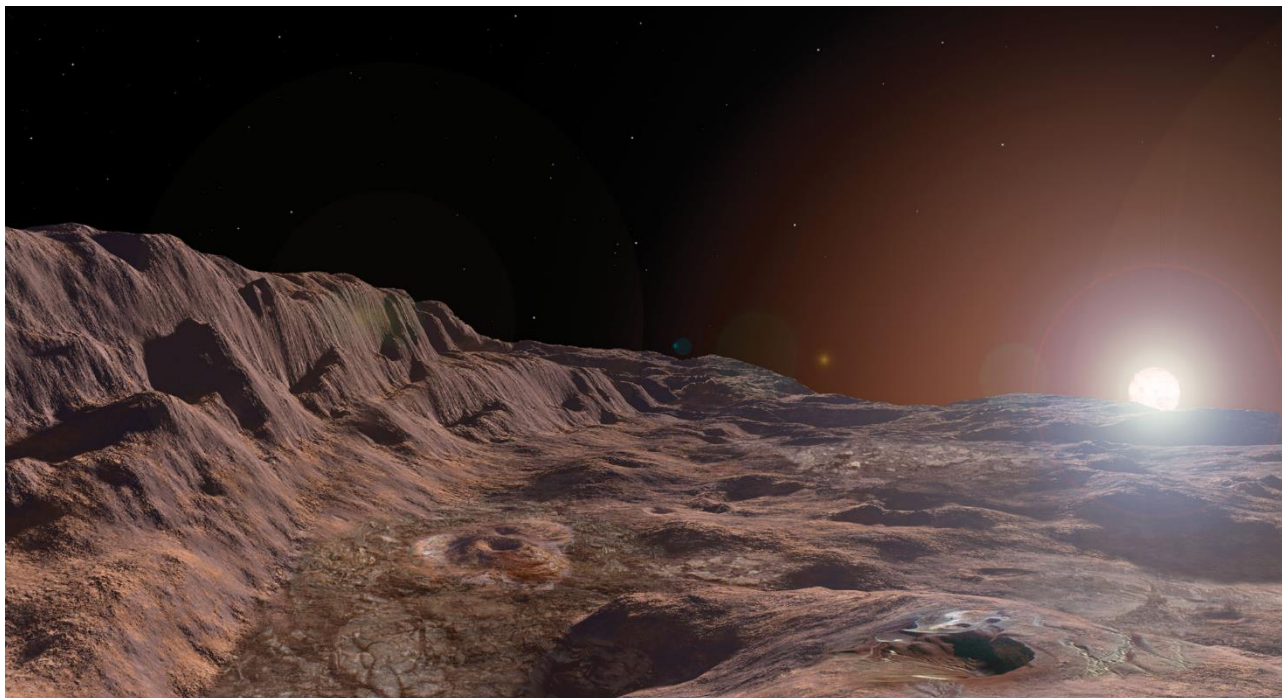
O tamanho aparente do Sol nos dois planetas possui bastante diferença visível, principalmente durante o periélio, posição em que o planeta está mais próximo da estrela. Enquanto, e durante o afélio - posição mais distante.



Comparação do tamanho do Sol aparente no céu do ponto de vista da Terra e de Mercúrio nas posições de afélio e periélio. *In* MESSENGER, JHU APL.

Essa e outras simulações e desafios podem ser encontrados no site da [Missão MESSENGER](#). Convidamos o leitor a acessar e interagir.

## Superfície e Crateras em Mercúrio



Impressão artística de penhascos em Mercúrio. Crédito: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington. *In* **MESSENGER/ JHU APL**.

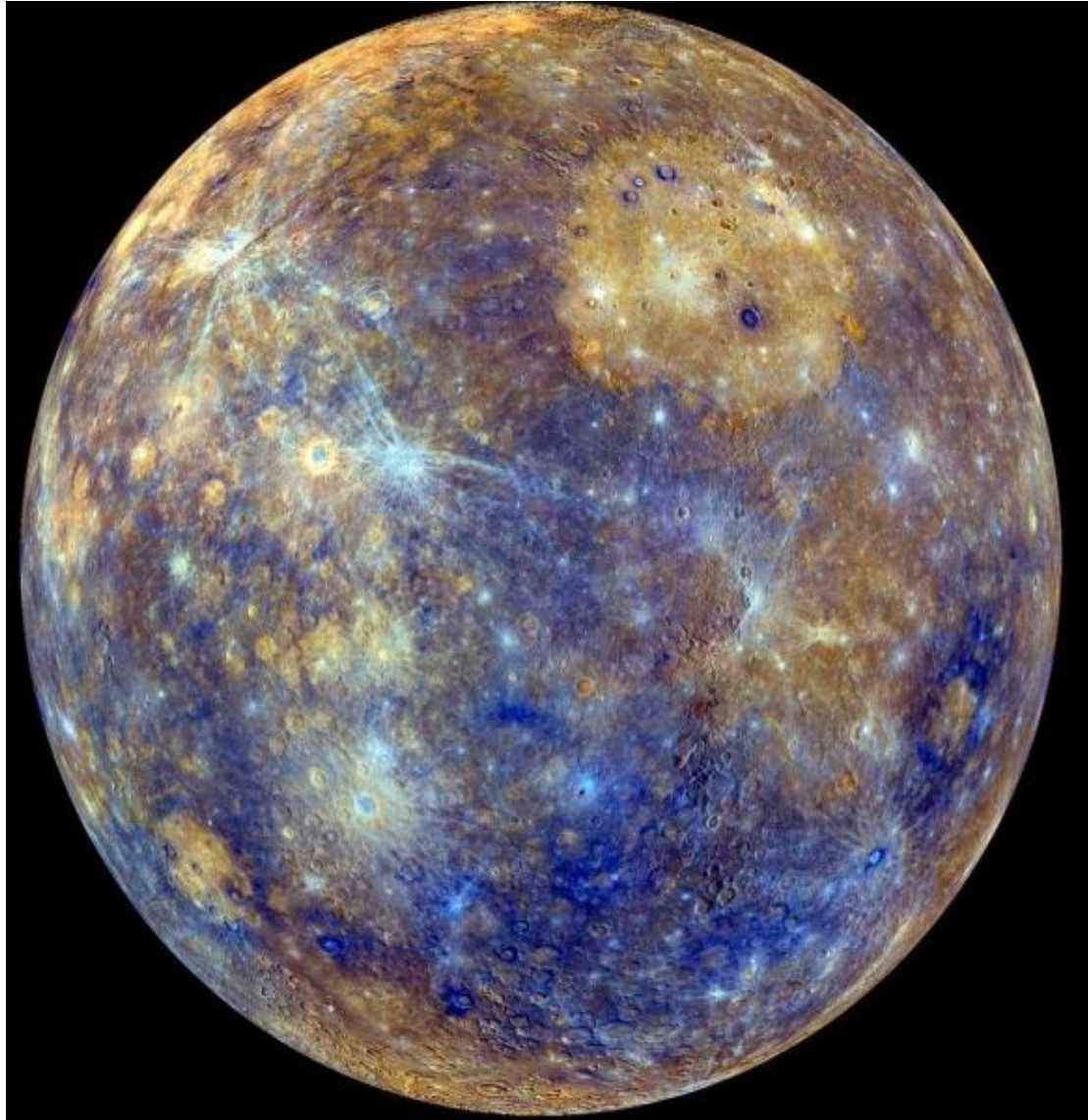
Mercúrio é o menor planeta do nosso sistema solar e é rochoso, com uma superfície sólida com crateras, parecida com a Lua da Terra. A fina atmosfera de Mercúrio é composta principalmente de oxigênio, sódio, hidrogênio, hélio e potássio. Os átomos que são expelidos da superfície pelo vento solar e impactos de micro meteoroides criam a exosfera de Mercúrio.

Penhascos longos e íngremes que se estendem por centenas de quilômetros são vistos na superfície de Mercúrio nas imagens das sondas espaciais Mariner 10 e da Messenger. Acredita-se que esses penhascos gigantes se formaram quando o interior de Mercúrio esfriou e todo o planeta encolheu ligeiramente como resultado.

### Dica de Imagens

A Missão MESSENGER disponibiliza muitas imagens, agrupadas por tipo: **Impressões Artísticas**, **Fotos da Missão** e as **Shareables** (cartazes para divulgar nas redes sociais).



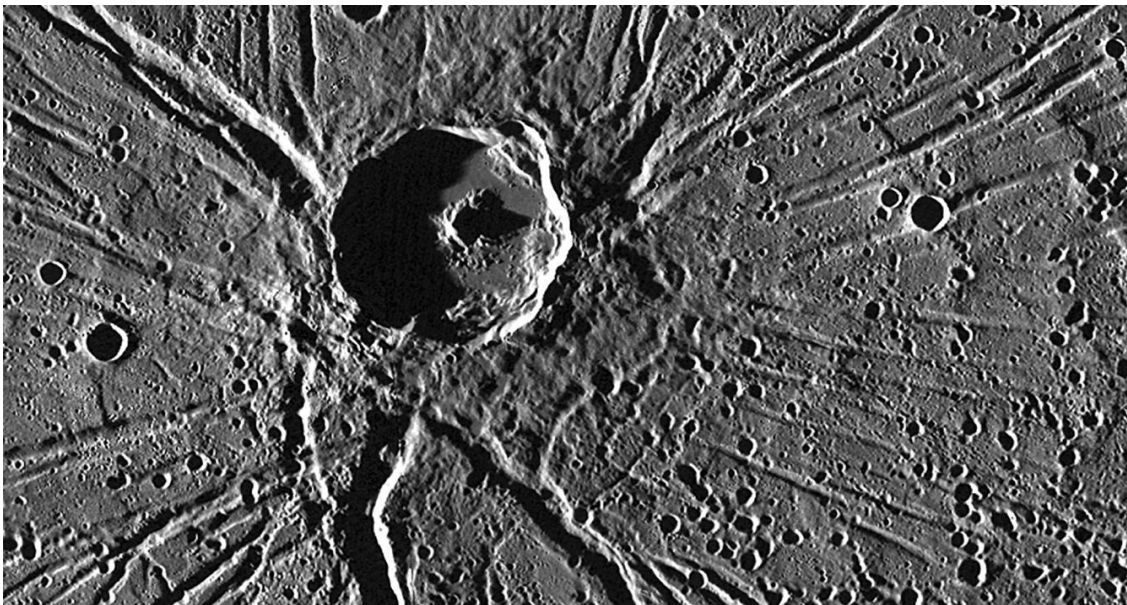
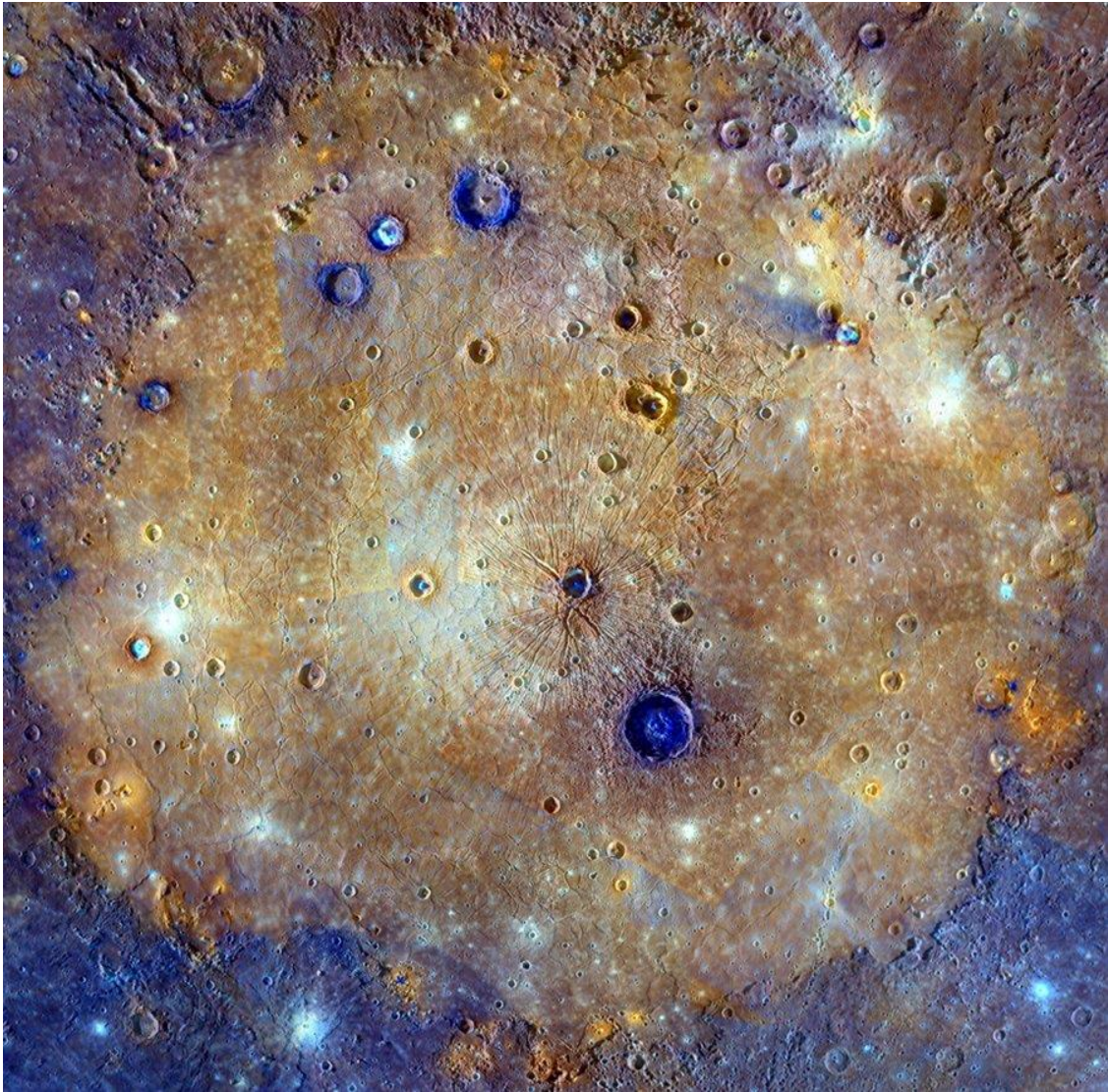


As cores de Mercúrio. Crédito NASA/JHU Applied Physics Lab/Carnegie Inst. Washington. In APOD/ NASA.

Esta é uma imagem do planeta Mercúrio capturada pela sonda espacial Messenger. A imagem foi colorizada para deixar evidente as diferentes regiões químicas, mineralógicas e físicas na superfície acidentada de Mercúrio.

A bacia *Caloris* destacada na imagem, no canto superior direito, com formato circular, foi formada por conta de um grande impacto com um asteroide durante a época de formação do sistema solar. Com o passar dos tempos, devido a atividade vulcânica, a bacia foi preenchida com lava. As partes azuladas mostram impactos mais recentes de outros pequenos corpos com o planeta.

Bacia Caloris é tida como uma das maiores bacias construídas por um impacto de todo o sistema solar. Caloris têm cerca de 1500 quilômetros.



(Alto) Cratera Caloris colorizada. Crédito: NASA, Johns Hopkins Univ. APL, Arizona State U., CIW. *In* APOD/ NASA. (Baixo): Ultra zoom da sonda Messenger na cratera Apollodorus. Crédito: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington.

Apollodorus é uma cratera dentro da Cratera Coloris com o diâmetro de 42 quilômetros. Sua aparência incomum, com calhas escuras irradiando, levou ao apelido de "Aranha" pelos cientistas antes de seu nome oficial ser decidido.

### Desafio: Missão Messenger

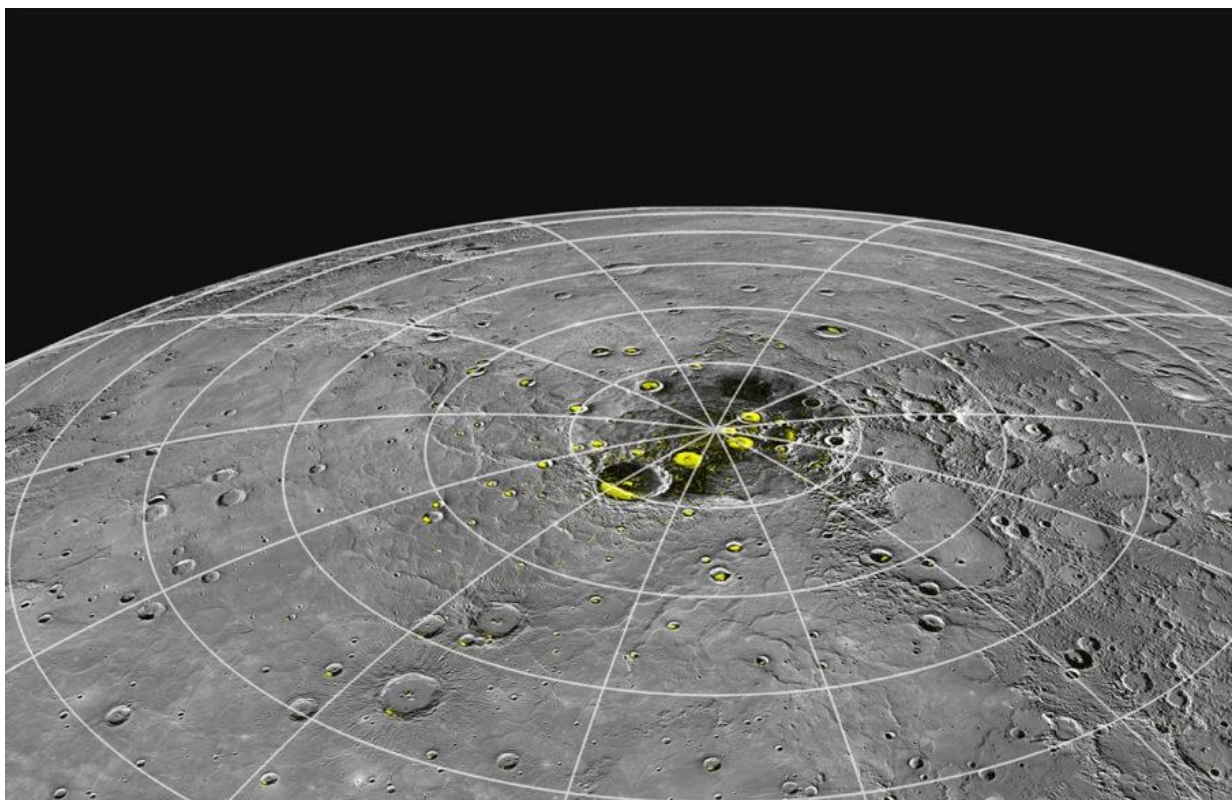
Descubra mais sobre a missão Messenger nos sites:

Solar System, em <https://solarsystem.nasa.gov/missions/messenger/in-depth/>

Missão Messenger: <https://messenger.jhuapl.edu/About/Mission-Design.html>

### Água em Mercúrio?

Alguns resultados baseados nos dados da espaçonave Messenger indicam que ela tem gelo de água em regiões com sombra constante, dentro de crateras, perto de seu polo norte. As regiões brilhantes no radar, portanto altamente reflexivas, próximas ao polo norte, estão destacadas em amarelo neste mapa com base nas imagens projetadas do Messenger.



Polo Norte de Mercúrio. Legenda: Regiões de gelo destacadas em amarelo. Crédito: NASA / JHU Applied Physics Lab / Carnegie Inst. Washington. *In Astronomy Picture of the Day*, APOD/ NASA.

As regiões brilhantes de radar são vistas como pisos e paredes de crateras de impacto do polo norte. Porém, longe do polo, as regiões estão concentradas nas paredes da cratera voltadas para o norte. As crateras indicam que o material nessas regiões tem um conteúdo de hidrogênio consistente com gelo de água quase pura e está preso em uma área com temperaturas que permanecem abaixo de  $-173\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## Missões

Mercúrio é um planeta rochoso, assim como Vênus, Terra e Marte. Além disso, Mercúrio é o menor, o de superfície mais antiga, e o que apresenta as maiores variações diárias de temperatura superficial e o menos explorado. Realizar missões para esse planeta é importante compreender a formação e evolução dos planetas em nosso Sistema Solar.

Alcançar Mercúrio a partir da Terra apresenta desafios técnicos significativos, uma vez que o planeta orbita muito próximo do Sol. Uma viagem para Mercúrio exige mais combustível do que para escapar completamente do sistema solar (se afastando do Sol). Como resultado, apenas duas missões já exploraram o pequeno planeta até o momento, a Mariner 10 e a Messenger, ambas da NASA. Contudo, duas naves espaciais da missão BepiColombo da ESA-JAXA estão a caminho de Mercúrio.

### **Mariner 10**

A Mariner 10 foi a primeira sonda enviada para investigar Mercúrio. O Programa Mariner foi o primeiro projeto de exploração interplanetária norte-americano desenvolvido pela NASA. Este programa tinha como objetivo explorar também os planetas Vênus e Marte. A sonda forneceu as primeiras imagens próximas da superfície mercuriana, mostraram suas crateras e revelaram muitos outros tipos de acidentes geológicos mapeando cerca de 45% da superfície do planeta entre 1974 e 1975.

A sonda Mariner 10 foi a primeira a utilizar a força gravitacional de um planeta, no caso, Vênus, para alcançar outro. A primeira missão a explorar dois planetas (Mercúrio e Vênus), a primeira espaçonave a usar um assistente de gravidade para mudar sua trajetória de voo e a primeira sonda a usar o vento solar como principal meio de orientação da espaçonave durante o voo.

O objetivo principal do Mariner 10 era estudar a atmosfera, a superfície e as características físicas de Mercúrio. Foi lançada em 3 de novembro de 1973, sobrevoou Vênus em 5 de fevereiro de 1974 e fez sobrevoos em Mercúrio em 29 de março e 21 de setembro de 1974 e 16 de março de 1975. Até que, apenas oito dias após sua aproximação final, no dia 24 de março de 1975, o combustível da sonda esgotou e se autodesligou, pois não havia como controlar sua órbita com precisão.

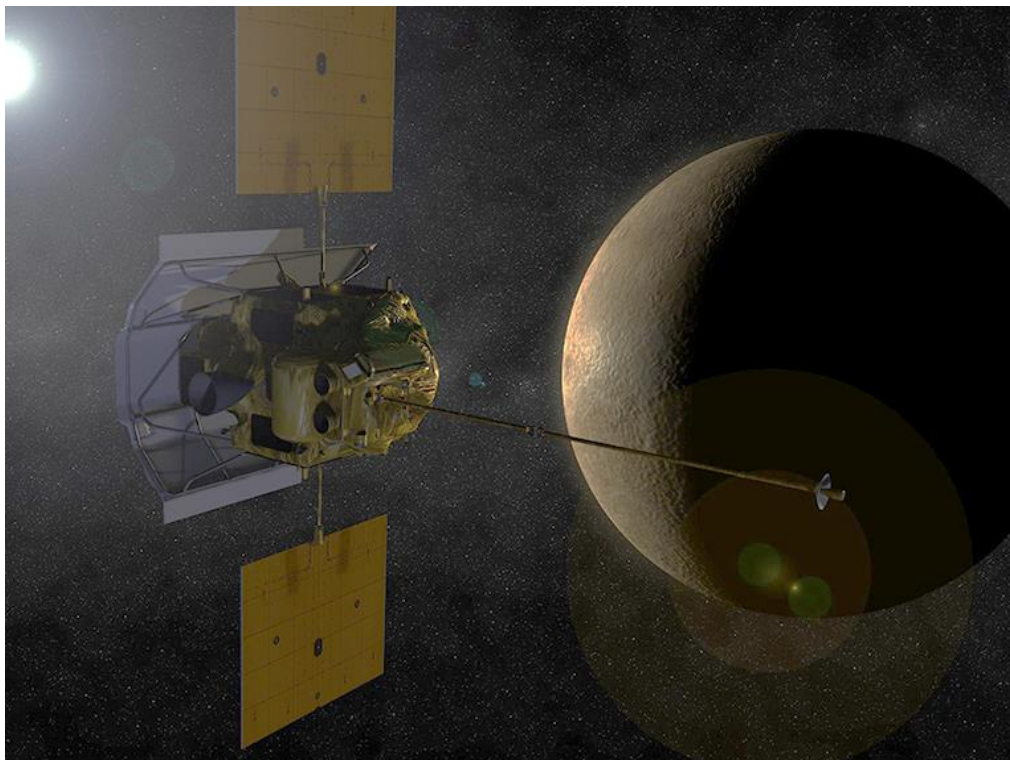


Representação artística da nave espacial Mariner 10. *In* Solar System Exploration/ NASA.

## **Messenger**

A segunda missão da NASA para Mercúrio, MESSENGER (acrônimo do inglês *MErcury Surface, Space ENvironment, GEOchemistry, and Ranging*) e lembrando o mito do Mensageiro foi lançada em 3 de agosto de 2004.

A missão foi projetada para esclarecer alguns pontos importantes como a alta densidade do planeta, sua história geológica, a natureza de seu campo magnético, a estrutura de seu núcleo, a existência ou não de gelo em seus polos e de onde vem sua tênue atmosfera.

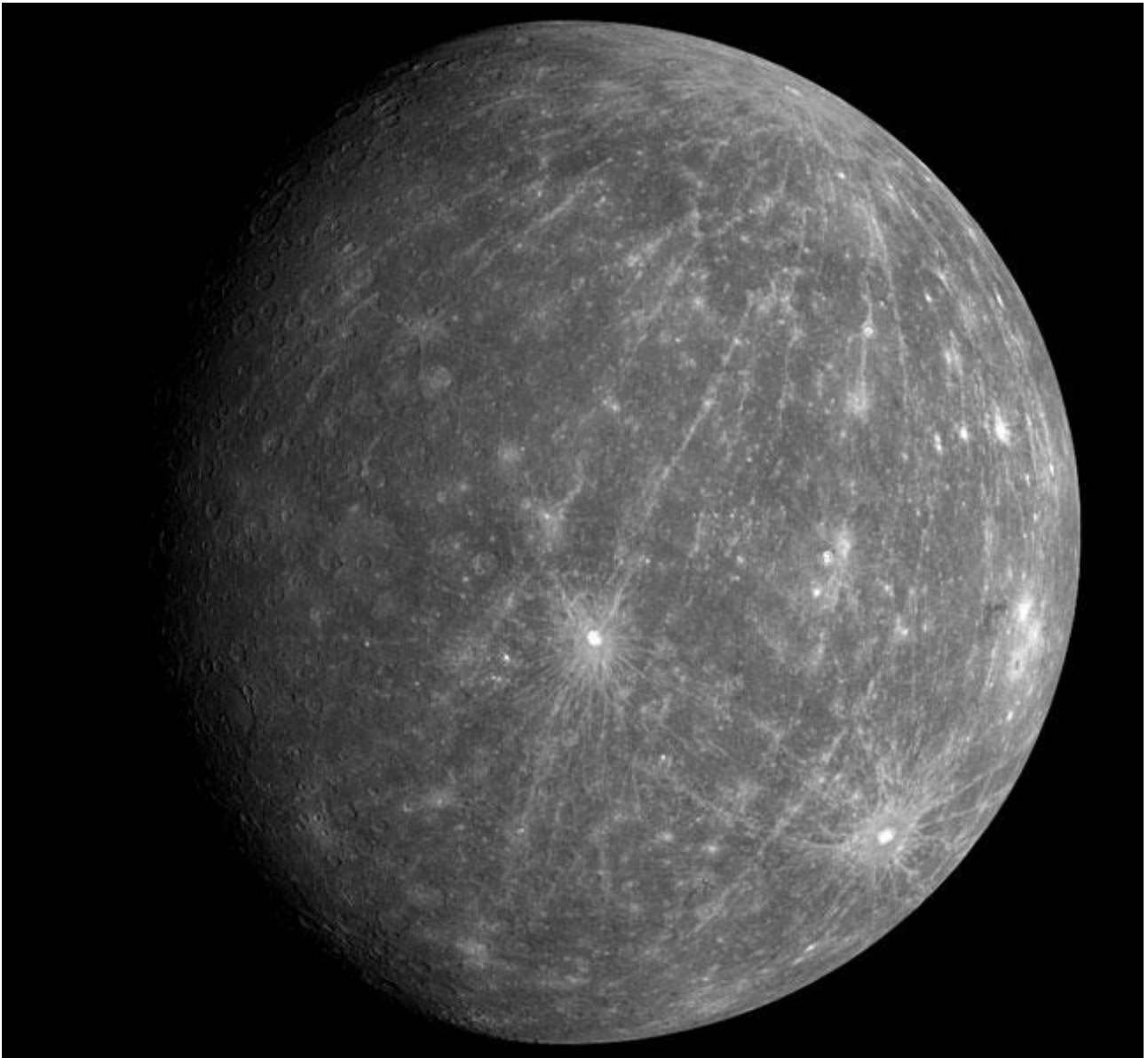


Representação artística da espaçonave MESSENGER em Mercúrio. In Solar System Exploration/ NASA.

Ela fez um sobrevoo na Terra e em Vênus, de modo a estabelecer uma trajetória correta para alcançar a órbita mercuriana. A espaçonave usou o “puxão” da gravidade de Vênus para redimensionar e girar sua trajetória mais perto da órbita de Mercúrio.

A espaçonave Messenger conseguiu reduzir bastante a necessidade de combustível usando a atração gravitacional dos planetas para dobrar, girar e encurtar sua órbita ao redor do Sol. Quanto maior a massa do planeta e quanto mais perto a espaçonave passa acima do planeta, maior a mudança na órbita da espaçonave. Para um lançamento em agosto de 2004, a jornada para Mercúrio teve um sobrevoo da Terra em agosto de 2005, dois sobrevoos de Vênus em outubro de 2006 e em junho de 2007, três sobrevoos de Mercúrio e cinco manobras de correção de curso principais antes da inserção na órbita de Mercúrio.

Durante os sobrevoos - que ocorreram em janeiro de 2008, outubro de 2008 e setembro de 2009 - Messenger mapeou quase todo o planeta, fotografou a maioria das áreas não vistas pela Mariner 10 e mediu a composição da superfície, atmosfera e magnetosfera. O último sobrevoo ocorreu em setembro de 2009 e a nave entrou em órbita do planeta em 18 de março de 2011, quando começou a mapear o restante do planeta, numa missão com duração de um ano terrestre.



Mercúrio como revelado por MESSENGER. Crédito: MESSENGER, NASA, JHU APL, CIW. *In Astronomy Picture of the Day, APOD/NASA.*

Nos mais de quatro anos de operações orbitais da missão, a Messenger adquiriu mais de 250.000 imagens e muitos outros conjuntos de dados.

Para saber mais sobre essa incrível missão, clique no link a seguir: [messenger.edu](https://messenger.edu)

## BepiColombo

BepiColombo é uma missão da Agência Espacial Europeia (ESA) em colaboração com a Agência de Exploração Aeroespacial Japonesa (JAXA) em Mercúrio lançada em 20 de outubro de 2018.

**Giuseppe Colombo** (1920-1984), conhecido como Bepi Colombo, foi um cientista, matemático e engenheiro italiano conhecido por seu trabalho sobre o planeta Mercúrio e foram seus cálculos sobre como a espaçonave entrar numa órbita ressonante que levaram ao sucesso a missão da sonda Mariner 10. Colombo também explicou a estranha sincronização 3:2 da órbita mercuriana.



Impressão artística da espaçonave ESA-JAXA BepiColombo.  
Crédito: ESA / ATG Medialab. *In Solar System Exploration/ NASA.*

A missão compreende duas espaçonaves:

- a Mercury Planetary Orbiter (MPO) para mapear o planeta
- e a Mercury Magnetospheric Orbiter (Mio) para estudar sua magnetosfera

Quando BepiColombo chegar a Mercúrio (inserção na órbita) no final de 2025, a espaçonave se separará e as duas sondas manobrarão para suas órbitas ao redor do planeta.

Ambas operarão por um ano terrestre, com uma possível extensão de um ano.



Para saber mais sobre a missão, visite o site da ESA, clicando [aqui](#).

E a primeira missão a Mercúrio que também tem Twitter, siga [aqui](#).

Até a nossa próxima missão em fevereiro!

## Desafio Matemática Espacial: A sonda mais rápida

O Programa Helios consistiu em duas sondas espaciais: Helios 1 (A) e Helios 2 (B), lançadas em meados da década de 1970 pela Alemanha Ocidental (na época, antes da queda do Muro de Berlim) e pelos Estados Unidos, utilizando foguetes da Força Aérea dos Estados Unidos.

A Helios 1 foi lançada em 10 de dezembro de 1974 e a Helios 2, 13 meses depois, em 15 de janeiro de 1976.

Elas foram projetadas para visitar o deus **Helios**, a estrela Solar. E realizaram as órbitas mais próximas do Sol, a cerca de 45.000.000 km (45 milhões de quilômetros), inferior à menor distância – periélio - de Mercúrio ao Sol (cerca de 46.000.000 km).

A maior distância das sondas ao Sol – afélio -, como foram lançadas da Terra, é de 1 U.A. (uma unidade astronômica, a distância média da Terra ao Sol). E seu ponto mais próximo ao Sol – seu periélio – já indicado acima, foi de cerca de 0,3 UA (a distância média de Mercúrio é de 0,4 U.A.).

Essas sondas foram incríveis por terem estabelecido a **MAIOR VELOCIDADE** atingida por uma sonda espacial, que foi de 252.792 km/h. Isto corresponde a ir do centro do Rio de Janeiro às cidades de Petrópolis, Itaguaí, Seropédica, distantes aproximadamente a 70 km em 1 segundo. (velocidade de 70 km/s).

Os objetivos primários das sondas foram completadas no início da década 1980, continuaram a transmitir dados até 1985, e atualmente as sondas Helios não estão em funcionamento, mas continuam em suas órbitas elípticas em torno do Sol.

A sonda Helios-2 viajou a uma velocidade de aproximadamente 253.000 km/h. Na tabela abaixo, use a matemática proporcional para descobrir os tempos de viagem do Sol para cada planeta, SE conseguíssemos viajar à velocidade máxima de Helios-2.

Dê suas respostas ao décimo mais próximo em unidades apropriadas de dia, meses ou anos.

Planeta	Distância média ao Sol (milhões de quilômetros) $\times 1.000.000 \text{ km}$ D	Tempo $T = D \times (1000/253)$ (Cerca de $T = 4D$ ) (em horas)	Tempo em dias ou meses	Tempo em anos (para valores acima de 365 dias)
Mercúrio	57	225,3 h	9,4 dias	
Vênus	108		17,8 dias	
Terra	149		24,5 dias	
Marte	228		37,5 dias	
Jupiter	780		128,5 dias (cerca de 4 meses)	
Saturno	1.437		236,7 dias (cerca de 8 meses)	
Urano	2.871			1,3 anos
Netuno	4.530			2,0 anos

Será que a sonda BEPICOLOMB vai superar essa velocidade?



## Referências Andarilhas

- ASTRONOMIA NO ZÊNITE. José Roberto de Vasconcelos Costa (Coordenador). **Excentricidade de uma órbita**. Ilustração. Disponível em <https://www.zenite.nu/wp-content/uploads/oldpics/f02/elipses.png>. Acesso em 10 dez 2020.
- ASTRONOMIA NO ZÊNITE. José Roberto de Vasconcelos Costa (Coordenador). **Site**. Disponível em <https://www.zenite.nu/>. Acesso em 10 dez 2020.
- CARLOWICZ, Mike. NASA MESSENGER SCIENCE/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington. *In* **EARTH Observatory/NASA**. Earth and Moon from Mercury. Fotografia. May 6, 2010. Disponível em <https://earthobservatory.nasa.gov/images/45710/earth-and-moon-from-mercury>. Acesso em 10 dez 2020.
- CHUMACK, John. Mercury and the Quiet Sun. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD/ NASA. 2019 Nov. 14. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap191114.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- DIERICK, Dominique. **A Mercury Transit Sequence**. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD/NASA. 2019 Nov. 10. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap191110.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- ESA/ATG MEDIALAB/NASA Science. BepiColombo. *In* **Solar System Exploration**, NASA Science. Ilustração artística. Disponível em <https://solarsystem.nasa.gov/missions/bepicolombo/in-depth/>. Acesso em 10 dez 2020.
- ESA/ATG MEDIALAB/NASA Science. Mariner 10. *In* **Solar System Exploration**, NASA Science. Ilustração artística. Disponível em <https://solarsystem.nasa.gov/missions/mariner-10/in-depth/>. Acesso em 10 dez 2020.
- ESA/ATG MEDIALAB/NASA Science. MESSENGER. An artist's rendering of the Messenger spacecraft at Mercury. *In* **Solar System Exploration**, NASA Science. Ilustração artística. Disponível em <https://solarsystem.nasa.gov/missions/messenger/in-depth/>. Acesso em 10 dez 2020.
- MESSENGER, NASA, JHU APL, CIW. Mercury as Revealed by MESSENGER. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD/ NASA. 2008 October 8. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap081008.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA / JHU Applied Physics Lab / Carnegie Inst. Washington. Northern Mercury. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD/NASA. 2012 Dec. 1. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap121201.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA, Johns Hopkins Univ. APL, Arizona State U., CIW. Enhanced Color Caloris. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD/ NASA. 2015 March 5. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap150305.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA, Johns Hopkins Univ. APL, Arizona State Univ., CIW. The Great Crater Hokusai. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD/ NASA. 2015 April 18. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap150418.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA, Johns Hopkins Univ. APL, Carnegie Science. **MESSENGER Games and Simulations** (Mercury Surface, Science Environment, Geochemistry and Ranging). Disponível em <https://messenger.jhuapl.edu/Learn/Games-and-Interactives.html#games-and-simulations>. Acesso em 10 dez 2020.

- NASA, Johns Hopkins Univ. APL, Carnegie Science. **MESSENGER Mission Design** (Mercury Surface, Science Environment, Geochemistry and Ranging). Disponível em <https://messenger.jhuapl.edu/About/Mission-Design.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA, Johns Hopkins Univ. APL, Carnegie Science. The Sun in Mercury. Simulação. *In* **MESSENGER Games and Simulations** (Mercury Surface, Science Environment, Geochemistry and Ranging). Disponível em [https://messenger.jhuapl.edu/Learn/interactives/conv\\_places\\_in\\_sun/PlacesInSun.html](https://messenger.jhuapl.edu/Learn/interactives/conv_places_in_sun/PlacesInSun.html). Acesso em 10 dez 2020.
- NASA, SDO, Science Visualization Studio da NASA; Música de Gustav Sting (Kevin MacLeod). Mercury Crosses the Sun. Vídeo. *In* **APOD Videos**, Youtube Channel. Disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=ofZTOxC9JQ4&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=ofZTOxC9JQ4&feature=emb_logo). Acesso em 10 dez. 2020.
- NASA, SDO, Science Visualization Studio da NASA; Música de Gustav Sting (Kevin MacLeod). Mercury Crosses the Sun. Vídeo. *In* **Astronomy Picture of the Day, APOD/NASA**. 2019 Dec. 2. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap191202.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA/ JHU Applied Physics Lab/ Carnegie Inst. Washington. Colors of Mercury. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD/ NASA. 2013 March 1. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap130301.html>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington. Mercury artist's impressions. *In* **MESSENGER Mission**. Ilustração artística. Disponível em <https://messenger.jhuapl.edu/Explore/Graphics.html#artist-impressions>. Acesso em 10 dez 2020.
- NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington. PIA19410: The Architect and His Temple. (Cratera Apollodorus). *In* **PHOTOJOURNAL**. 2015-04-16. Disponível em <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA19410>. Acesso em 10 dez 2020.

An artistic rendering of the Deep Impact mission. A large, dark, rocky comet nucleus is shown in the upper half of the frame. A bright, glowing impactor is seen striking the comet's surface, creating a massive plume of dust and gas that radiates outwards. In the lower half of the frame, the Deep Impact spacecraft is visible, consisting of a main body and a separate impactor, both with gold-colored thermal blankets. The background is a dark, starry space.

**fenômenos  
extra(ordinários)**

Imagem de fundo:  
Impressão artística da  
espaçonave Deep Impact.  
Solar System, NASA.

## Fenômenos Extra(Ordinários)

Olá pessoal! Me chamo Willian Vieira de Abreu e serei seu guia pelos eventos extraordinários do mês de janeiro. Falando nisso, feliz ano novo para todas e todos!  
O ano inicia bem calmo com poucos fenômenos extraordinários, mas o ano promete.

### Feliz Cometas Extraordinários 2021

Embora os cometas possam ser objetos muito marcantes no céu, sua ocorrência e a visibilidade de caudas (grandes ou pequenas) são difíceis de prever. Muitos cometas aparecem inesperadamente (estes têm nomes com o prefixo '**C**'). E conseguimos apenas prever o retorno de *cometas periódicos* (cujos nomes têm o prefixo '**P**').

Cometas brilhantes e facilmente visíveis, tais como:

- C/1995 Y1 Hyakutake, descoberto pelo astrônomo amador e caçador de cometas Yuji Hyakutake em 1995,
- C/1995 01 Hale-Bopp, descoberto por Alan Hale e Thomas Bopp, chegou a ficar 18 meses visível entre 1995-1997.
- ou C/2006 P1 McNaught, descoberto em 2006 por Robert H. McNaught e conhecido como o Grande Cometa de 2007.

são raros.

O cometa C/2006 P1 McNaught foi notável por sua estrutura de **cauda múltipla**. A maioria dos cometas periódicos são fracos e apenas um número muito pequeno se torna brilhante o suficiente para ser facilmente visível a olho nu ou com binóculos.

O cometa mais provável de ser visível em 2021 é o **Cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko**, descoberto por Klim Churyumov e Svetlana Gerasimenko em 1969. Ele tem um período orbital rápido de 6,5 anos. Passou por aqui em 2015 e é o grande cometa extraordinário esperado para 2021. Este foi o cometa visitado e investigado pela sonda espacial Rosetta da ESA em 2014-2016.



Mosaico de quatro imagens obtidas pela câmera de navegação (NAVCAM) da sonda espacial Rosetta (19/9/2014). Crédito: ESA/Rosetta/NAVCAM, [CC BY-SA IGO 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)

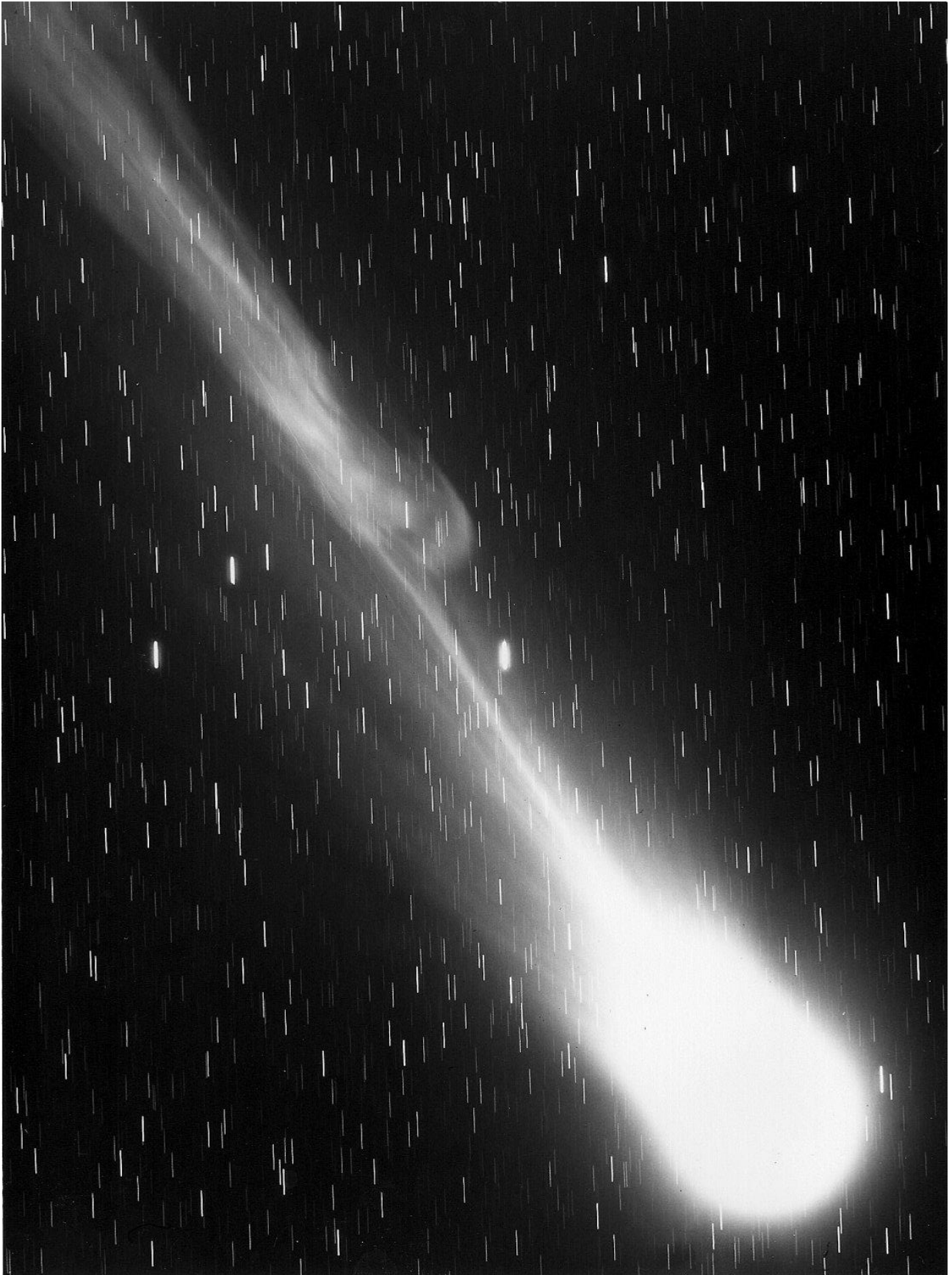


Imagem do cometa C/1996 B2 (Hyakutake), 25/3/1996. Créditos: E. Kolmhofer, H. Raab; Johannes-Kepler-Observatory, Linz, Austria. <http://www.sternwarte.at>. Fonte: **WIKIPÉDIA**. Licença **CC BY SA**.

## Fenômenos de Janeiro

O mês de janeiro não começa muito agitado para eventos extraordinários, mas temos sempre algo interessante a observar!

O início de janeiro, teremos as Chuvas de Meteoros Quadrântidas, iniciadas em final de dezembro, e no final de janeiro, as Chuvas de Meteoros de alfa-Centaurídas que apresentaremos em fevereiro.

Vamos conferir?

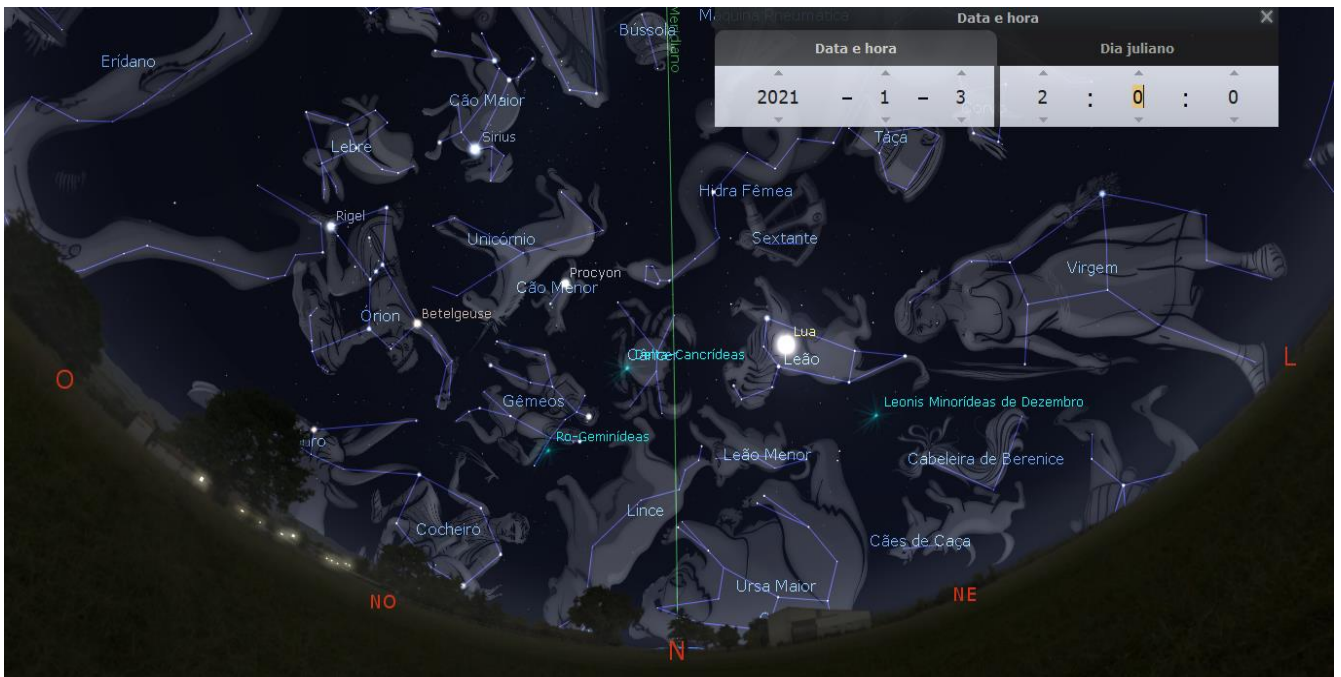
### Chuvas de Meteoros das Quadrântidas



Chuva de meteoros Quadrântidas. Fonte: Brocken Inaglory, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0

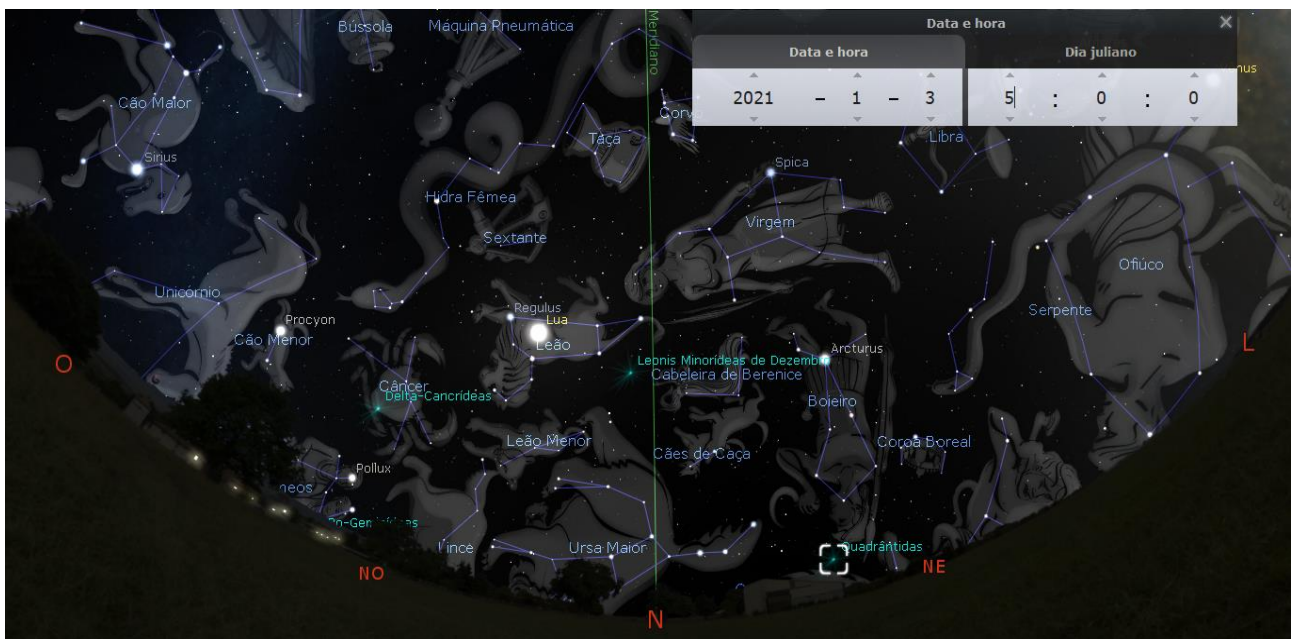
Todo início de ano, temos a chuva de meteoros Quadrântidas que possui o potencial para ser uma das mais fortes dentre todas as chuvas, apresentando uma taxa horária zenital de 110 estrelas (IMO, 2021). Infelizmente, aqui do Brasil o radiante dela, localizado na constelação de BOIEIRO, ficará muito próximo ao horizonte, dificultando sua visualização.

As Quadrântidas iniciaram no dia 28 de dezembro, mas seu pico será no dia **3 de janeiro** por volta das 5 horas da manhã no horizonte próximo a nordeste. Passado seu pico, ela continuará sendo visível até o dia 12 de janeiro, sempre ao amanhecer.

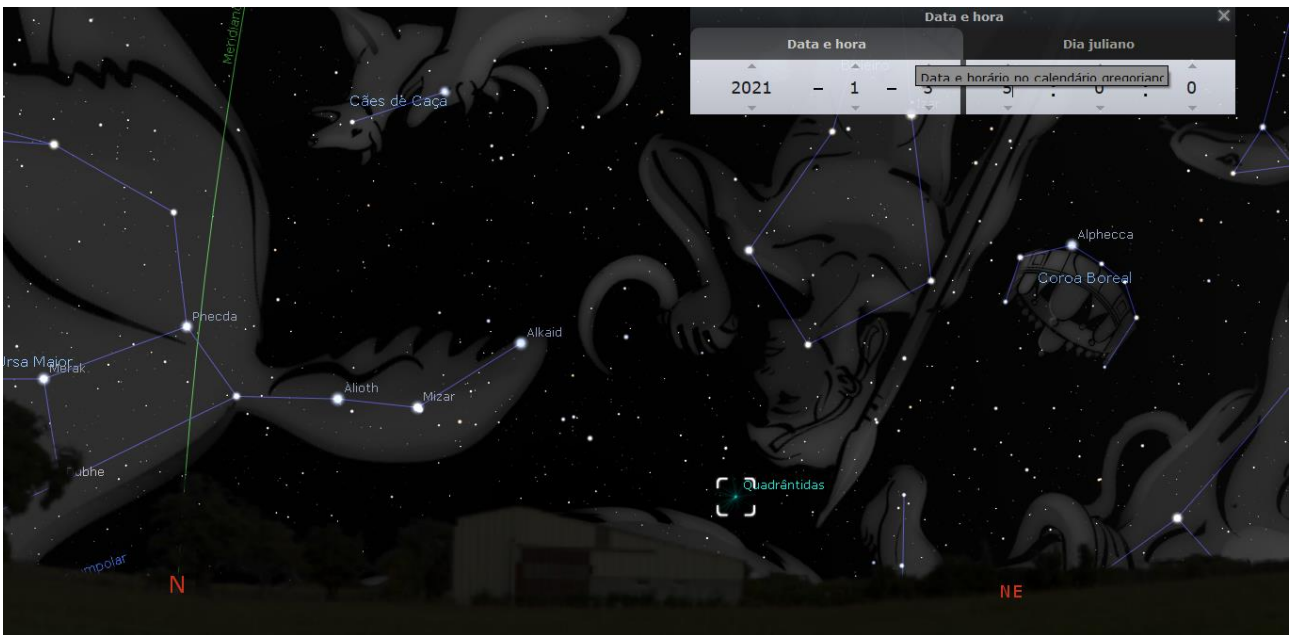


Constelação do Boieiro nascendo por volta das 2h, em 3 de janeiro, 2021. Fonte Planetário Stellarium.

A Constelação do Boieiro nasce por volta das 2h da madrugada, mas ele “nasce” de cabeça para baixo e pernas pro alto.



Boieiro e Quadrântidas às 5h, em 3 de janeiro de 2021. Fonte Planetário Stellarium.



Close em Boieiro e Quadrântidas às 5h, em 3 de janeiro de 2021. Fonte Planetário Stellarium.

Infelizmente a chuva extraordinária ocorre muito próximo do horizonte, e o Sol já está quase nascendo.

## Origem das Quadrântidas

As chuvas de meteoros ocorrem quando nosso querido planeta passa por regiões do espaço que contém fragmentos de um cometa ou asteroide.

Essa famosa chuva de meteoros possui esse nome porque seu radiante ficava em uma extinta constelação: a **Quadrante Muralis**. A constelação foi criada pelo astrônomo francês Joseph Jerome Lefrançois de La Lande em 1795, homenageando mais um instrumento astronômico.

A constelação representa o **Quadrante Mural**, um instrumento astronômico que ele e seu sobrinho usaram para traçar e observar estrelas. Quadrans Muralis foi criado a partir de estrelas encontradas ao norte do Boieiro, o pastor; logo atrás da cauda da grande ursa da Ursa Maior.

No ano de 1922, a União Astronômica Internacional (IAU) publicou uma lista oficial de constelações reconhecidas deixando-a de fora, mas uma chuva de meteoros que atinge o pico no início de janeiro, conhecida como Quadrântidas, leva o nome desta constelação.



## Descoberta das Quadrântidas

As Quadrântidas foram registradas na manhã de 2 de janeiro de 1825, por Antonio Brucalassi (Itália) que comentou "a atmosfera foi atravessada por uma multidão de corpos luminosos conhecidos pelo nome de estrelas cadentes". Na década seguinte foi registrada também por Louis François Wartmann (1835, Suíça) e M. Reynier (1838, Suíça).

A primeira menção de que sua atividade no início de janeiro seria anual foi feita em 1839 por Adolphe Quetelet (Observatório de Bruxelas, Bélgica) e Edward C. Herrick (Connecticut). A chuva de meteoros ficou conhecida como Quadrântidas por causa de sua emanação em uma constelação atualmente obsoleta chamada Quadrans Muralis (o Quadrante Mural) localizada em alguns atlas estelares do século XIX, no encontro entre Hércules, Boieiro e Dragão.



Mural Quadrante, de John Bird, Londres, 1773, Museum of the History of Science, University of Oxford.

Fotografia de [Heinz-Josef Lücking](#). In [Wikipedia](#).

Licença **CC BY SA 3.0**.

Em 1863, Stillman Masterman (EUA) determinou a posição do lugar de onde os meteoros pareciam emanar. Observações desta chuva de meteoros desde 1864 revelaram que a atividade abrange o período de 28 de dezembro a 7 de janeiro, com um aumento da atividade máxima em torno de 3 a 4 de janeiro. E reduz bastante nos dias seguintes.

Pesquisadores atualmente estudam a evolução futura da órbita dos resíduos do cometa de origem. E notaram que Júpiter eventualmente vai alterar a órbita de modo que não cruze mais a órbita da Terra. Eles previram que as Quadrântidas não seriam mais visíveis no ano 2.400. Então, vamos aproveitar enquanto elas estão por aqui.



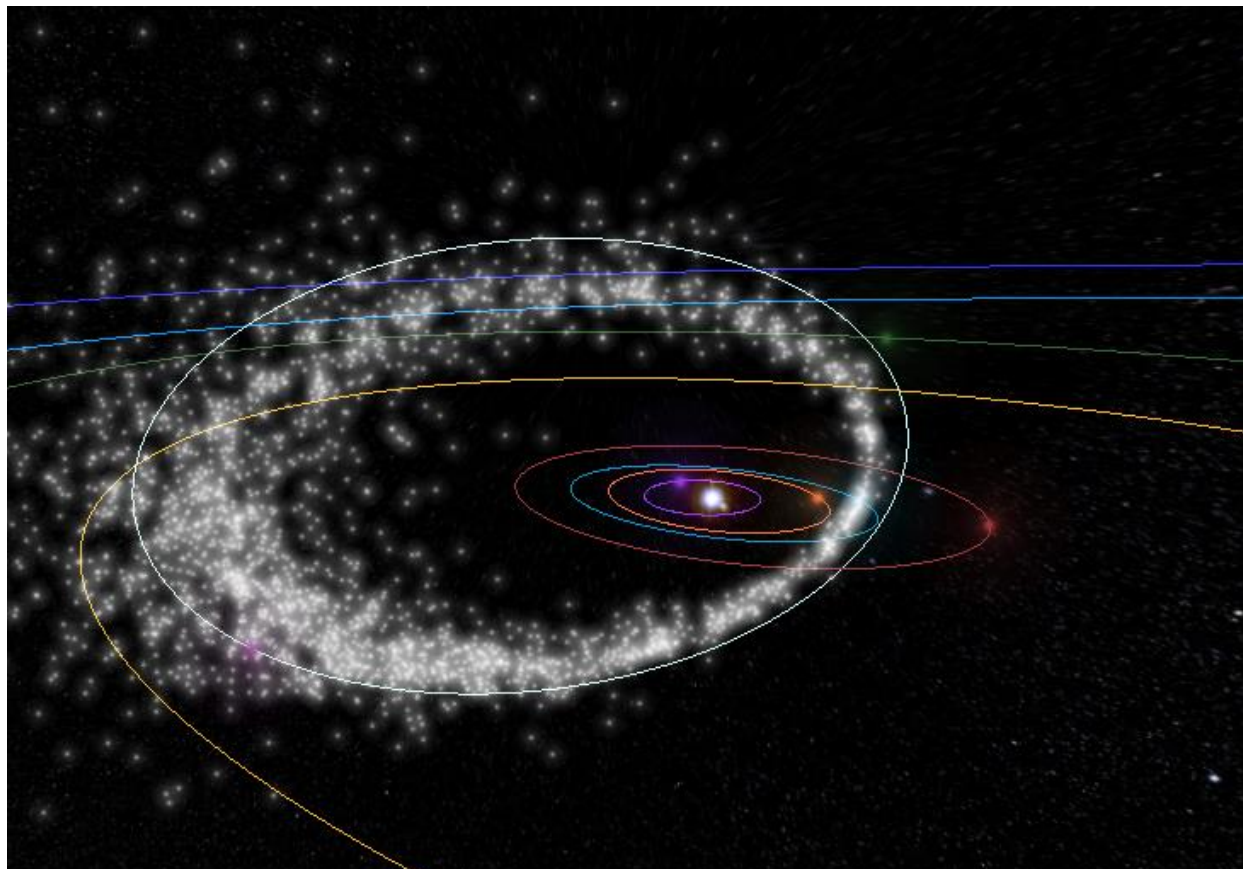
Constelação do Quadrantis Muralis, atualmente "extinta", representada em Urania's Mirror, Placa 10. Crédito: Sidney Hall. In Wikipedia. Original em **Library of Congress** (EUA). Domínio Público.



Quadrante Mural de Tycho Brahe em seu Palácio Observatório Uraniburgo. O quadrante, com raio de quase 2 metros, foi feito de latão e fixado a uma parede orientada precisamente no sentido norte-sul. Gravura do livro *Astronomiae instauratae mechanica*, Tycho Brahe (1598), Wandsbeck. Fonte: Exposição online The Royal Library. Crédito: Axel Boldt. In WIKIPÉDIA. Domínio Público.

A origem física dessa chuva de meteoros provém do **Asteroide 2003 EH<sub>1</sub> (196256)**. O asteroide foi descoberto em 6 de março de 2003, por astrônomos do programa **LONEOS, Observatório Lowell de Pesquisa de Objetos Perto da Terra**.

É um asteroide de tamanho médio cuja órbita dura aproximadamente 5,5 anos (2020 dias) e não cruza a órbita da Terra, apresentando uma considerável inclinação entre sua órbita e o plano da eclíptica.



A órbita e os detritos do asteroide 2003 EH<sub>1</sub> representados em branco. A Terra tem sua órbita representada em azul. Fonte: [Meteorshowers.org](http://Meteorshowers.org) (Acesse a fonte para ter uma ideia melhor da órbita desse asteroide!).

Para ver tridimensionalmente as órbitas e detritos dos corpos que dão origem a diversas chuvas de meteoros, aponte a câmera do seu celular ou clique no *QR Code* ao lado.



## Desafio: Constelações Obsoletas

No site OBSOLETE CONSTELLATIONS, você poderá conhecer algumas das antigas constelações que foram abandonadas pela normatização criada pela União Astronômica Internacional.

Link para o site:

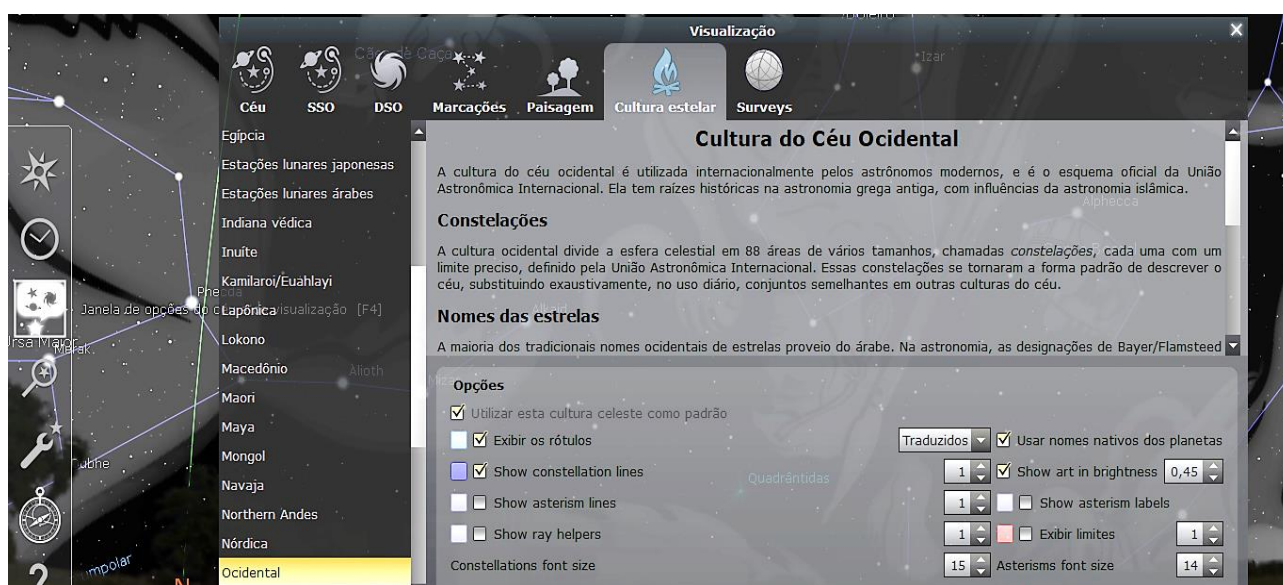
[https://web.pa.msu.edu/people/horvatin/Astronomy\\_Facts/obsolete\\_constellations.html](https://web.pa.msu.edu/people/horvatin/Astronomy_Facts/obsolete_constellations.html)

## Desafio: Astronomia Cultural

Atualmente, a União Astronômica Internacional reconhece 88 constelações oficiais, as chamadas Constelações Ocidentais, integrando constelações de antigas civilizações e algumas modernas.

Além dessa coleção ocidental, existem inúmeras constelações concebidas por diferentes culturas. A Nave STELLARIUM apresenta algumas dessas Constelações Culturais.

Você poderá conhecê-las usando a função **CULTURA ESTELAR** da Janela de Visualização do Stellarium.



Janela de Visualização: Cultura Estelar. Fonte Planetário Stellarium.

E também nos **Cadernos Astronomia Cultural** em nosso Álbum Flickr do Museu da Vida.

Link do Álbum: <https://www.flickr.com/photos/museudavida/albums/72157717571222047>

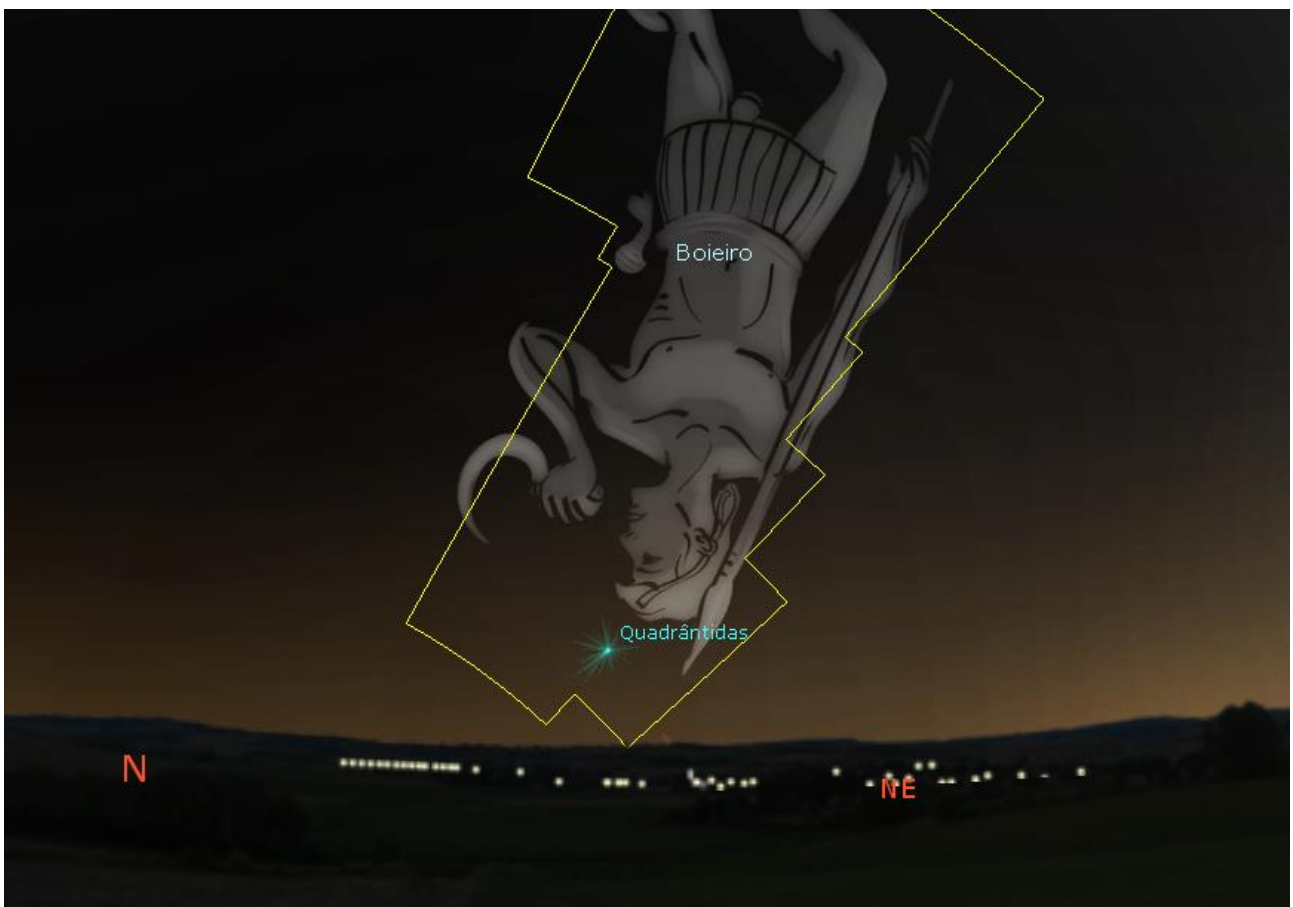


Fiquem ligadas(os) nos nossos cadernos para saber mais!

## Onde exatamente encontrar as Quadrântidas?

Durante todo o período que estará visível, o radiante da Chuva de Meteoros Quadrântidas ficará dentro dos limites da Constelação De Boieiro. No dia de seu pico, ele surgirá aproximadamente no horizonte nordeste por volta das 5h20min da manhã, com o céu já clareando.

Infelizmente, a Lua estará razoavelmente próxima, na Constelação de Leão, impedindo assim uma visualização ideal. A figura a seguir ilustra o radiante de Quadrântidas no dia seu pico:



Radiante de Quadrântidas, posicionado na Constelação de Boieiro em 3 de janeiro de 2020 (5h20min – Rio de Janeiro). Fonte: Planetário Stellarium.

Por esse mês é só pessoal!

Mês que vemos voltaremos com mais eventos extraordinários para vocês.

Feliz 2021 Extraordinário!

## Referências Extraordinárias

- IMO. **2021 Meteor Shower Calendar**. Disponível em: <https://www.imo.net/>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- IMO. **International Meteor Organization**. Disponível em: <https://www.imo.net/>. Acesso em: 15 out. 2020.
- METEOR SHOWERS. **Quadrantids meteor showers**. Disponível em: <https://www.meteorshowers.org/view/Quadrantids>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- QUADRANTE MURAL. Tycho Brahe, Palácio Observatório Uraniburgo (Uranienborg). Gravura do livro *Astronomiae instauratae mechanica*, Tycho Brahe, 1598, Wandsbeck. Fonte: Exposição online The Royal Library. Crédito: Axel Boldt. In WIKIPÉDIA. Disponível em . Acesso em 15 dez. 2020.
- QUADRANTIDS. Observing. In **METEOR Shower Online**. Disponível em <https://web.archive.org/web/20130106011722/http://meteorshowersonline.com/quadrantids.html> . Acesso em 15 dez. 2020.
- SPACE REFERENCE. **2003 EH<sub>1</sub>**. Disponível em: <https://www.spacereference.org/asteroid/196256-2003-eh1>. Acesso em: 15 nov. 2020.
- STELLARIUM. **Stellarium**. Disponível em: <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- WIKIMEDIA COMMONS. **Wikimedia Commons**. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page). Acesso em: 15 nov. 2020.

## Viagens Cósmicas

Imagem de fundo  
Planetário Ciência Móvel, 2017.  
Educador Planetarista  
Carlos Henrique Z. da Silva  
(Nosso astro-rei “Pelé”)





## Viagens Cósmicas

Uma missão importante da **Comunicação Pública da Astronomia** é encantar crianças, jovens e adultos a **Olhar o Céu**, provocando surpresa, curiosidade e questionamentos sobre o mundo em que vivemos.

Em 2009, comemoramos o **Ano Internacional da Astronomia**, uma plataforma mundial que pretendia informar ao público as últimas descobertas em astronomia, mas também enfatizar o papel essencial da astronomia para a Educação em Ciência.

Em 2006, o Museu da Vida Itinerante, Ciência Móvel, inaugurou suas ações itinerantes pelo interior, já com seu módulo temático sobre o Universo, atual Viagens Cósmicas, integrado à exposição itinerante, contando com dois telescópios e um planetário inflável.

O **Planetário Ciência Móvel** iniciou suas atividades com um projetor analógico clássico, o projetor de Cilindros Astronômicos Starry Night, desenvolvidos pela pioneira empresa de planetários móveis StarLab. O planetário analógico funcionou durante dez anos, desenvolvendo apresentações sobre as estrelas, constelações, planetas e as possíveis conexões com as estações do ano, meio-ambiente, conceitos astronômicos básicos, a história e importância da ciência, voltados para o público escolar do Ensino Fundamental e para o público em geral.

Podemos considerar este período como uma deslumbrante “fase clássica” da Astronomia, gerando todo o encantamento em torno da astronomia visível a olho nu e da astronomia telescópica inicial, passível de ser projetada pelo equipamento analógico.

Em 2016, o Ciência Móvel adquiriu um Planetário Inflável Digital, usando o software Starry Night, também desenvolvido especialmente pela Starlab para apresentações em planetários itinerantes e em auditórios de escolas. Novas ferramentas e desafios educacionais e comunicativos se abriram para o Planetário, instigando a formação de planetaristas e criação de novas apresentações.

O projetor digital possibilita, por meio de simulações, animações, zooms e vídeos, toda uma nova série de apresentações interativas e participativas.

- **Viagens no tempo e no espaço**, indo ao céu de Galileu Galilei ou ao céu do ano 50.000 e descobrir o que vai acontecer com as estrelas ponteiros do Centauro.
- **Missões “zoom”**, chegando como sondas espaciais bem perto de nossos astros e planetas vizinhos, como a Lua, Vênus, Mercúrio, Marte, Júpiter, Saturno, Cometas. E também, às distantes Novas, Supernovas, Quasares, Buracos-Negros e as surpreendentes estrelas e seus exoplanetas que tanto tem revolucionado a nossa compreensão do Universo.
- Ir até **Objetos do Céu Profundo**, como Aglomerados de Estrelas, Nebulosas, Galáxias, Aglomerados de Galáxias na direção das várias constelações.

E revelar, assim, todo um novo Universo ao público visitante.

É, nessa nova “nebulosidade” educativa que a Coleção Mensageiros das Estrelas, nasceu.



## A Nave Stellarium

Os seres humanos são uma espécie curiosa, questionadora e exploratória. Acho que esse tem sido o segredo do nosso sucesso como espécie.

Chegamos agora a um ponto da história humana, quando toda a Terra está sendo investigada. Neste momento, sondas ou naves espaciais nos permitem, de forma provisória, preliminar, deixar a Terra e examinar nosso entorno no espaço.

Um empreendimento que acredito seja a mais verdadeira tradição humana de investigar e descobrir.

Estamos em um momento crucial. Nossas máquinas, e eventualmente nós mesmos, estamos indo para o espaço. Acredito que a história de nossa espécie nunca mais será a mesma.

Nós nos comprometemos com o espaço, e eu não acho que estamos prestes a voltar atrás.

Artefatos da Terra estão girando para o Cosmos.

Acredito que chegará o momento em que a maioria das culturas humanas estará envolvida em uma atividade que podemos descrever como um dente-de-leão carregando uma semente.

Carl Sagan

Imagem de fundo:  
Dente de Leão, Ilustração, Licença Freepik Premium.  
@user18281665.

## A Nave Stellarium

Toda a nossa aventura pelo espaço será por meio do Planetário Digital Stellarium, um software aberto que pode ser instalado gratuitamente em várias sistemas operacionais e também em telefones celulares.

O Stellarium será nossa **nave** simuladora, mostrando o céu *em* qualquer lugar, visto *de* qualquer lugar, a qualquer momento ou a qualquer tempo (até 99.999 d.C.)

Com ele, você poderá ver o céu de sua cidade, do Equador ou do Polo Sul, e se surpreender com os diferentes movimentos aparentes dos astros em diferentes partes do planeta Terra.

Ele também simula a visão do céu da superfície de outros astros, como a Lua, Marte, Júpiter ou a lua Titã. Ou então, ver o céu que Galileu Galilei observou com seu telescópio e acompanhar, ao seu lado, suas descobertas. E ainda, avançar no tempo, passando pelos anos 5.000, 7.000, 10.000, 15.000 até 30.000 e observar o que acontece com o sistema de estrelas Alfa Centauri, e suas duas estrelas visíveis.

Nesta Coleção, convidamos você a embarcar conosco e observar de perto a Lua, os Planetas e os diversos Fenômenos que observamos nos céus de nosso planeta.

E, esperamos que, aos poucos, você se torne o Comandante de suas próprias missões com o Stellarium, visitando os astros e fenômenos que quiser estudar.

Neste volume, fizemos nossas primeiras missões observando o céu de novembro de 2020. Esperamos que tenha aprendido novos comandos e se apaixonado pelo céu de novembro nessa aventura!



Simulação do céu de Marte, observando o ponto cardinal Sul e a trajetória de sua lua Fobos.  
Fonte Planetário Stellarium.

# Argonautas

Imagem de fundo  
Pintura de teto  
Ilustrações de Constelações.  
Destaque para o barco Argos.  
Sala dos Mapas,  
Palácio Farnese, Caprarola, Itália.





**Comandante Missão Luna Willian Alves Pereira**

**Uma Paixão por Selene**

Vou acompanhar vocês nas incríveis jornadas espaciais da Missão Luna. A cada jornada, você vai poder conhecer um pouco mais sobre as aventuras da Lua em sua dança ao redor da Terra.

Sempre tive um fascínio sobre a Natureza, e desde criança gostava de observar a sincronia entre os diversos tipos de vida, como as plantas e animais e quando adentrava a noite, a imensidão do céu, o brilho da Lua e das estrelas sempre aguçavam ainda mais a curiosidade. Por isso, decidi estudar Biologia, onde consigo associar esses diferentes gostos que me acompanham durante toda a vida.

Durante a minha formação, atuei em diferentes espaços de Divulgação Científica, como museus e centros de ciências. Esses locais me proporcionaram diferentes formas de aprendizado, onde cresci profissionalmente e pessoalmente através das trocas de conhecimentos.

Ensinar e aprender de diferentes formas é sempre gratificante, um prazer.

Ao ver o brilho nos olhos de uma criança ao entender determinados conceitos e perceber o conhecimento se formando diante de seus olhos, é uma emoção incrível. Isso é o que motiva a resistir e continuar esse lindo trabalho de ensino-aprendizagem.

Nesta missão, convidamos a todos a se encantarem e se apaixonarem pela Lua. Embarque nessa missão e venha conhecer um pouco mais sobre a Lua, uma viagem cheia de descobertas e desafios e repleta de histórias em diferentes culturas de todo o mundo e todos os tempos.

Nossas missões utilizarão uma ferramenta digital – o planetário Stellarium. A cada missão, você poderá aprender também a planejar e criar as suas próprias missões, investigando o céu com o Stellarium em seu computador ou celular.

E tudo acontece com a chegada da escuridão, quando o céu vai se povoando de uma miríade infinita de estrelas, constelações, planetas, luzes que relampejam, apagando e acendendo e, (...) tomamos a tremenda consciência de que ali, em cima de nossa cabeça, está o universo infinito.

A coisa é ainda mais espetacular quando, com a ajuda das lentes dos telescópios, se começa a navegar pelos espaços siderais e se aproxima daqueles bólidos e, por exemplo, se tem a sensação de ser um astronauta que passeia pelo céu rugoso da Lua, entre crateras gigantescas, obra dos meteoros que a bombardearam ao longo dos milhões de anos de existência que tem essa aglomeração de planetas.

Mario Vargas Llosa.

E esse encantamento pode acontecer de sua casa, de sua janela, de sua varanda ou de seu jardim.

Basta, marcar um encontro com a Lua.



**Comandante Missão Voyager Jackson de Farias.**

**Ser curioso, ser cientista.**

Olá, exploradores! Meu nome é Jackson de Farias e irei acompanhar vocês em nossas Missões Voyagers. Juntos, vamos viajar e sondar os astros muito especiais do nosso Sistema Solar, os planetas. No início, a Astronomia não era minha praia, mas como dizia Carl Sagan:

**Toda criança já nasce um cientista “nato”.**

(Psychology Today, janeiro, 1996).

E sim, eu era exatamente esse tipo de criança que desmontava tudo a sua volta (o grande problema era não ser tão bom em remontar). Eu tinha um prazer extremo em abrir coisas e ver como todas elas funcionavam, principalmente as suas partes mecânicas como engrenagens, molas, pistões e tudo que poderia me ajudar a descobrir como funcionavam. Minha maior tristeza era ver um componente elétrico e não ter a menor ideia de como aquilo funcionava. Isso me fez ficar tentado a

descobrir como a Eletricidade funcionava e, por conta disso, comecei a ter um olhar mais especial para a Física.

Com toda essa sede de descobrir o funcionamento das coisas, não demorou até eu ter meu primeiro contato com um telescópio e me apaixonar perdidamente pela Astronomia. Eu me lembro de ver Saturno pela primeira vez e pensar: Como esses anéis funcionam? Como ficam lá? Como essa bola de gás consegue permanecer estática? Milhões de perguntas me tomaram a mente. Essas perguntas me movem até hoje. E, por isso, escolhi a Astronomia.

Ao iniciar meus estudos em Astronomia, mergulhei em um mundo de novos conhecimentos. Sempre movido pelo sabor da descoberta, via como meu novo mundo era encantador e ao mesmo tempo surpreendente. Observava toda a maravilha do Universo e me entristecia não compartilhar isso com outras pessoas.

Seguindo a máxima de Carl Sagan, ao responder por que escreveu Cosmos,

“Não explicar a ciência me parece perverso.

Quando você está apaixonado,  
você quer contar isso para o mundo”.

Iniciei minha participação em eventos de Divulgação Científica, convidando a Sociedade para descobrir e se apaixonar pela Ciência. Pra minha surpresa, vi que a troca com o público é algo único, e fui capturado pela missão da Divulgação Científica ao ver os sorrisos, os olhares surpresos, os ares de estranheza e as lágrimas emocionadas correndo no rosto das pessoas ao descobrirem um pouco mais sobre o Universo incrível em que vivemos.

Convidamos você a embarcar em nossas Missões Voyagers pelo Sistema Solar, visitar seus planetas e a criar as suas próprias missões com nossa nave Planetário Stellarium.





**Comandante Missão Deep Impact Willian Vieira de Abreu**

**Paixão pelo Céu Profundo**

Menino sempre curioso.  
la dormir todos os dias olhando para as estrelas,  
sempre com a sede de saber mais  
sobre esses objetos tão fascinantes.  
Criou suas próprias constelações  
e acompanhava diariamente os satélites artificiais  
(além do nosso natural, claro)  
que passavam pelo céu de Petrópolis,  
no estado do Rio de Janeiro.  
Inquieto, cresceu com a certeza  
de que queria trabalhar para saber mais  
e compartilhar esse conhecimento com os outros.  
Ensinar é seu  
deslumbramento.



Constelação Cavalete do Pintor pintando o Universo sob a nave dos Argonautas que viaja pelo céu.

## **Comandante CiênciArte Caio Lopes do Nascimento Baldi**

### **A arte de ouvir e desenhar estrelas**

Nessa jornada, usarei a imaginação para criar ilustrações que convidarão os leitores ao Universo contado pelos comandantes das missões em nossa nave Stellarium.

O propósito é despertar a criatividade nessa aventura e usar a Arte como uma grande aliada para despertar a paixão pela Ciência.

Uma das grandes paixões de muitas crianças, é observar o céu e questionar tanta imensidão. Meu processo antes de me entender como artista, começou assim: observar o azul, dar formas às nuvens e, é claro, ir bem mais além na imensidão do Cosmos e da Imaginação. Quem nunca passou um tempo olhando as estrelas e querendo saber a explicação de suas existências?

Minha trajetória também foi influenciada gravitacionalmente por essas indagações e admirá-las me trouxe para esta missão junto aos comandantes navegadores.

A formação em Artes despertou em mim um grande fascínio por histórias para jovens e crianças.

A possibilidade de estar em contato com essa linguagem, me faz reviver os melhores momentos da minha vida dando cor e sabor às palavras.

Em Museu de Ciência, pude aprender um pouquinho mais sobre as explicações científicas, para apoiá-la, e unir as explicações científicas a todos os meus conhecimentos artísticos, dando vida à expressão artística em Ciência.

E nesse processo, me encantei com a possibilidade de criar formas para as ideias que surgiam em minha mente, vindas do conhecimento científico, da sensibilidade estética e da imaginação.

Pude falar sobre a trajetória de grandes cientistas brasileiros através da imagem, produzir objetos que dialogam com os rios, auxiliar na criação de cenários que contavam histórias fantásticas...

E para minha felicidade, estou aqui agora compartilhando com vocês, um pouco da minha paixão pelo Universo através da Arte.

Pintando a Lua, Constelações, Planetas, Nebulosas e muitas surpresas que virão em nossas futuras missões. E, também, dando vida novamente a amigos que já se foram.

De onde você está, leitor, você poderá embarcar nessa aventura conosco.

Alimentando sua imaginação através da Arte.

Abrangendo seus conhecimentos sobre a Ciência,

e assim, como eu,

surpreendendo-se com a possibilidade de ambas andarem juntas numa mesma nave espacial.



Quadro pintado por participantes na Oficina Pintando o Universo. 2019.

## Glossário Cósmico

Afélio	Sol (Hélio) afastado ( <i>aphos</i> ). Ponto da órbita em que um planeta ou um corpo menor do sistema solar está mais afastado do Sol.
Apogeu da Lua	Lua afastada ( <i>apo</i> ) da Terra ( <i>Geia</i> ). Momento em que a Lua se encontra mais distante da Terra ( <i>Geia</i> ) durante o mês acontece às 14h22min do dia 3 de outubro.
Atração Gravitacional	Cada corpo com massa exerce uma força gravitacional atrativa em todos os outros corpos. Ela depende da massa entre os dois corpos e da distância entre eles. É a principal força organizadora dos sistemas estelares.
Cauda cometária	Rastro de poeira e gás que é formado em um cometa na direção oposta ao Sol.
Christiaan Huygens	Físico e matemático, filho do diplomata holandês Constantijn Huygens. Descreve os anéis de Saturno e construiu um modelo ondulatório para os fenômenos luminosos.
Coma cometária	Nuvem de poeira e gás que circunda o núcleo de um cometa
Cometa	Corpo menor do Sistema Solar que ao se aproximar do Sol passa a mostrar uma atmosfera difusa e, em alguns casos, apresenta uma cauda.
Conjunção entre Saturno e Júpiter	Ocorre entre os dias 16 e 21 de dezembro de 2020, logo após o pôr do Sol na direção Oeste, com maior aproximação no dia 21 de dezembro.
Conjunção Lua e Vênus	Ocorre no dia 12 de dezembro a partir de 4h15min, podendo ser vista até o nascer do Sol;
Conjunção entre Lua, Saturno e Júpiter	Visualização dos três corpos celestes próximos na esfera celeste. Ocorre no dia 16 de dezembro a partir do pôr do Sol.
Corpo menor	Qualquer objeto do Sistema Solar que não se enquadre na definição de planeta ou planeta anão e que não seja um satélite natural.
Crepúsculo Astronômico	Crepúsculo é o brilho do dia antes do nascer do sol ou depois do pôr do sol. Cada fase crepuscular é definida pelo ângulo de elevação solar, que é a posição do Sol em relação ao horizonte. Durante o crepúsculo astronômico, o centro geométrico do disco do Sol fica entre 12 e 18 graus abaixo do horizonte.
Crepúsculo Civil	Ocorre quando o Sol está a menos de 6 graus abaixo do horizonte. De manhã, o crepúsculo civil matutino começa quando o Sol está a 6 graus abaixo do horizonte e termina ao nascer do sol. À noite, começa no pôr do sol e termina quando o Sol atinge 6 graus abaixo do horizonte. Neste momento, ainda existe luz suficiente para que os objetos sejam claramente distinguíveis e que atividades ao ar livre possam começar no amanhecer ou terminar no anoitecer sem a necessidade de iluminação artificial.
Crepúsculo Náutico	Vespertino: desde o pôr do Sol até que o centro do disco solar esteja 12° abaixo do horizonte. Matutino: desde o centro do Sol estar 12° abaixo do horizonte até ele aparecer na linha do horizonte.
Declinação	Arco do meridiano compreendido entre o plano do Equador Celeste e o astro.
Eclipse penumbral da Lua	Momento em que a Lua passa pela sombra (penumbra) da Terra e ocorre no dia 31 de novembro às 6h44min
Eclipse Total/parcial do Sol	Momento em que a Lua passa entre o Sol e a Terra, impedindo que os raios do Sol cheguem momentaneamente à superfície terrestre e ocorre no dia 14 de dezembro às 13h15min.
Espaço Interestelar	refere-se ao material que preenche o espaço entre as estrelas. As sondas Voyager I e II estão saindo das fronteiras do sistema solar e penetrando o espaço interestelar.

Galileu Galilei	Filósofo natural (física e matemática), adaptou a luneta terrestre transformando-a no telescópio celeste. Primeiro a observar as luas satélites de Júpiter e considerado o marco da Ciência Moderna experimental e matemática.
Limite de proximidade (Limite de Roche)	É a distância mínima que pode suportar um objeto em órbita ao redor de um corpo massivo, sem começar a desintegrar-se devido aos efeitos da força gravitacional do objeto principal.
Lua Cheia	Momento em que a Lua recebe os raios do sol em 100% da sua face visível, ocorrendo na noite do dia primeiro de 30 de dezembro às 0h28min. Marca o início da fase Lua Cheia.
Lua Nova	Momento em que a face visível da Lua não é iluminada pelo Sol e ocorre no dia 14 de dezembro às 13h17min, marcando o início da fase Lua Nova.
Lua Quarto Crescente	Momento em que a Lua apresenta 50% de sua face visível iluminada pelos raios do Sol. Ocorre no dia 21 de dezembro às 20h41min. Marca o início da fase Lua Crescente.
Lua Quarto Minguante	Ocorre quando a Lua apresenta 50% de sua face visível iluminada pelos raios do Sol. Acontece no dia 7 de dezembro, às 21h37min. Marca o início da fase Lua Minguante.
NASA	National Aeronautics and Space Administration. Agência Espacial Norte-Americana.
Órbita	a trajetória que um corpo percorre ao redor de outro sob a influência de algum tipo de força, como a força gravitacional dos sistemas planetários.
Periélio	Sol (Hélio) perto ( <i>peri</i> ). Ponto da órbita de um corpo, seja ele planeta, planeta anão, asteroide ou cometa, que está mais próximo do Sol.
Perigeu da Lua	Lua perto ( <i>peri</i> ) da Terra ( <i>Geia</i> ). Momento de maior aproximação entre a Lua e a Terra ( <i>Geia</i> ), ocorrendo às 20h46min do dia 16 de outubro.
Radiante	Ponto central de onde parte a maioria das chuvas de meteoros.
Solstício de Verão	Momento em que um hemisfério da Terra recebe maior incidência de raios solares devido a sua inclinação, causando o dia mais longo e a noite mais curta do ano. No hemisfério sul, 2020, ocorre no dia 21 de dezembro às 7h02min.
Trópicos	Círculos sobre o globo terrestre, paralelos ao Equador e dele distantes 23° 27' a Norte e a Sul, o do hemisfério norte denominado Trópico de Câncer, e o do hemisfério sul, Trópico de Capricórnio
Zênite	Designa o ponto (imaginário) interceptado por um eixo vertical (imaginário) traçado a partir da cabeça de um observador (localizado sobre a superfície terrestre) e que se prolonga até a esfera celeste

Pintando o Universo,  
Luiz Gustavo Barcellos Inácio, 2019.

