

Coleção Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar – volume 3

## Luas, planetas e fenômenos de Dezembro



**Organizador**

**Paulo Henrique Colonese**

**Autores**

**Jackson Almeida de Farias**

**Willian Alves Pereira**

**Willian Vieira de Abreu**

**Ilustrador**

**Caio Lopes do Nascimento Baldi**

**Fiocruz-COC**

**2020**

# Luas, Planetas e Fenômenos de Dezembro

Organizador

Paulo Henrique Colonese

Autores

Jackson Almeida de Farias

Willian Alves Pereira

Willian Vieira de Abreu

Ilustrador

Caio Lopes do Nascimento Baldi

Fiocruz-COC

2020

## 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. 3	Luas, planetas e fenômenos de dezembro [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. 3). 1 e-book: il. color.  Modo de acesso: < <a href="http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol3.pdf">http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol3.pdf</a> >. ISBN 978-65-87465-13-5 (e-book)  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
--------------	---

**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

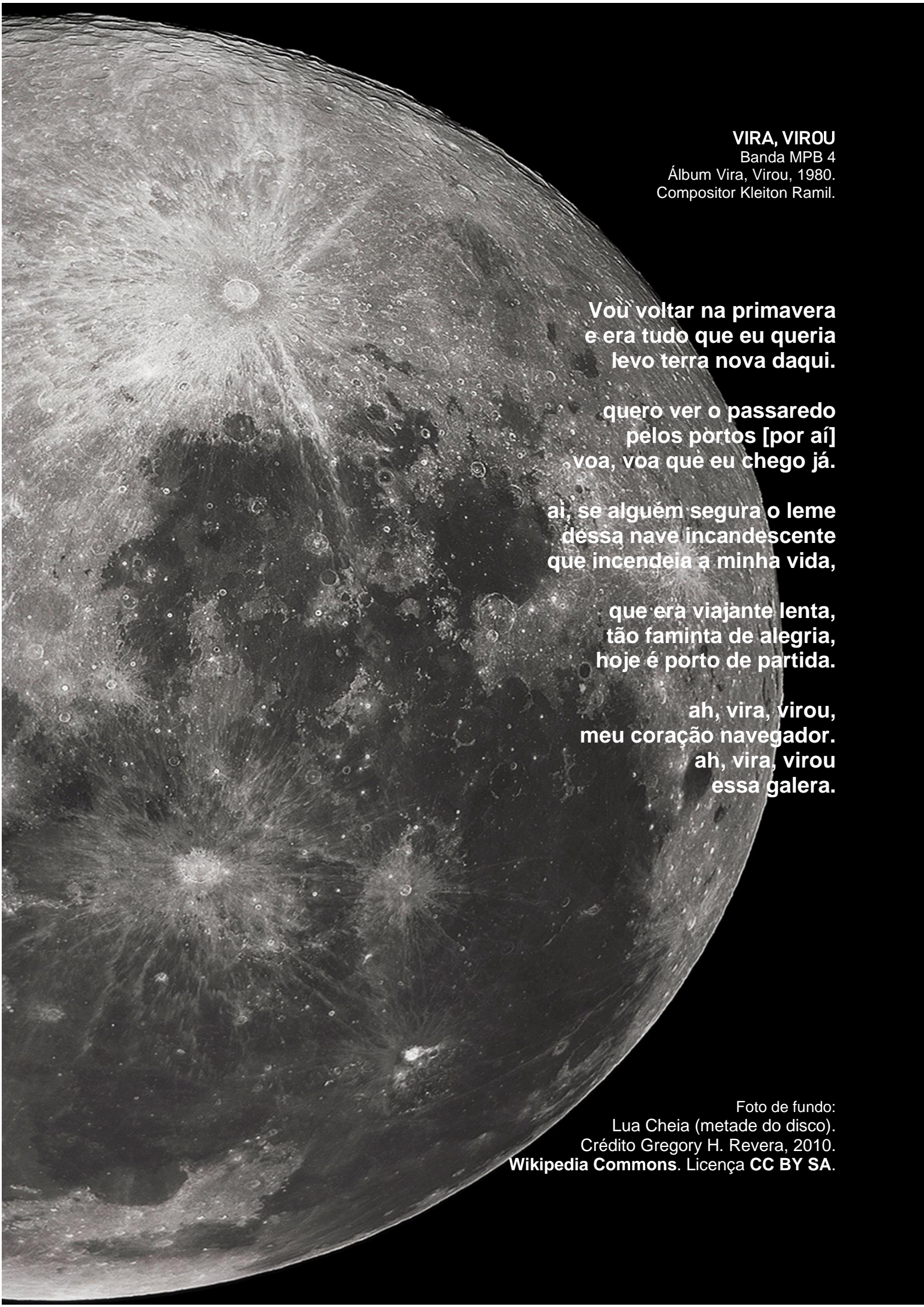


Apoio



Realização





**VIRA, VIROU**  
Banda MPB 4  
Álbum Vira, Virou, 1980.  
Compositor Kleiton Ramil.

**Voù 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:  
Lua Cheia (metade do disco).  
Crédito Gregory H. Revera, 2010.  
**Wikipedia Commons. Licença CC BY SA.**

## 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>MENSAGEIROS DAS ESTRELAS</b>	<b>09</b>
<b>Apresentação</b>	<b>10</b>
<b>A GENTE PRECISA VER O LUAR</b>	<b>12</b>
Dezembro Lunar	13
A LUA MINGUANTE	14
Desafio Lua Minguante	
Quarto-Minguante	16
A Lua Quarto Minguante em Leão	17
Um Encontro em Libra	20
A LUA NOVA	22
A Lua Nova em Serpentário	23
Um Eclipse Solar (parcial)	24
Uma Viagem no Tempo	27
Desafio Próxima Conjunção	30
A LUA CRESCENTE	31
A Lua Crescente em Peixes	32
Uma noite bem curta	33
Desafio: A menor noite do ano	34
Um encontro com Marte	34
A LUA CHEIA	35
A Lua em Gêmeos	37
Desafio da Lua Cheia: Mares na Lua?	38
Ficha Desafio Lua Cheia	39
Até o próximo mês lunar.	39
E o que será que vai acontecer em Janeiro? Venha descobrir no próximo mês!	
Referências Lunares	40
<b>ANDARILHOS CELESTES</b>	<b>41</b>
Desafio: Que Planeta Visitar Esse Mês?	42
Júpiter, o maior dos planetas	
Por que vemos Saturno e Júpiter tão perto no céu?	45
Desafio Plano Orbital	47
As Luas de Galileu	49
A grande mancha vermelha	52
Quatro Amores de Júpiter	52
Ganimedes, o Amor Gigante	53
Io, o amor Quente	55
Europa, o amor Congelado	58
Calisto, o amor Distante	61
As Bandas de Júpiter	65
As Pérolas de Júpiter	65
Missões em Júpiter	65
Missão Pioneer (1973 e 1974)	
Missão Voyager (1979)	
Missão Galileo 1995-2003	
Missão Cassini, Sonda Huygens, 2000	
Missão New Horizons, 2007	
Missão Juno, 2011	
Referências Andarilhas	67

<b>FENÔMENOS EXTRA(ORDINÁRIOS)</b>	<b>69</b>
Fenômenos Extraordinários	70
Os fenômenos de dezembro	71
Gemínidas	71
A origem de Gemínidas	72
Onde encontrar as Gemínidas, Comte. Willian?	74
O Eclipse Solar Total de dezembro	78
Um eclipse sempre vem acompanhado de outro!	78
E como será o eclipse visto do Rio de Janeiro?	82
Solstício de Verão (para o hemisfério sul, claro)	83
Peraí! O Sol nem sempre nasce no ponto cardeal Leste e se põe no ponto cardeal Oeste?	83
Desafio Veja o Eclipse pelo Stellarium	86
Referências Extraordinárias	88
<b>VIAGENS CÓSMICAS</b>	<b>89</b>
Viagens Cósmicas	90
<b>A NAVE STELLARIUM</b>	<b>91</b>
A Nave Stellarium	92
<b>ARGONAUTAS</b>	<b>93</b>
Comandante Missão Luna Willian Alves Pereira.	94
<b>Uma Paixão por Selene</b>	
Comandante Missão Voyager Jackson de Farias.	96
<b>Ser curioso, ser cientista.</b>	
Comandante Missão Deep Impact Willian Vieira de Abreu.	98
<b>Paixão pelo Céu Profundo</b>	
Comandante CiênciArte Caio Lopes do Nascimento Baldi.	99
<b>A arte de ouvir e desenhar estrelas</b>	
<b>GLOSSÁRIO CÓSMICO</b>	<b>101</b>



## OS MENSAGEIROS DAS ESTRELAS



**"Hoje, eu estive em Marte".**

Estudante após uma sessão no  
Planetário Ciência Móvel Vai à Escola.  
2018.

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, 2012.  
NASA / A. Fujii. In Wikipedia.  
Licença de Domínio Público.

## 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 **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:

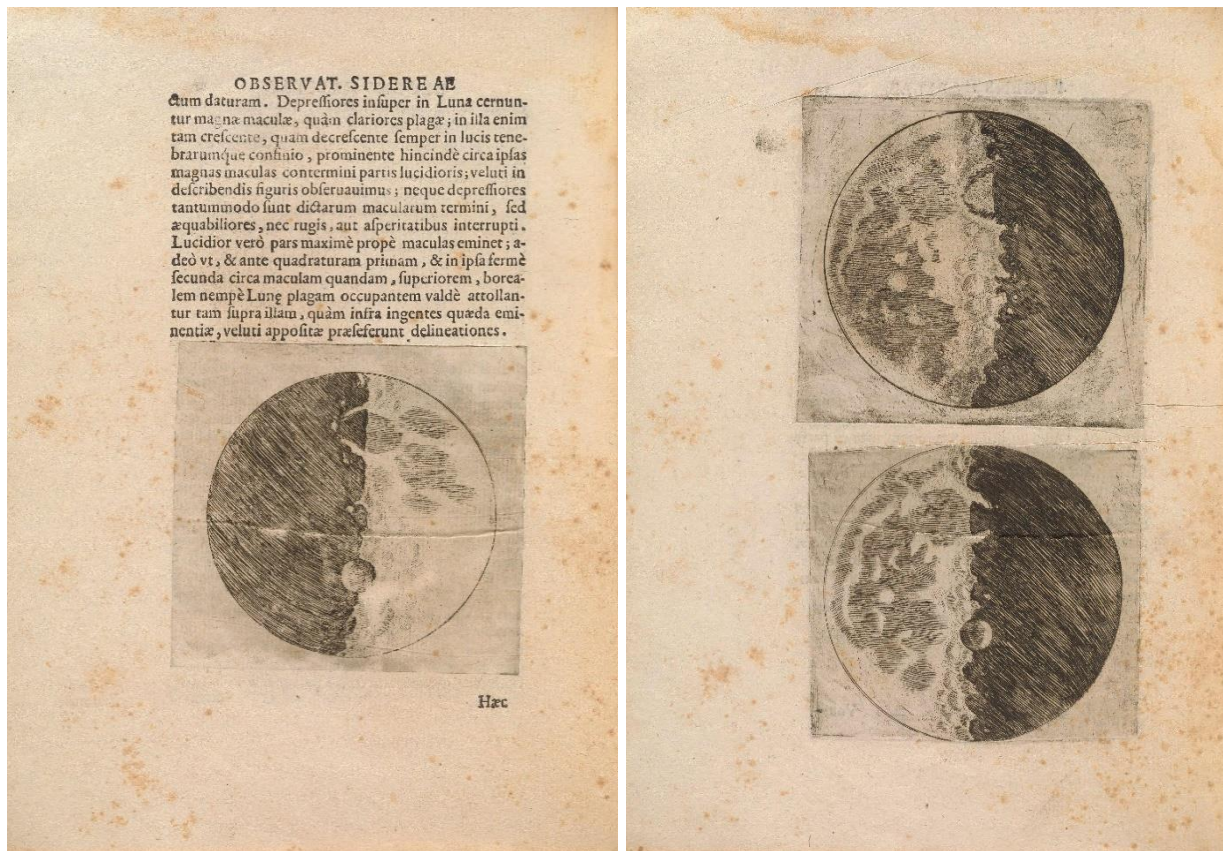
- contribuir para a formação de mediadores planetaristas em Museus e Centros de Ciência Itinerantes.
- convidar e contribuir para que educadores e estudantes dos municípios, instituições e escolas visitadas e o público on-line do Ciência Móvel, desenvolvam projetos e ações em Astronomia Educativa em 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 **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!  
**#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

Imagem de fundo:

Lua Cheia, vista da Estação Espacial Internacional, com parte do globo terrestre visível. Crédito NASA. Licença CC BY. O comandante da Expedição 48, Jeff Williams, da NASA, [tirou esta fotografia em 21 de junho de 2016](#), da Estação Espacial Internacional, escrevendo: "Uma ascensão espetacular da lua cheia pouco antes do pôr do sol, enquanto sobrevoava o oeste da China."

## DEZEMBRO LUNAR

Nos últimos meses, a Lua tem nos proporcionado momentos incríveis como a Lua Azul em outubro, que é a segunda Lua Cheia no mesmo mês e o Eclipse Lunar em novembro, que infelizmente não foi visível devido ao horário, mas aprendemos a vê-lo através de nossa nave Planetário Stellarium.

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

E para encerrar o ano, neste mês dezembro teremos eventos raros e lindos de se ver, como o alinhamento entre Júpiter e Saturno que aconteceu há quase 800 anos atrás. É claro que a Lua vai deixar esse encontro ainda mais esplêndido, dando um toque especial. Além disso, teremos um Eclipse Solar parcial que poderá ser visto em todo o país. E o melhor é que podemos ver tudo isso, sem sair de casa.

**Dica de Vídeo Lunar:** No Estúdio de Visualização Científica da NASA, você pode obter imagens diárias da Lua e animações com as fases e movimentos da Lua em todo o ano de 2020. Siga o site do estúdio (Scientific Visualization Studio) no link <https://svs.gsfc.nasa.gov/4768>.

O mês começa com uma magnífica Lua Minguante Gibosa!



Lua Minguante no hemisfério norte, Thomas Bresson (esquerda) e no hemisfério sul, Emmanuel Faivre (direita), 2007. In **Commons Wikimedia**, licença **CC BY 2.0**.

## A LUA MINGUANTE



Imagem da Lua no início da sua fase Minguante no dia 1 de dezembro às 22h.  
Fonte: **Moon Phase and Libration**, NASA.

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 dezembro, perceberá que a face da Lua voltada para a Terra estará quase toda iluminada pelo Sol, mas ainda com um brilho bem intenso, pois terá saído há pouco de sua fase Cheia, que ocorreu no dia anterior (30 de novembro). Esta transição entre a Lua Cheia e o Quarto Minguante, chamamos de Lua Minguante Gibosa ou convexa, pois é nesse momento em que o nosso satélite natural começa a ter a sua face visível cada vez menos iluminada como podemos perceber isso na imagem acima, em que a borda da Lua no lado direito da imagem começa a deixar de ser iluminada.

### 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. Vamos comparar com o do mês de outubro e novembro para ver se mantém um padrão?

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

Dia	Fase da Lua	Nascer	Culminação	Pôr	Distância à Terra (km)
01/12/2020	Minguando	19h04min	0h22min	5h39min	397.665
02/12/2020		19h57min	1h12min	6h26min	394.084
03/12/2020		20h50min	2h04min	7h17min	390.250
04/12/2020		21h40min	2h56min	8h12min	386.205
05/12/2020		22h28min	3h48min	9h08min	38.1997
06/12/2020		23h12min	4h39min	10h06min	377.692
07/12/2020	Lua Quarto Minguante	23h54min	5h29min	11h04min	373.421

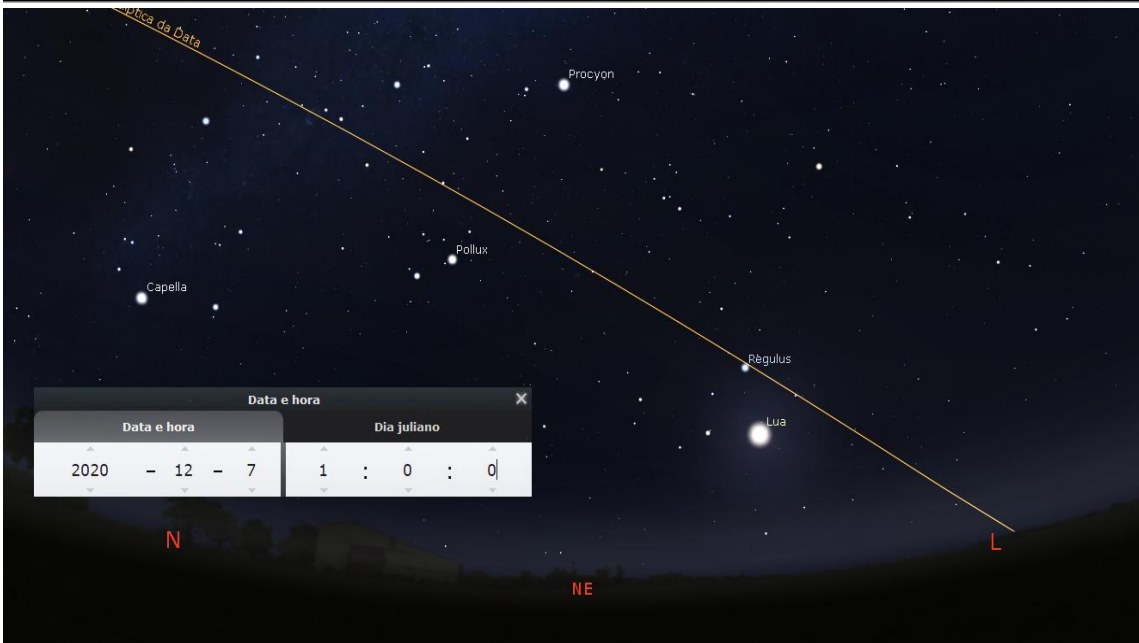
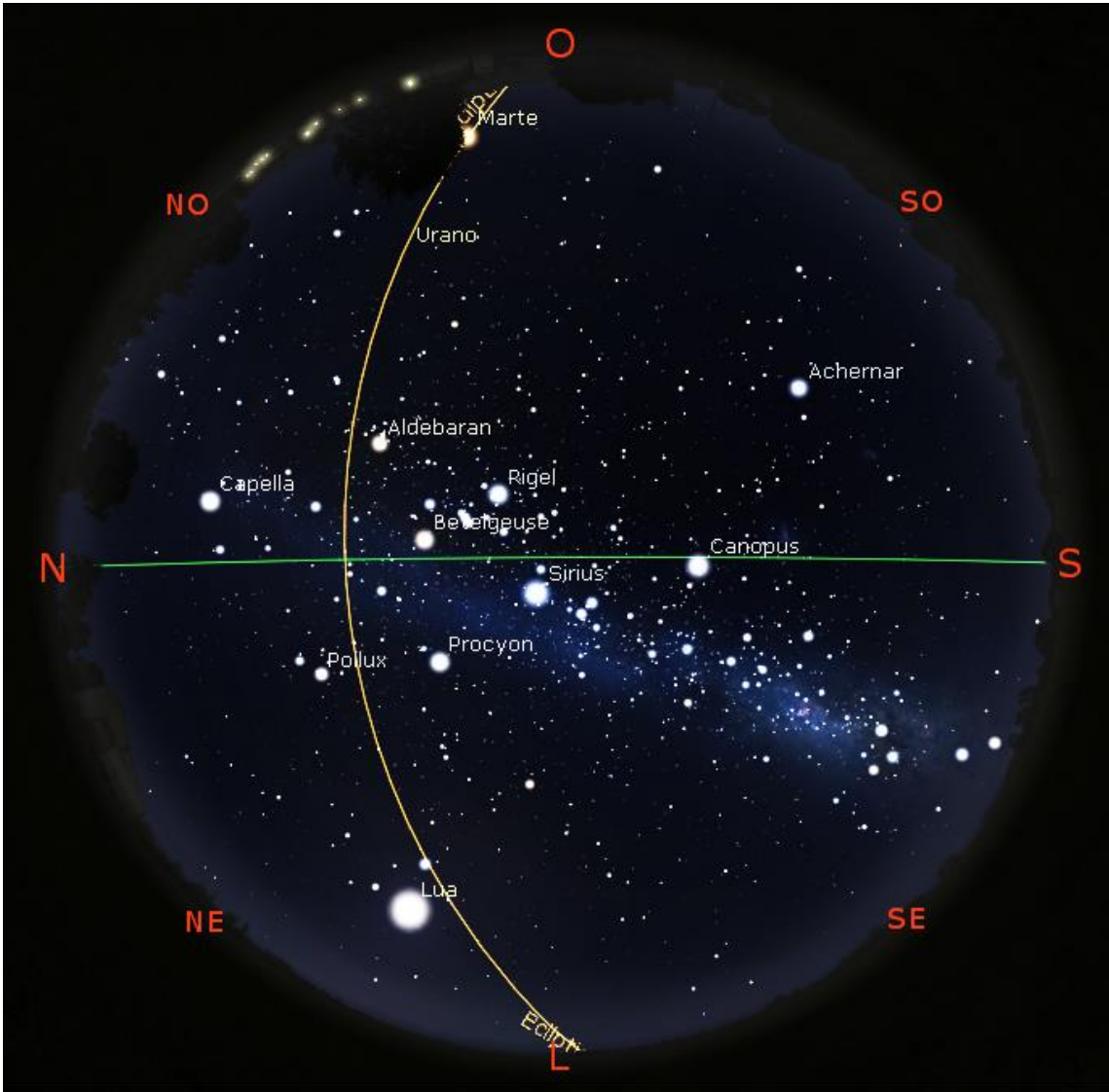
Obs.: Todos os valores das tabelas foram baseados no horário de 4h35m do Stellarium

Conforme ocorre a movimentação da Lua 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, com o passar das noites, a Lua vai nascendo cada dia mais tarde e se pondo mais ao longo da manhã.

Na noite do dia 7 de dezembro, 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 iluminada. Esta é a Lua em seu **Quarto-Minguante**.



Imagem da Lua Quarto Minguante no dia 7 de dezembro às 23h.  
Fonte: **Moon Phase and Libration**, NASA.

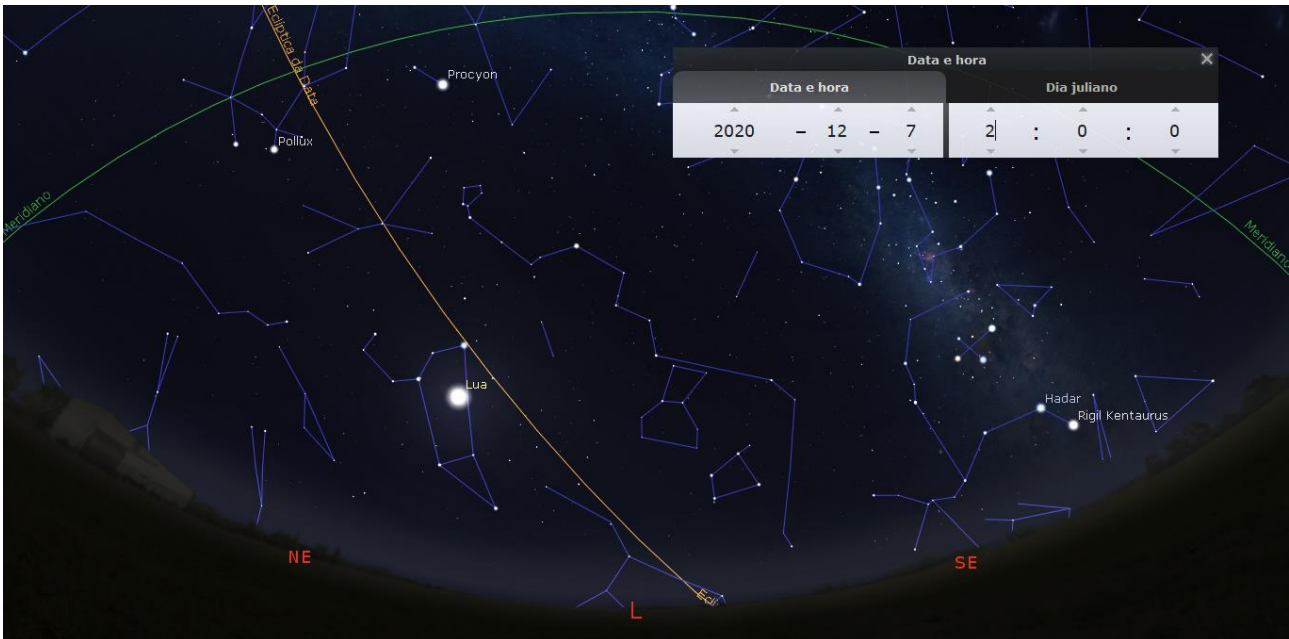


Lua, depois de nascer no dia 7 de dezembro às 1h e as estrelas entre as regiões leste e nordeste. Marte estará quase se pondo no Oeste e na linha meridiana que conecta os pontos cardeais Norte e Sul, teremos muitas estrelas famosas e brilhantes. Fonte: Planetário Stellarium.



## A Lua Quarto Minguante em Leão

A Lua estará numa região do céu cercada por seres imaginários, idealizados a partir das estrelas dessa região do céu.

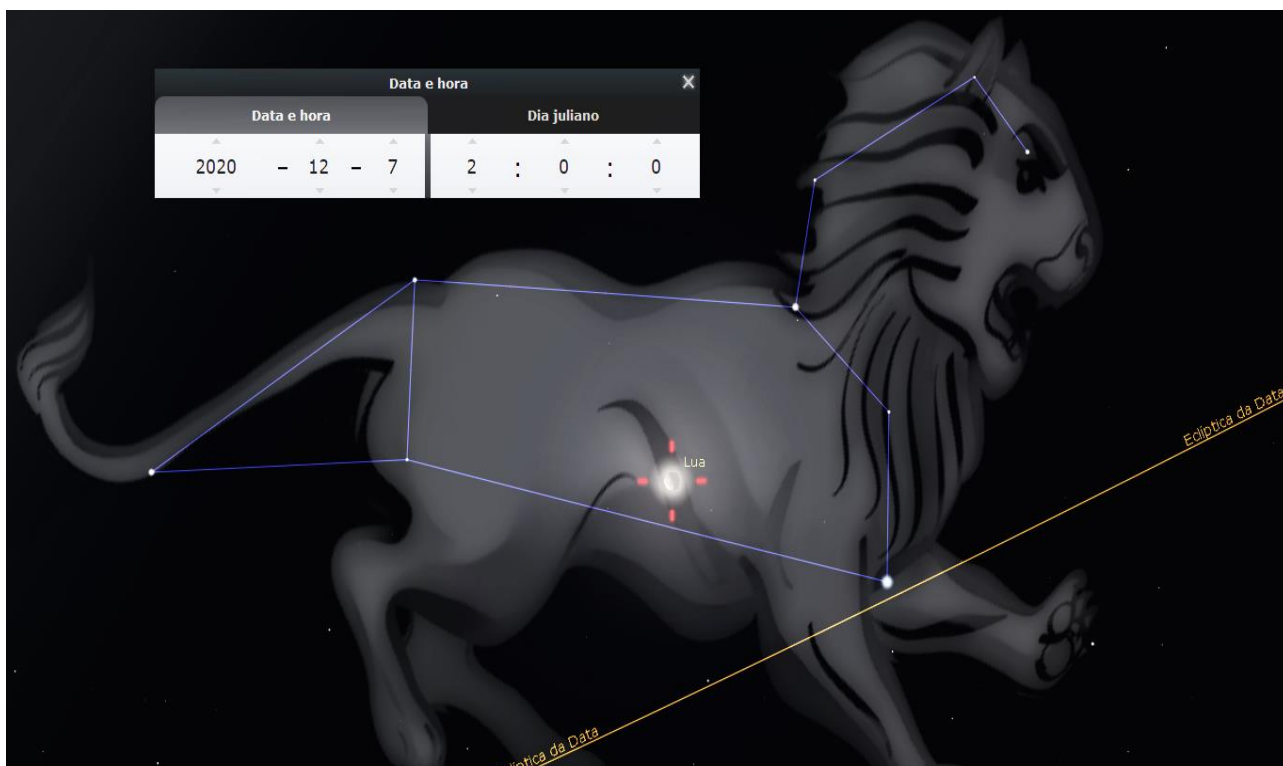
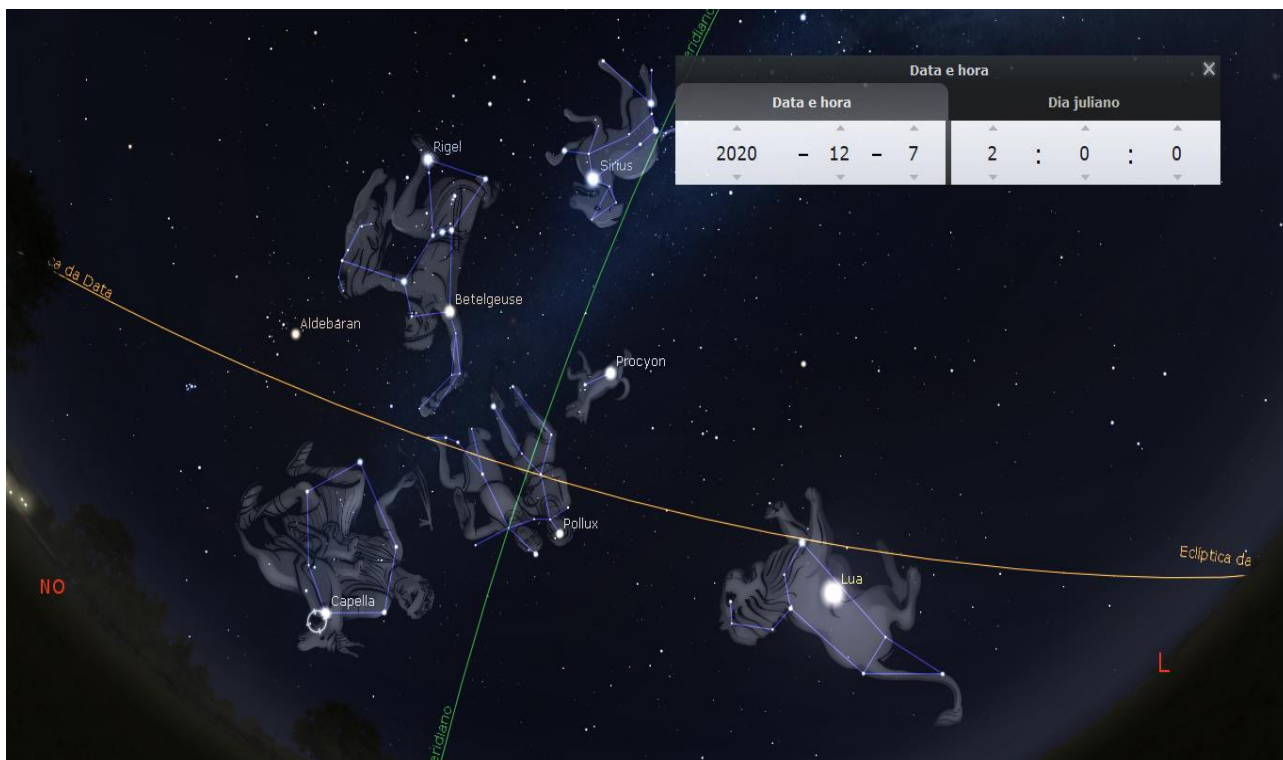


Lua um pouco depois de nascer no dia 7 de dezembro às 2h junto à Leão e com as constelações em torno, representadas por asterismos (alto) e ilustrações (em baixo). Fonte: Planetário Stellarium.

É exatamente na região da constelação de Leão que a Lua permanece durante todo o momento em que está visível no céu nesta madrugada. Este 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 7 de dezembro, ela só vai aparecer no céu por volta de 24h e ficará visível durante toda a madrugada.

Caso você tenha um binóculo, além de facilitar a visualização das crateras da Lua, tornará a sua experiência ainda mais espetacular, pois poderá observar as estrelas das constelações próximas. Um pouco mais acima da posição da Lua e à esquerda neste horário encontramos a Prócion, a principal estrela da constelação de Cão Menor e próximo a ela podemos observar a constelação de Órion, sendo facilmente identificada pelas 3 estrelas de seu cinturão Alnilan, Mintaka e Alnita.

E, bem próximo à Órion, temos Sirius, uma das estrelas mais brilhantes do céu noturno e a principal estrela de Cão Maior.

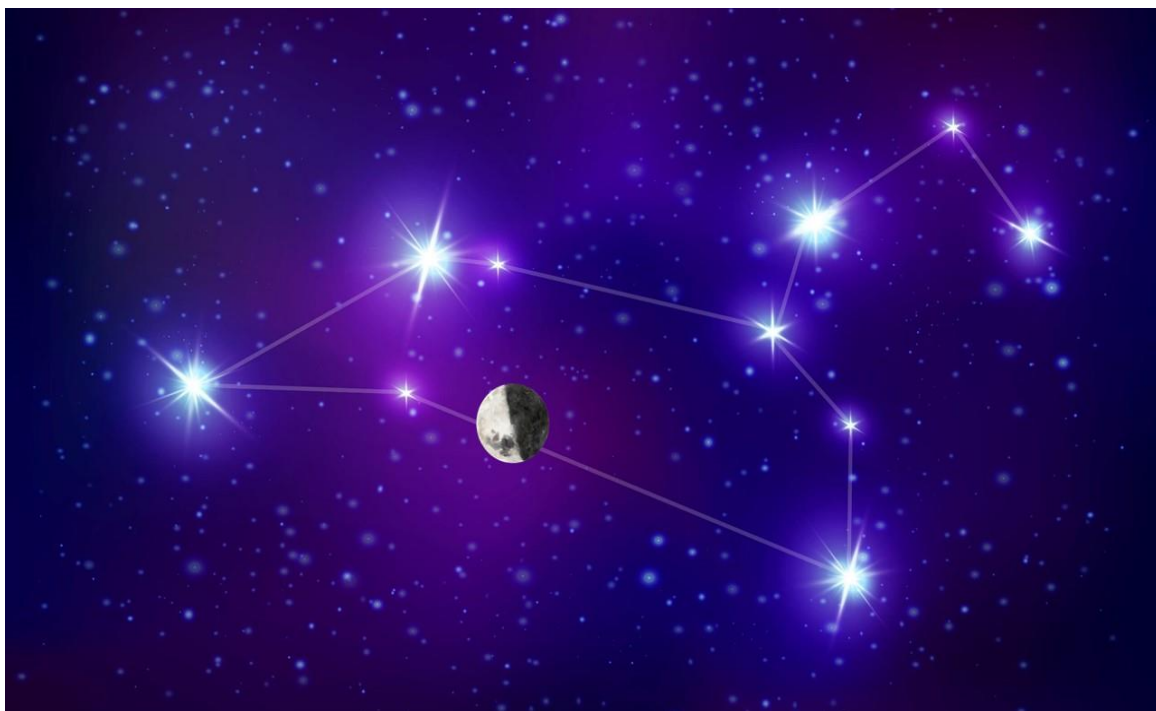


Lua em Leão no dia 7 de dezembro às 2h, com as constelações de Órion, Cão Menor e Cão Maior, Gêmeos e o Cocheiro (representadas com ilustrações). Fonte Stellarium.

Aproveite a presença da Lua na região para identificar essas constelações, encontrando suas estrelas mais brilhantes.



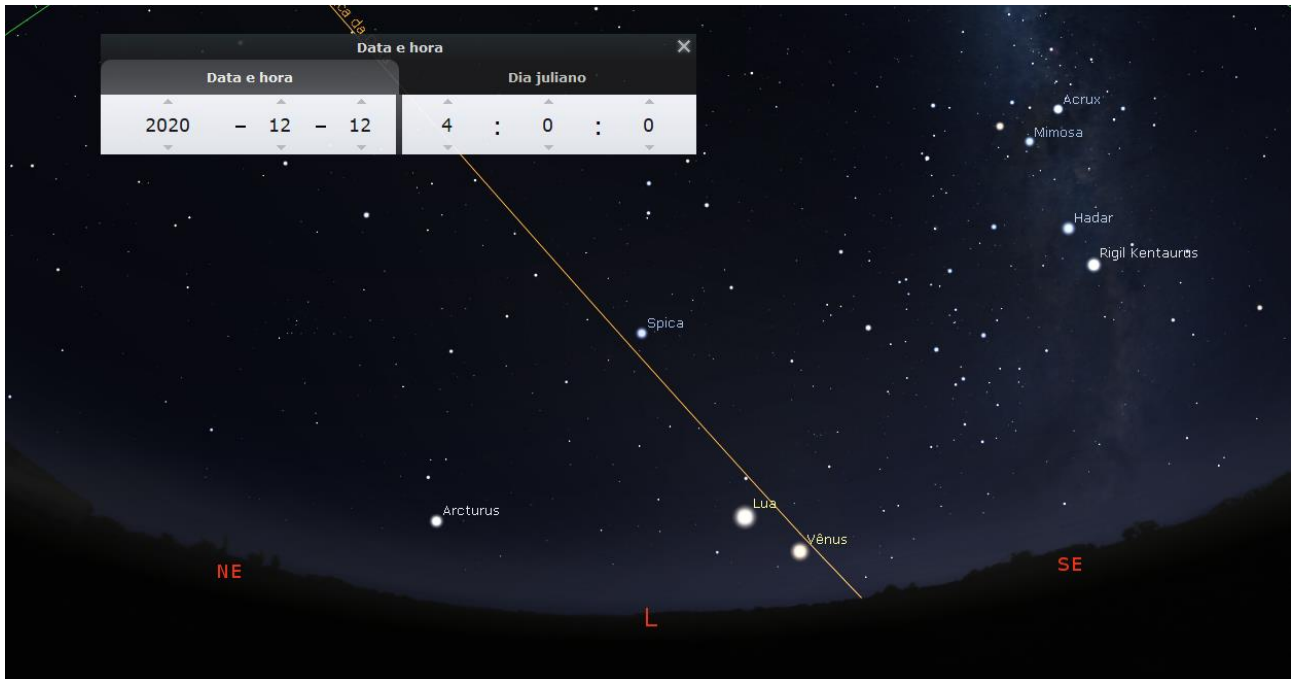
Lua no Ciclo das Constelações Zodiacais. Adaptado de Licença Freepik, @macrovector.



Lua na direção da Constelação de Leão. Adaptado de Licença Freepik, @macrovector.

## Um Encontro em Libra

Na madrugada do dia 12 de dezembro, por volta das 4h, um pouco antes do nascer do Sol, será possível observar bem juntas no céu a Lua e o planeta Vênus. Estarão bem na região da constelação de Libra na direção do ponto cardinal Leste. É neste dia também, que a Lua estará em sua posição mais distante da Terra, aparentando estar menor, se você for um observador atento da Lua.



Lua e Vênus no dia 12 de dezembro às 4h. Fonte: Planetário Stellarium.

Lua e Vênus estarão no dia 12 de dezembro nascendo pouco antes do Sol, na constelação de Libra. E com boas companhias estelares: Espiga (em Virgem), Arcturos (em Boieiro) e os ponteiros do Cruzeiro do Sul (em Centauro). Não vale a pena acordar mais cedo pra ver essa maravilha no céu e ainda poder contemplar o nascer do Sol?



Lua quase Nova em Libra, em 12 de dezembro, 2020. . Adaptado de Licença Freepik, @macrovector.

## A LUA NOVA

Com o passar dos dias 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 14 de dezembro.

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

Dia	Fase da Lua	Nascer	Culminação	Pôr	Distância à Terra (km)
08/12/2020		0h33min	6h17min	12h02min	369.327
09/12/2020		1h11min	7h06min	13h00min	365.663
10/12/2020		1h49min	7h54min	13h59min	362.732
11/12/2020		2h29min	8h45min	15h00min	360.867
12/12/2020		3h12min	9h37min	16h02min	360.368
13/12/2020		3h59min	10h33min	17h06min	361.445
14/12/2020	Lua Nova	4h50min	11h30min	18h11min	364.175

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



Imagens da Lua no dia 13 de dezembro, às 2h, 1 dia antes de sua fase nova.

Fonte: **Moon Phase and Libration**, NASA.

## A Lua Nova em Serpentário

A Lua durante a sua fase Nova, fica bem próxima à direção do Sol no céu. E durante o dia 14, ela estará em um encontro bem quente, entre as direções do Sol e de Mercúrio. E na direção da constelação de Serpentário, que fica entre as constelações de Escorpião e Sagitário.

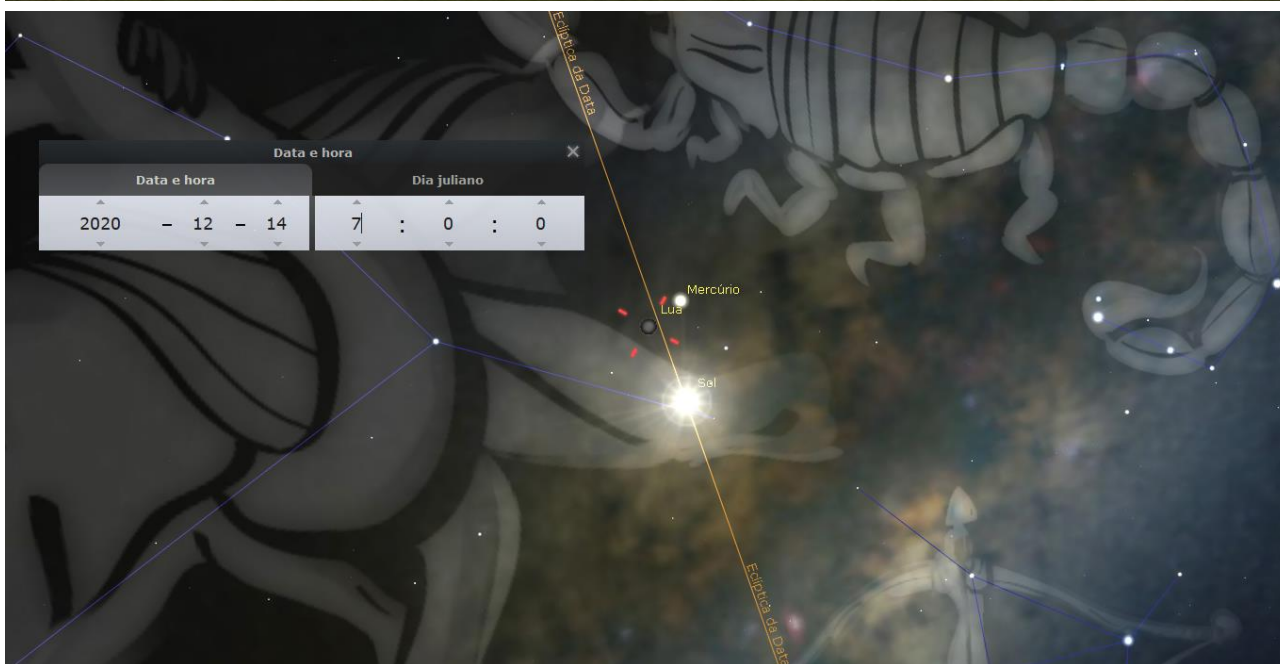
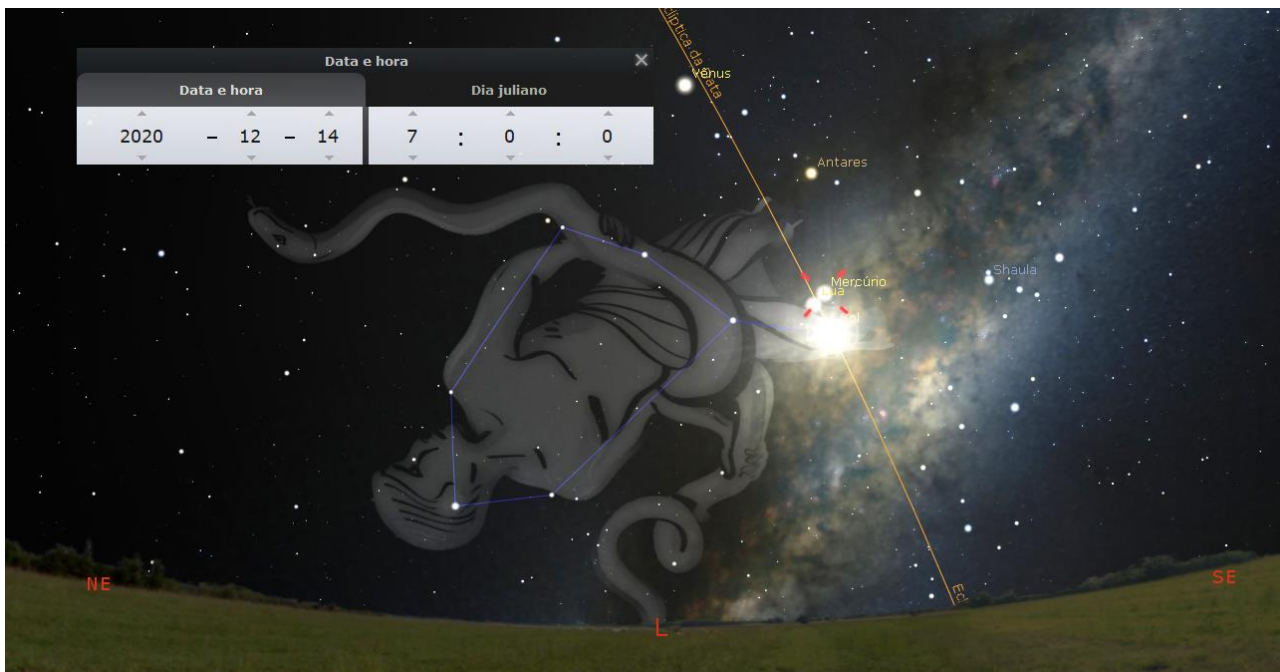


Imagem da Lua no dia 14 de dezembro às 7h junto à constelação de Serpentário, entre Escorpião e Sagitário. Lua com escala aumentada para melhor visualização. Fonte: Planetário Stellarium.

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 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”.

## Um Eclipse Solar (parcial)

No mês de novembro, tivemos um maravilhoso eclipse lunar penumbral, que infelizmente devido ao horário não foi possível observar do Brasil. No dia 14 de dezembro, a Lua nos proporcionará um outro espetáculo, pois além da Lua Nova, participará de um outro evento magnífico: o Eclipse Solar Parcial, com melhor visualização para quem estiver em partes das regiões sul e sudeste do país.

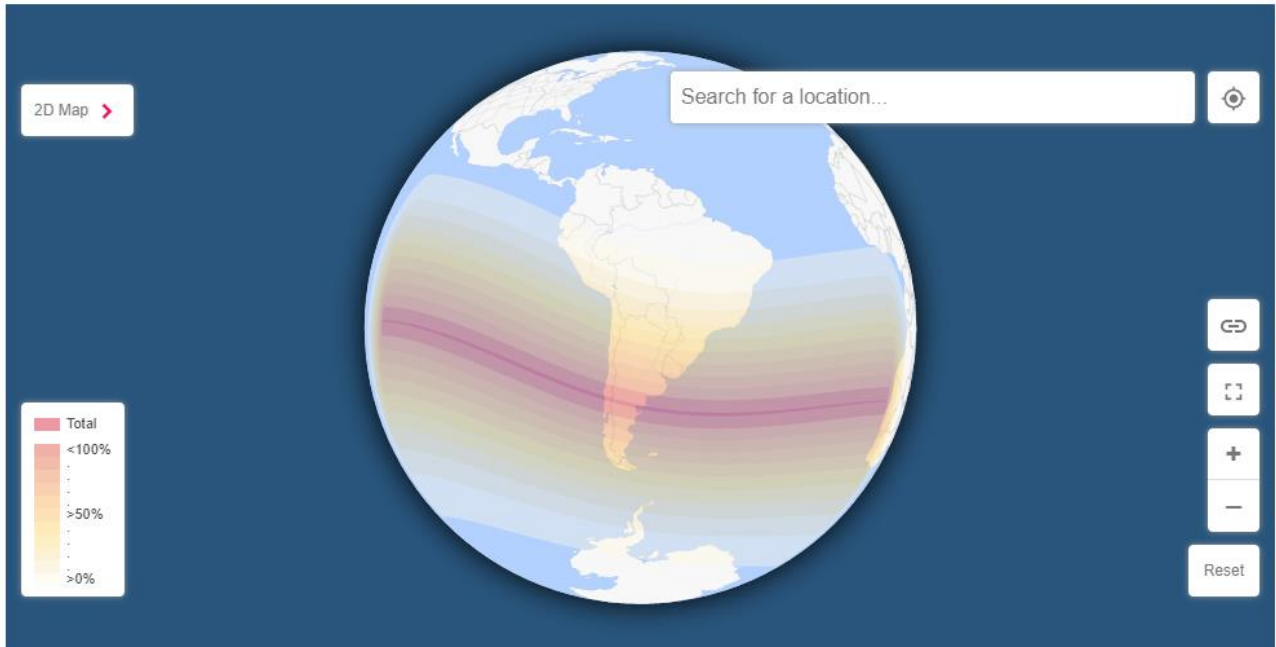


Imagem indicando as melhores regiões de visualização do eclipse solar, com eclipse total no Sul da Argentina e Chile, e com eclipse parcial nas regiões em amarelo. Fonte <https://www.timeanddate.com/eclipse/globe/2020-december-14>, e <http://astro.if.ufrgs.br/fase/eclipses.html>.

O Eclipse Solar ocorre quando a Lua se posiciona entre a Terra e o Sol, impedindo que a luz do Sol chegue por completo em algumas regiões da Terra por alguns momentos.

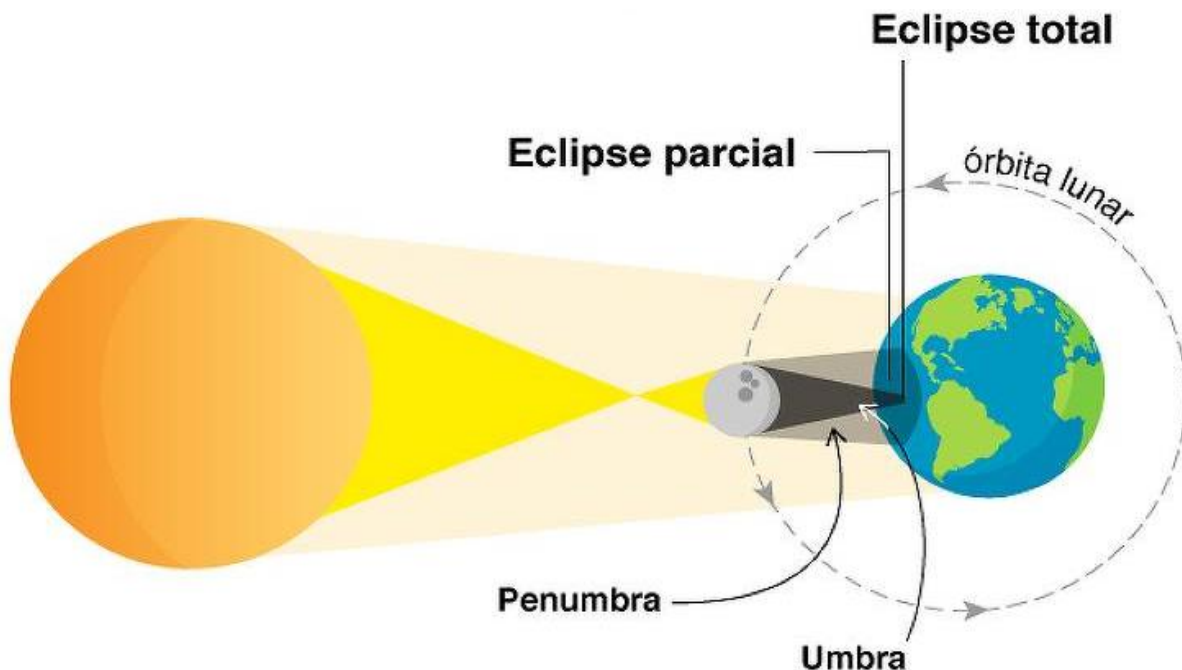
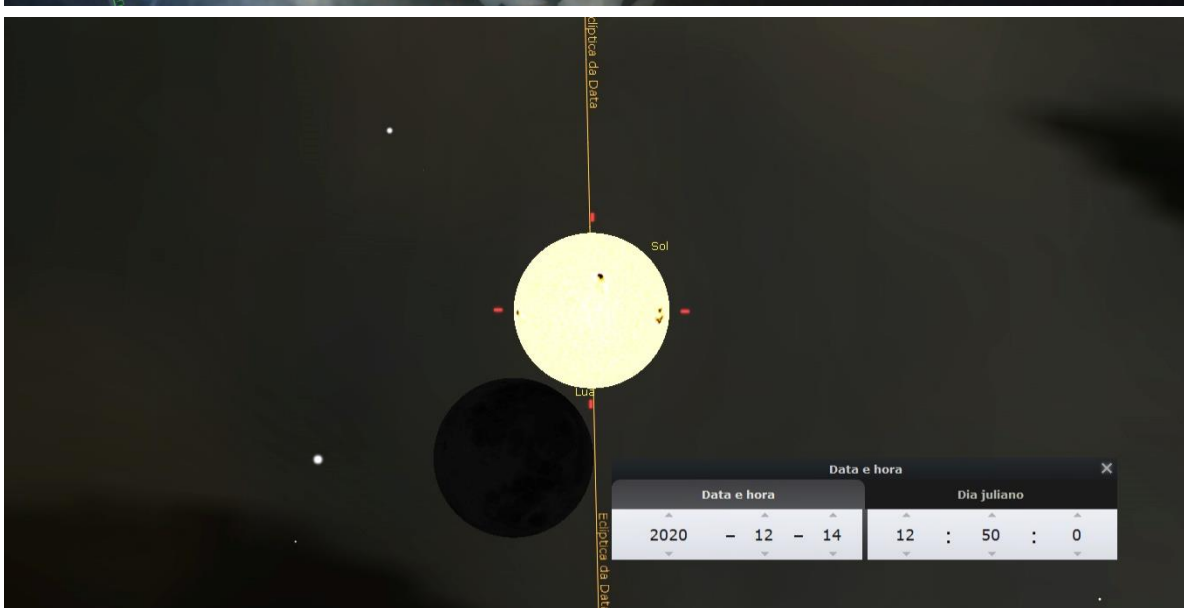
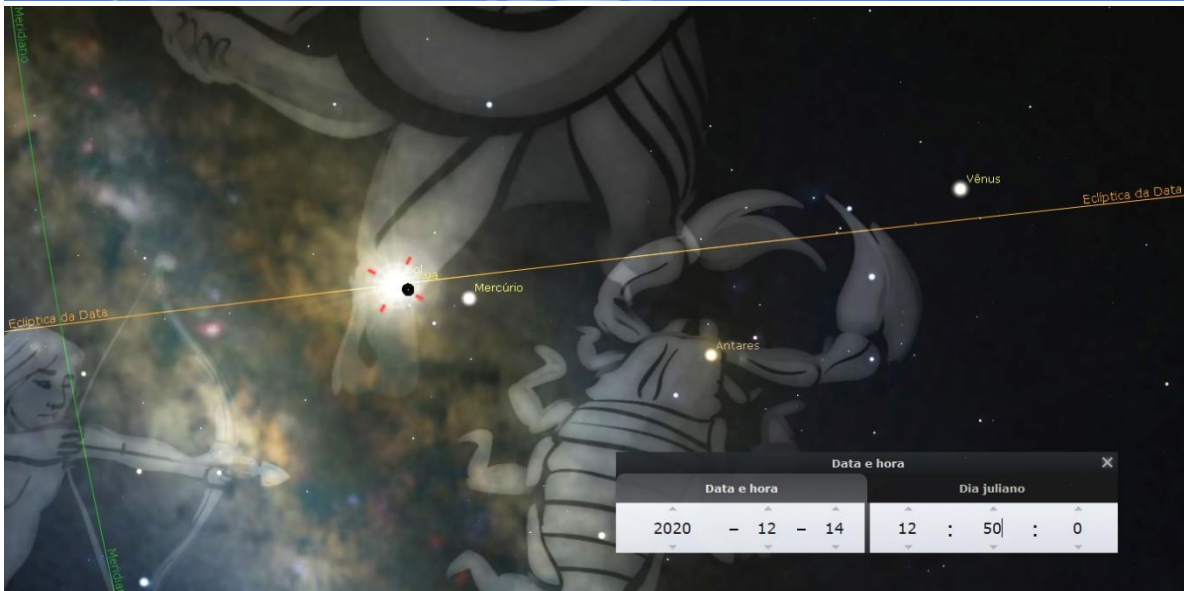
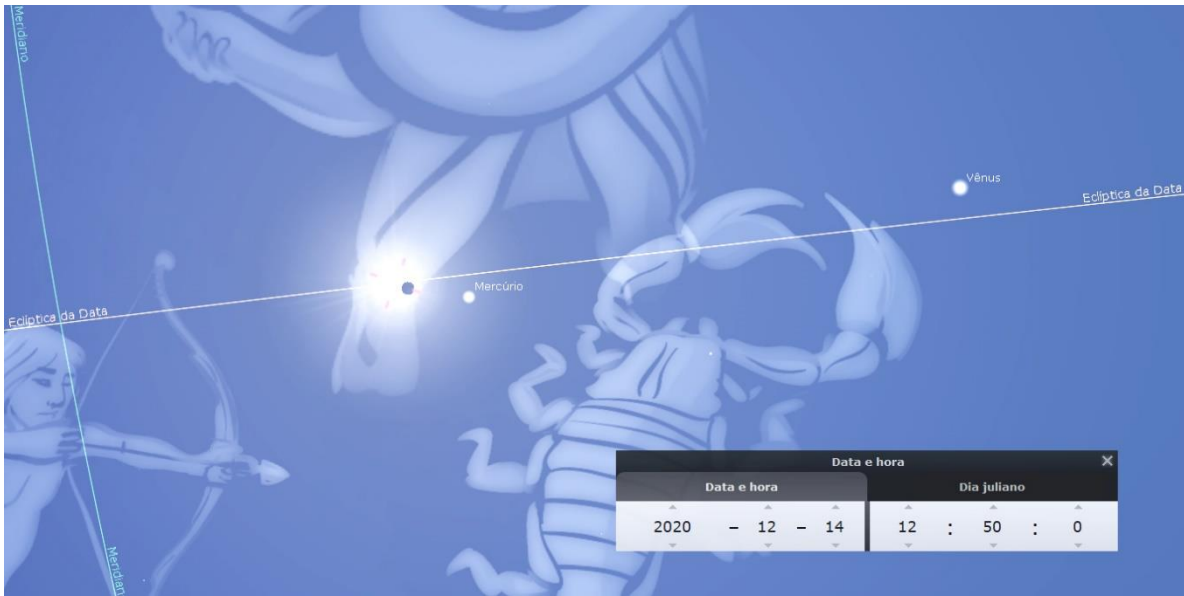
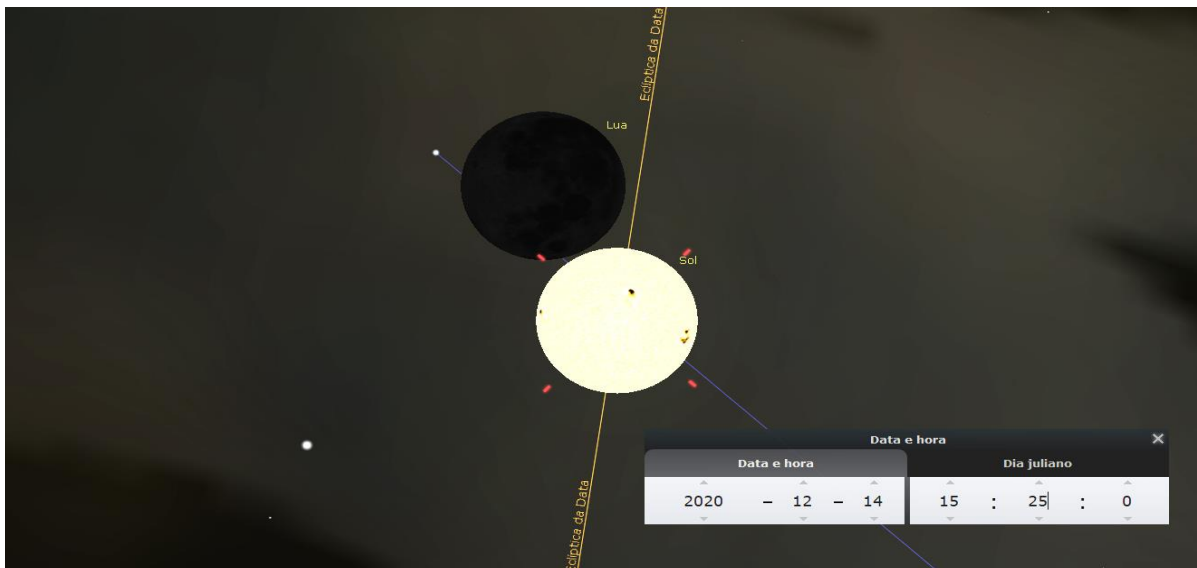
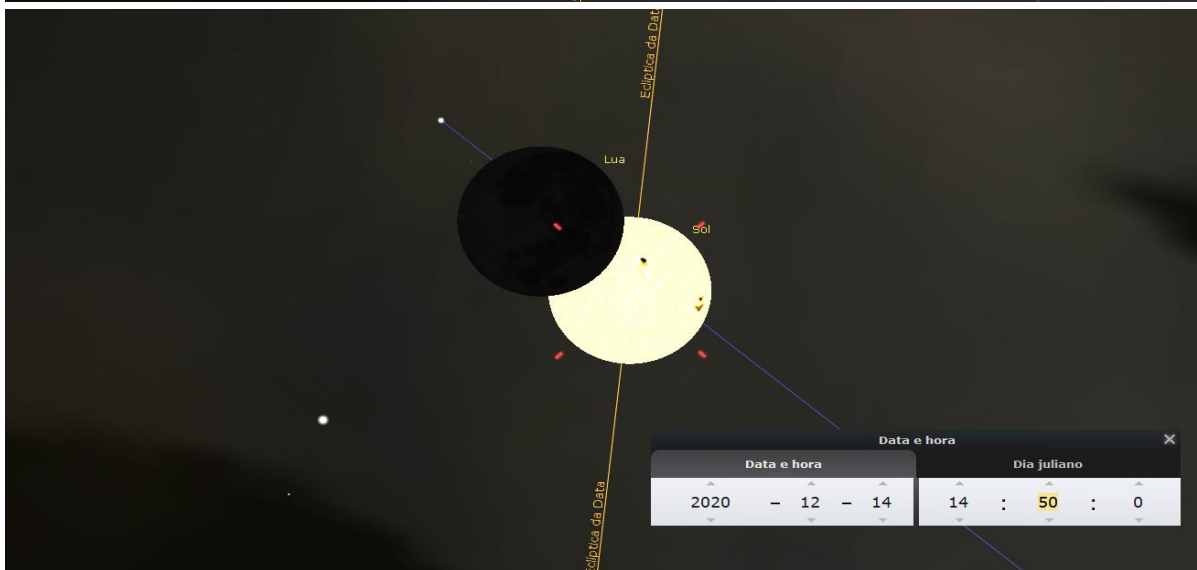
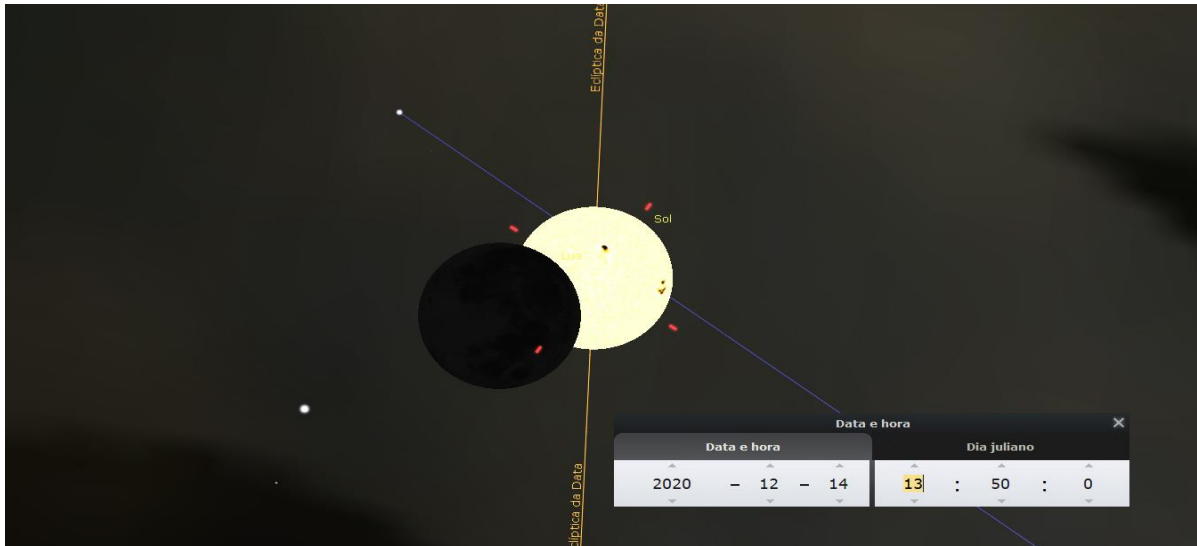


Imagem representativa do eclipse solar. Totalmente fora de escala de distâncias e de tamanhos. Fonte: BBC News Brasil.





Representações da Lua e do Sol no dia 14 de dezembro durante o Eclipse Solar Parcial, na constelação de Serpentário, entre as Escorpião e Sagitário. Fonte: Planetário Stellarium.



Representações da Lua e do Sol no dia 14 de dezembro durante o Eclipse Solar Parcial, na constelação de Serpentário, entre as Escorpião e Sagitário. Fonte: Planetário Stellarium.

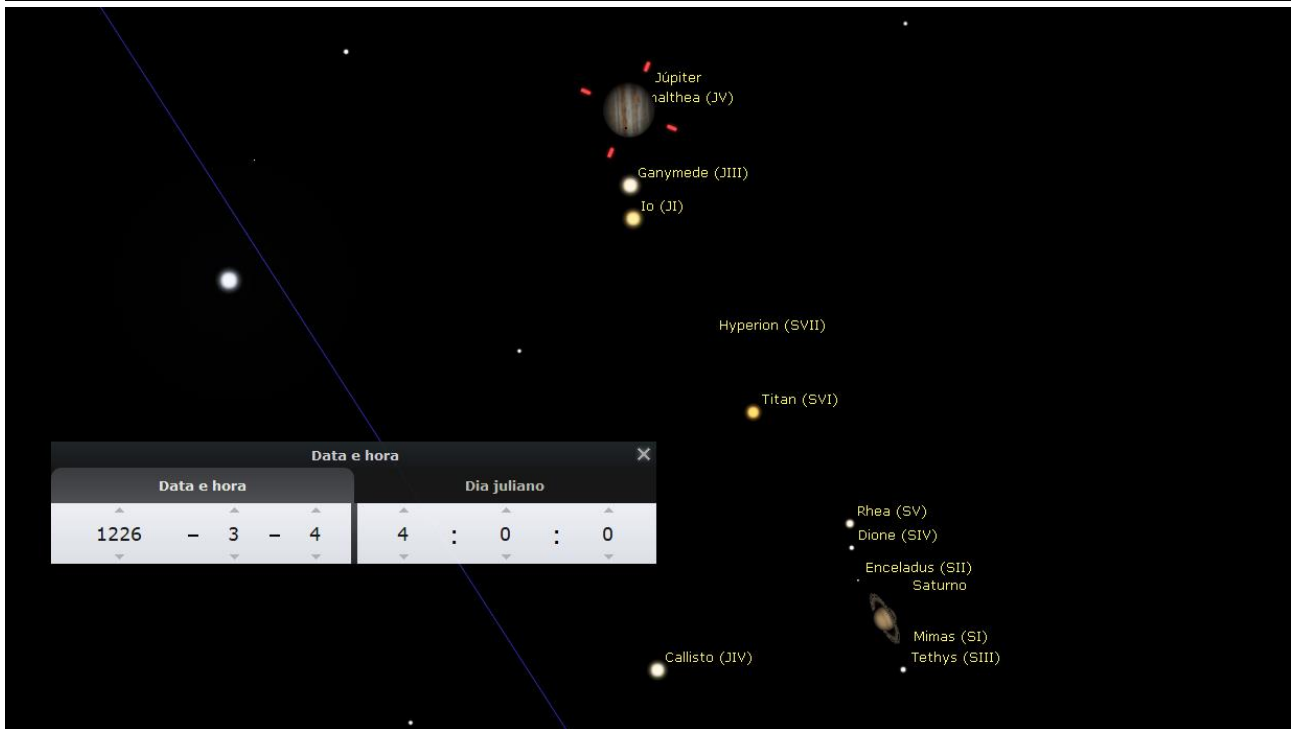
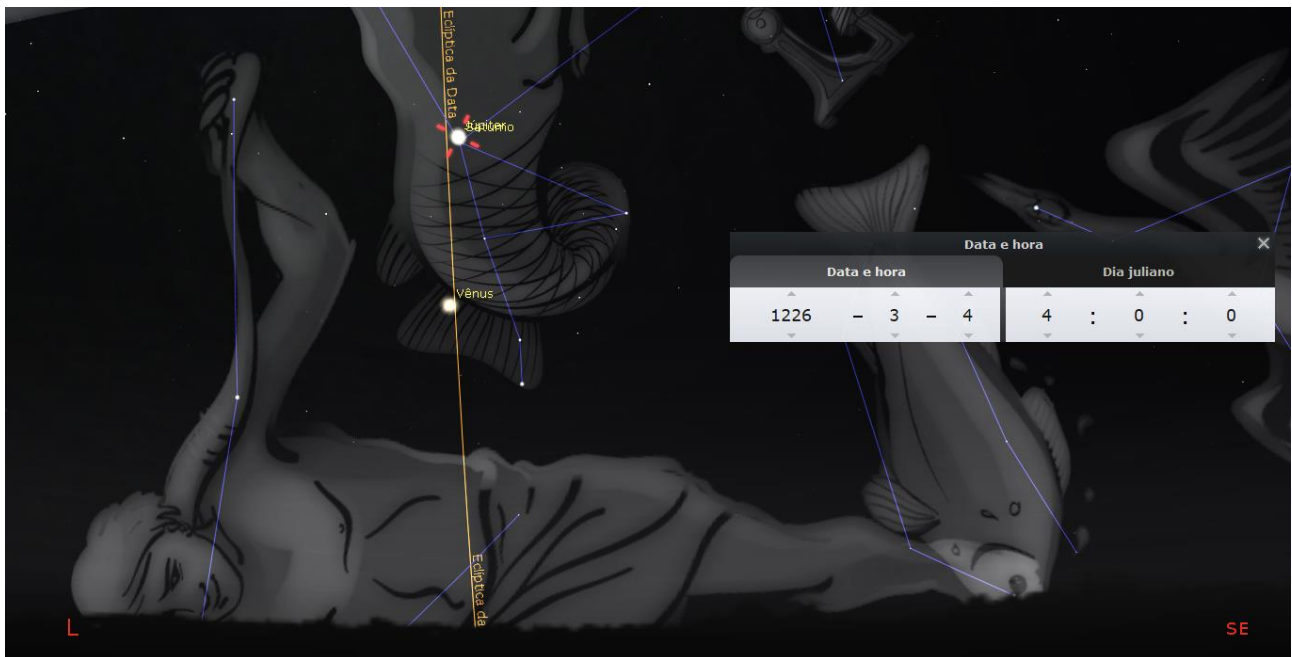
Este fenômeno será melhor explicado no capítulo “fenômenos Extra(ordinários)”.

## Uma viagem no tempo

Entre os dias 16 e 21 de dezembro poderá ser visto no céu um fenômeno extremamente raro, uma conjunção entre a Terra, Júpiter e Saturno. Mas não é qualquer conjunção, eles estarão bem mais próximos do que normalmente são vistos a cada 30 anos quando se aproximam. Uma aproximação tão próxima assim (conjunção entre Terra, Júpiter e Saturno) aconteceu há quase 400 anos atrás e há quase 800 anos atrás. Realmente será maravilhoso de se ver no início dessas noites de verão austral.

Vamos usar a nossa janela de Data e Hora para comparar esses 3 grandes encontros.

Primeiro, vamos ver a conjunção de 1226.

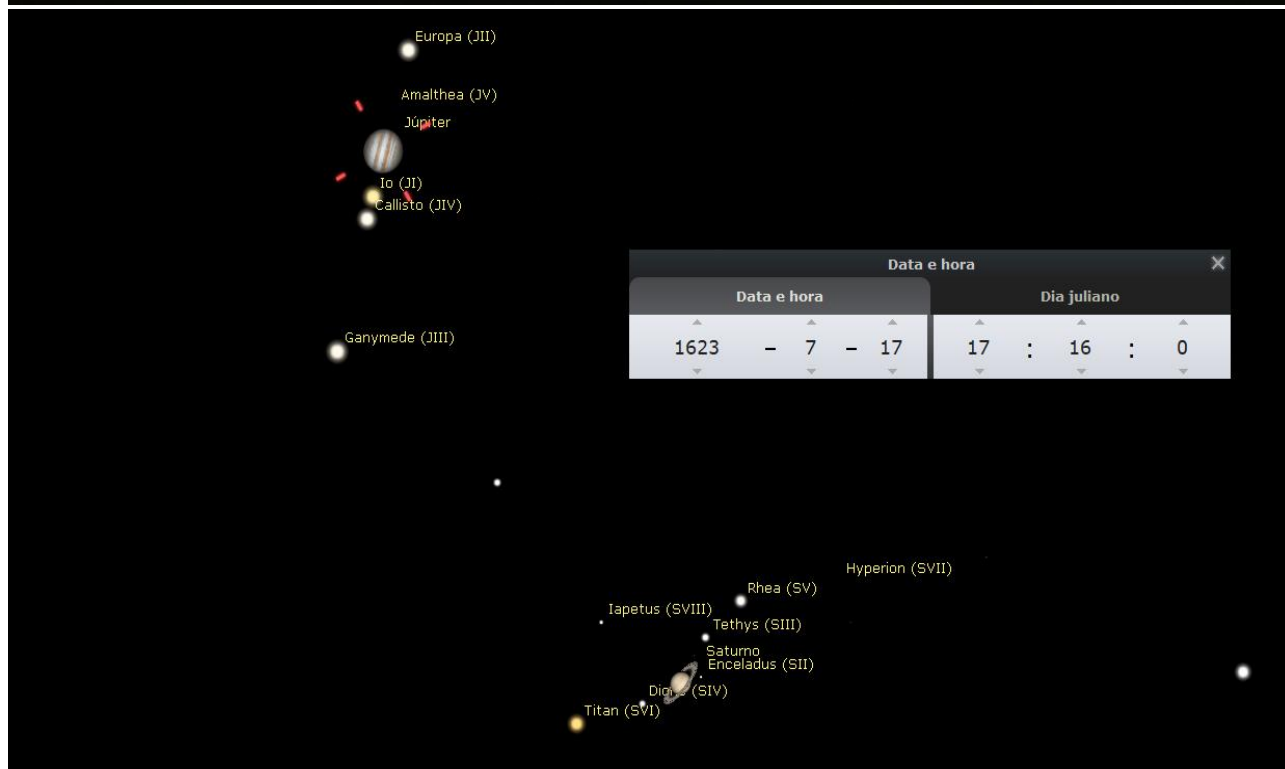
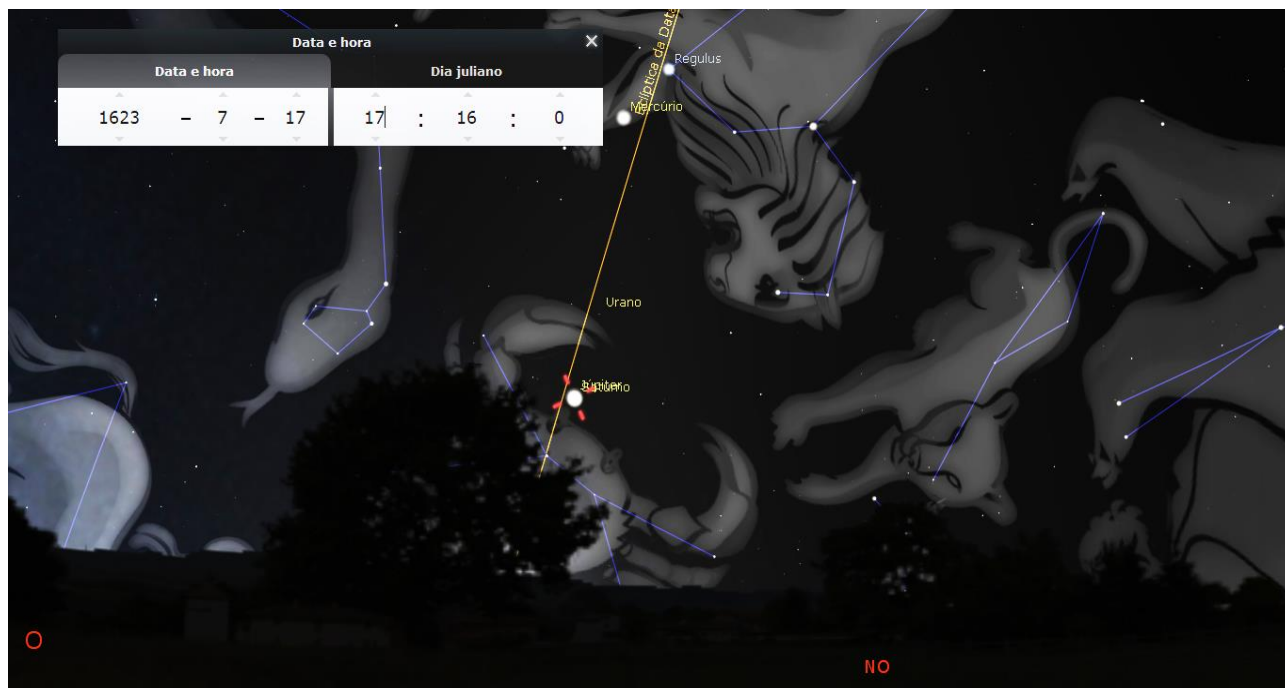


Conjunção de Júpiter e Saturno do dia 4 de março de 1226. Fonte: Planetário Stellarium.

Vamos saltar para a conjunção de 1623.

Perdeu essa conjunção? Infelizmente todos os cariocas da época também.

Ela aconteceu muito próximo do Sol. Mas, nós podemos vê-la por meio dos filtros especiais de nossa nave Stellarium, desligando a luminosidade da atmosfera.



Conjunção de Júpiter e Saturno em 16 de julho de 1623. Fonte: Planetário Stellarium.

E, finalmente, a conjunção de 2020.

Como dito anteriormente, esse fenômeno poderá ser visto entre os dias 16 e 21 de dezembro, mas é no dia 16 que a Lua vai participar desse encontro de gigantes. E deixará esse encontro ainda mais lindo de se admirar. Logo após o pôr do Sol, na direção oeste, o nosso satélite natural poderá ser visto bem próximo a esses gigantes gasosos.

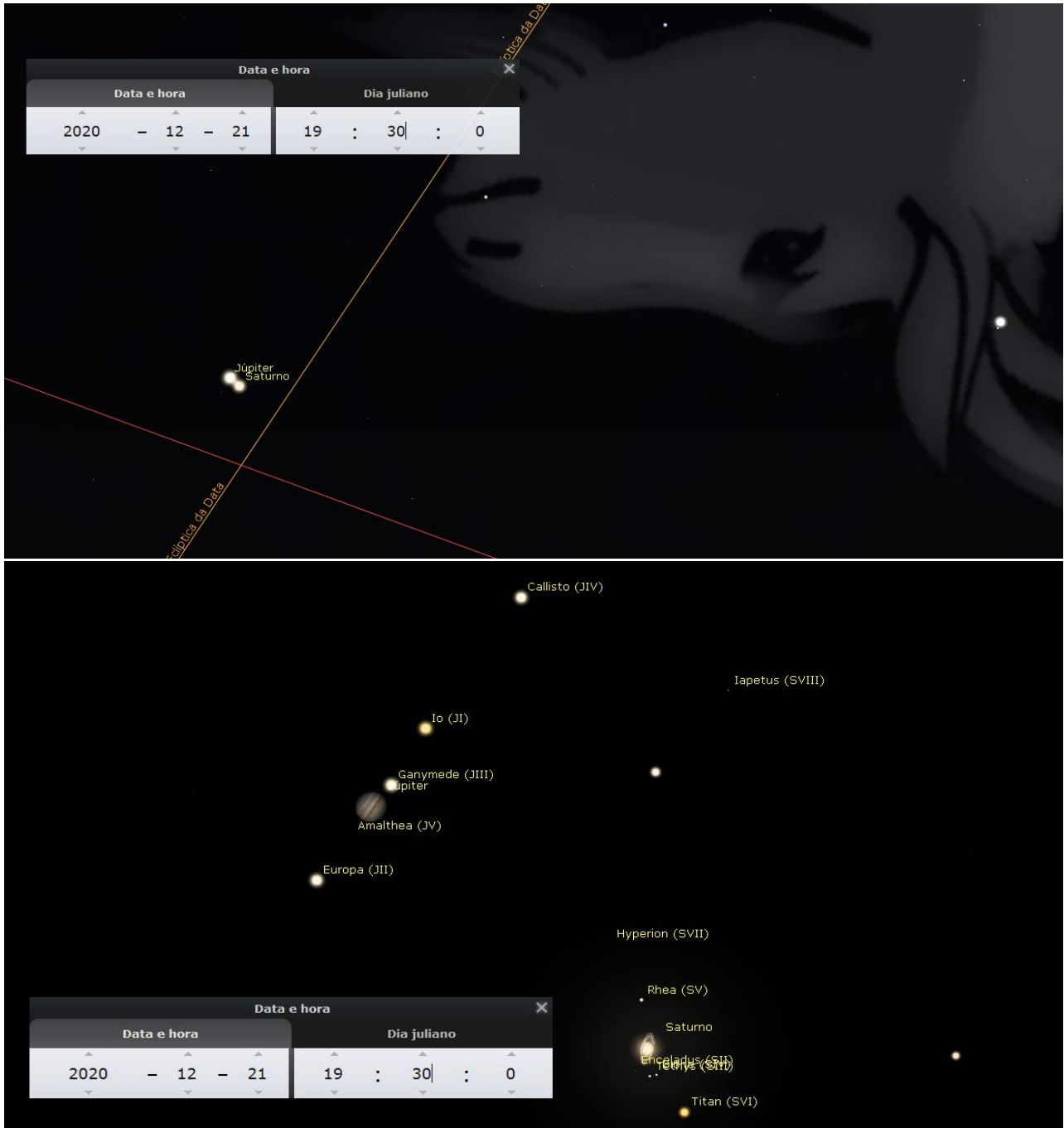


Conjunção entre Saturno e Júpiter, próxima da Lua, no dia 16 de dezembro às 19h15min. Fonte: Planetário Stellarium.

Esse encontro acontecerá com a Lua e Júpiter estando na constelação de Sagitário, enquanto Saturno está na constelação de Capricórnio.

Não vale a pena assistir ao espetacular de pôr do Sol durante esses dias todos e acompanhar esse fenômeno logo em seguida?

E no dia 21 de dezembro será o momento em que esses gigantes gasosos estarão em sua maior aproximação, dando uma ideia de “planeta duplo”.



Conjunção de Júpiter e Saturno em 21 de dezembro de 2020, Rio de Janeiro. Fonte Planetário Stellarium.

## Desafio: Próxima Conjunção

Caso prefira esperar a próxima conjunção similar a essa, será preciso aguardar até o dia 15 de março de 2.080 ou em 2.400, quando ocorrerá novamente essa aproximação. Mas, você poderá investigar como e onde elas vão ocorrer usando a Janela DATA E HORA de Nave Stellarium.

## A 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)
15/12/2020		5h46min	12h30min	19h14min	368.391
16/12/2020		6h44min	13h28min	20h13min	373.818
17/12/2020		7h43min	14h25min	21h06min	146.903
18/12/2020		8h41min	15h17min	21h53min	386.535
19/12/2020		9h37min	16h06min	22h35min	392.835
20/12/2020		10h25min	16h47min	23h08min	398.488
21/12/2020	Lua Quarto Crescente	11h15min	17h29min	23h42min	403.135

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 21 de dezembro e, a partir deste dia, será um bom momento para observar as crateras da Lua e suas manchas.

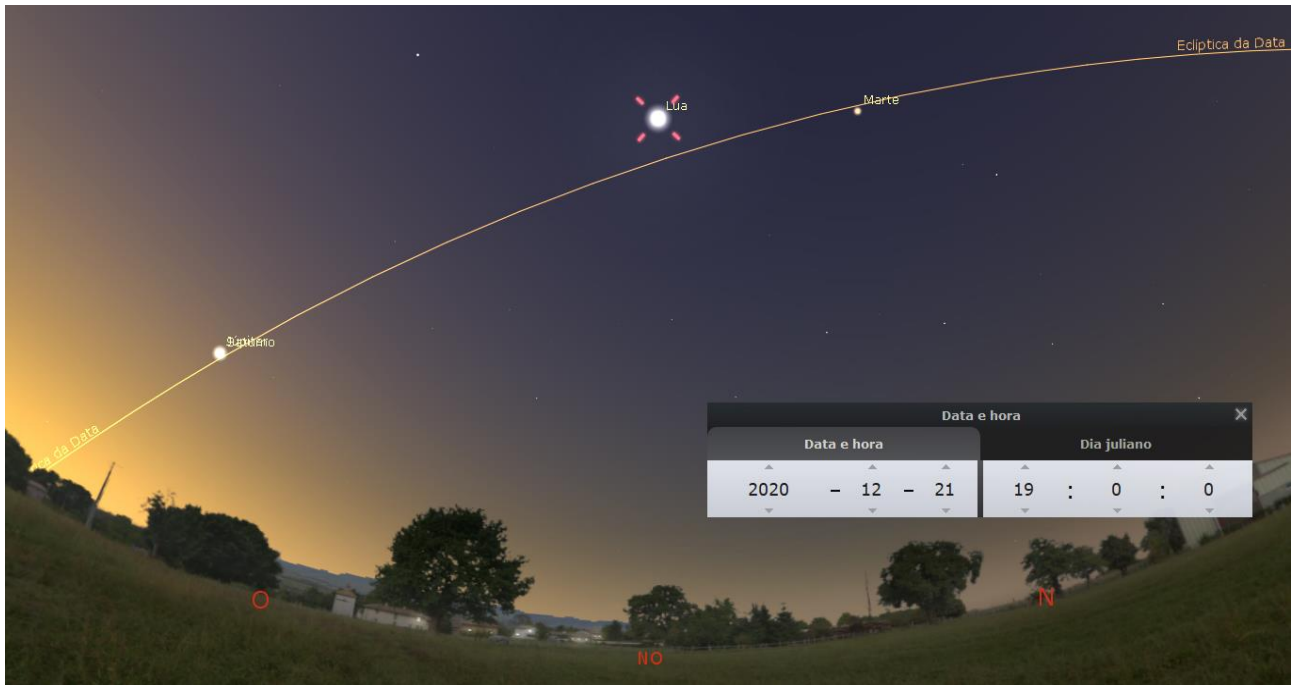


Imagens da Lua no Quarto Crescente, dia 21 de dezembro às 23h.

Fonte: **Moon Phase and Libration**, NASA.

## A Lua Crescente em Peixes

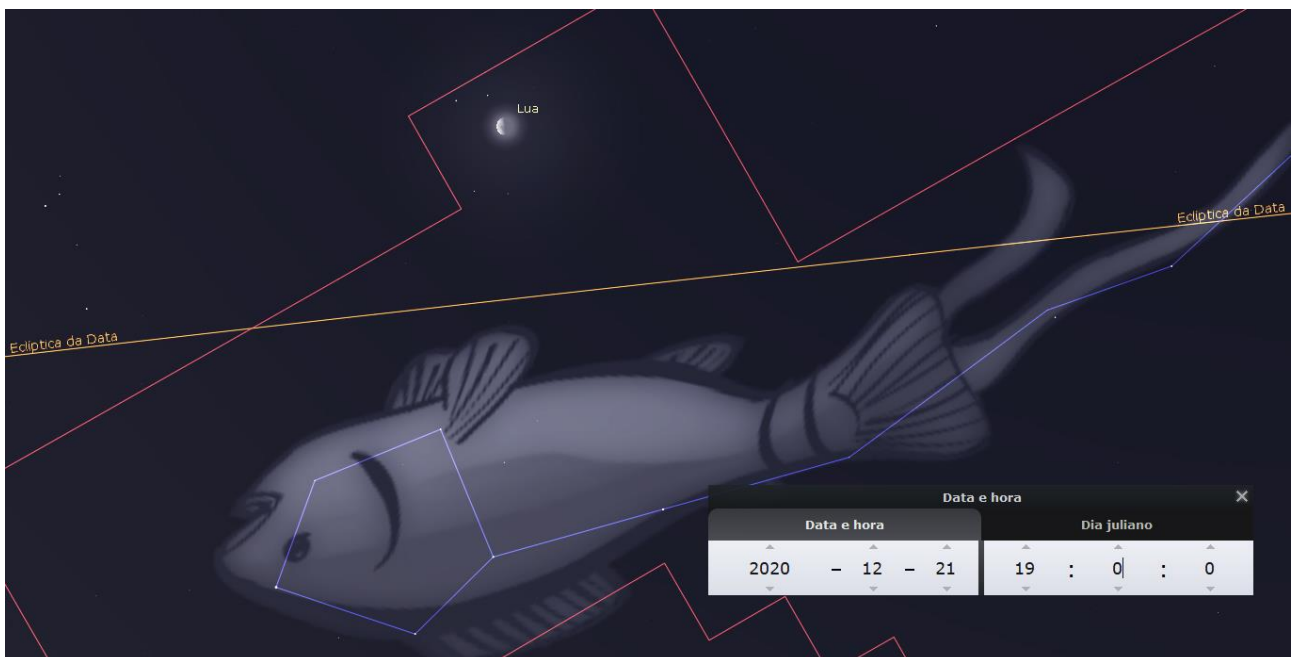
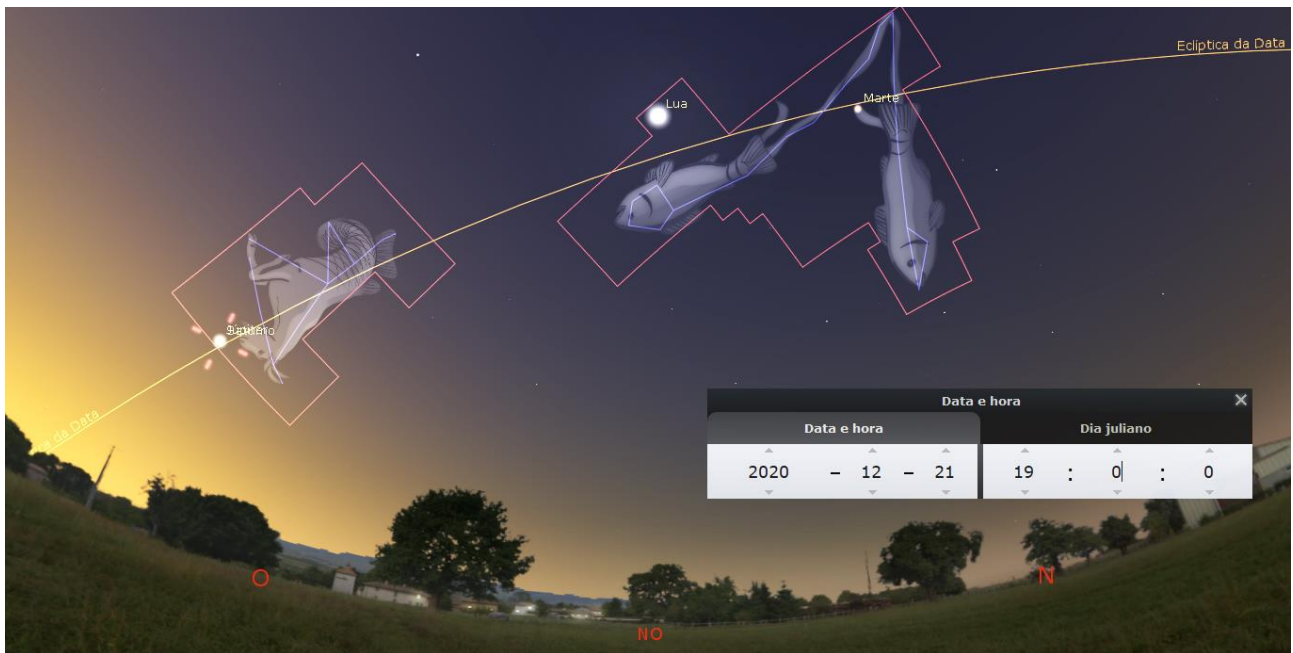
A Lua no dia 21 de dezembro estará na constelação de Peixes durante todo o momento em que estiver visível no céu, dia em que ocorre a sua fase Quarto Crescente. E bem próximo, é possível observar o planeta Marte, na mesma constelação.



Lua em Peixes no dia 21 de dezembro às 20h. Representação (a) sem ilustração (b) com ilustração. Fonte Planetário Stellarium.



Pela ilustração, podemos imaginar que a Lua esteja na cauda da Baleia, mas olhando o mapa da esfera celeste, percebemos que a região pertence à Constelação de Peixes.



Lua e Marte (em peixes) e Saturno-Júpiter se podo em Capricórnio. Fonte Planetário Stellarium.

### Uma noite bem curta

Ainda no dia 21, além do quarto Crescente, acontece um fenômeno chamado **Solstício de Verão Austral (Sul)**, quando devido à inclinação da Terra, o Hemisfério Sul da Terra recebe uma maior iluminação de raios solares, durante as 24h do dia.

Com isso, este dia passa a ser o mais longo e a noite a mais curta de todo o ano. Mas não se preocupe, a Lua poderá ser vista neste dia durante toda a tarde e noite, se pondo por volta das 23h42m deste dia.

Mais detalhes sobre o solstício de Verão poderão ser vistos no capítulo “fenômenos extra(ordinários)”.

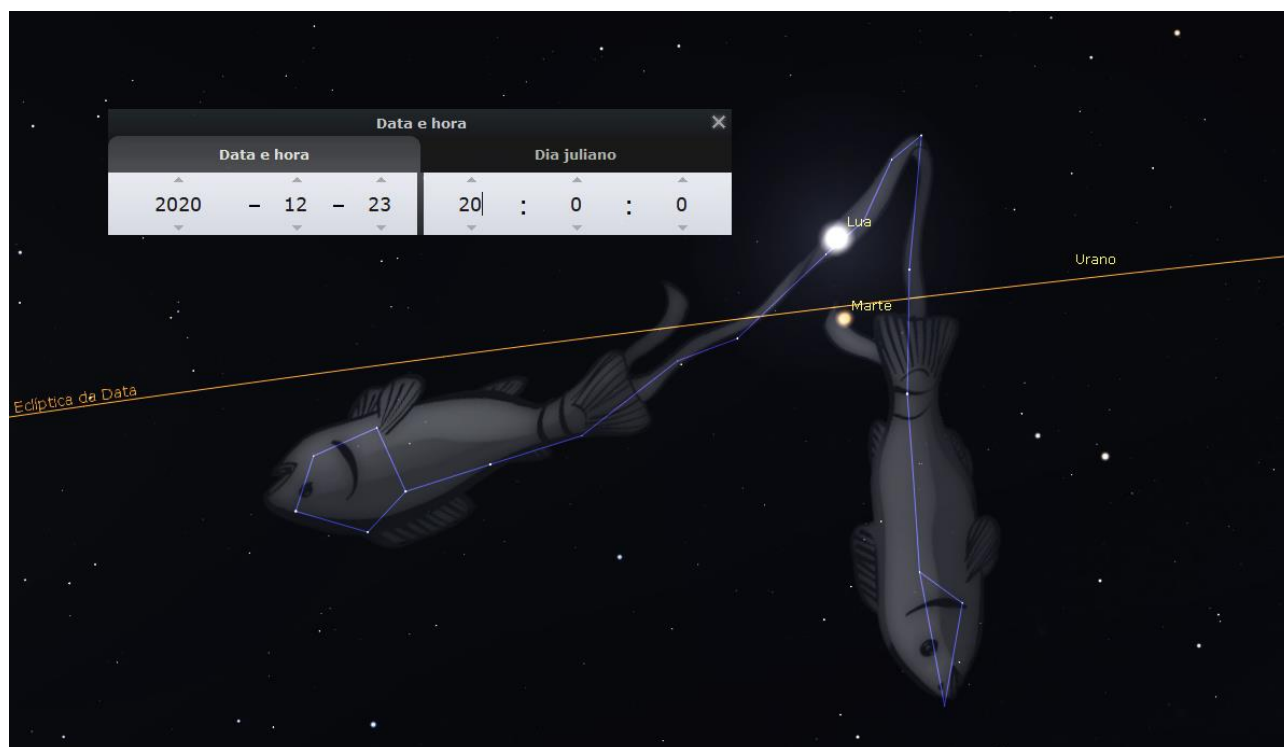
## Desafio: A Menor Noite do Ano

Analise a tabela abaixo do nascer e pôr do Sol, e determine quanto durou o dia claro e quanto vai durar a noite no Rio de Janeiro dos dias 21 a 25 de dezembro.

Data	Nascer do Sol	Por do Sol	DI = duração do dia iluminado	DN = duração da noite (24 – DI)
19	5h02min	18h37min	13h35min	10h25min
21	5h03min	18h38min	13h35min	10h25min
25	5h05min	18h39min		
31	5h09min	18h42min		

## Um encontro com Marte

No dia 23 de dezembro, será possível observar no céu a conjunção entre a Lua e Marte. O nosso satélite natural estará bem próximo do planeta vermelho, junto à constelação de Peixes, será bem lindo de se ver e fácil de encontrar no céu, pois já será possível sua observação assim que o Sol se pôr.



Aproximação entre Lua e Marte em Peixes no dia 23 de dezembro, por volta das 20h. Fonte Planetário Stellarium.

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

## A 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)
22/12/2020		12h38min	18h09min	0h13min	406.526
23/12/2020		13h26min	18h48min	0h44min	405.823
24/12/2020		14h15min	19h26min	1h15min	409.094
25/12/2020		15h05min	20h06min	1h46min	408.308
26/12/2020		15h56min	20h48min	2h20min	406.312
27/12/2020		16h49min	21h07min	2h57min	403.318
28/12/2020		17h43min	22h19min	3h38min	399.575
29/12/2020		18h37min	23h08min	4h24min	395.345
30/12/2020	Lua Cheia	19h29min	24h00min	5h14min	390.881
31/12/2020		19h38min	00h53min	6h08min	386.405

Uma incrível Lua Cheia encerra o mês de dezembro e dará as boas-vindas ao novo ano solar, iniciando mais um ciclo solar.

Ao olhar para o céu na noite do dia 30 de dezembro, 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 30 de dezembro às 0h.  
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 30 de dezembro que a Lua nasce às 19h30min e vai se quase às 6h da manhã seguinte.



Imagem da Lua no dia 30 de dezembro às 20h30min. Fonte Planetário Stellarium.

## A Lua em Gêmeos

Neste mesmo dia, a Lua faz uma visita à constelação de Gêmeos e próximo a eles, podemos ver a Constelação de Órion, bem famosa pelas 3 estrelas que formam o seu cinturão.

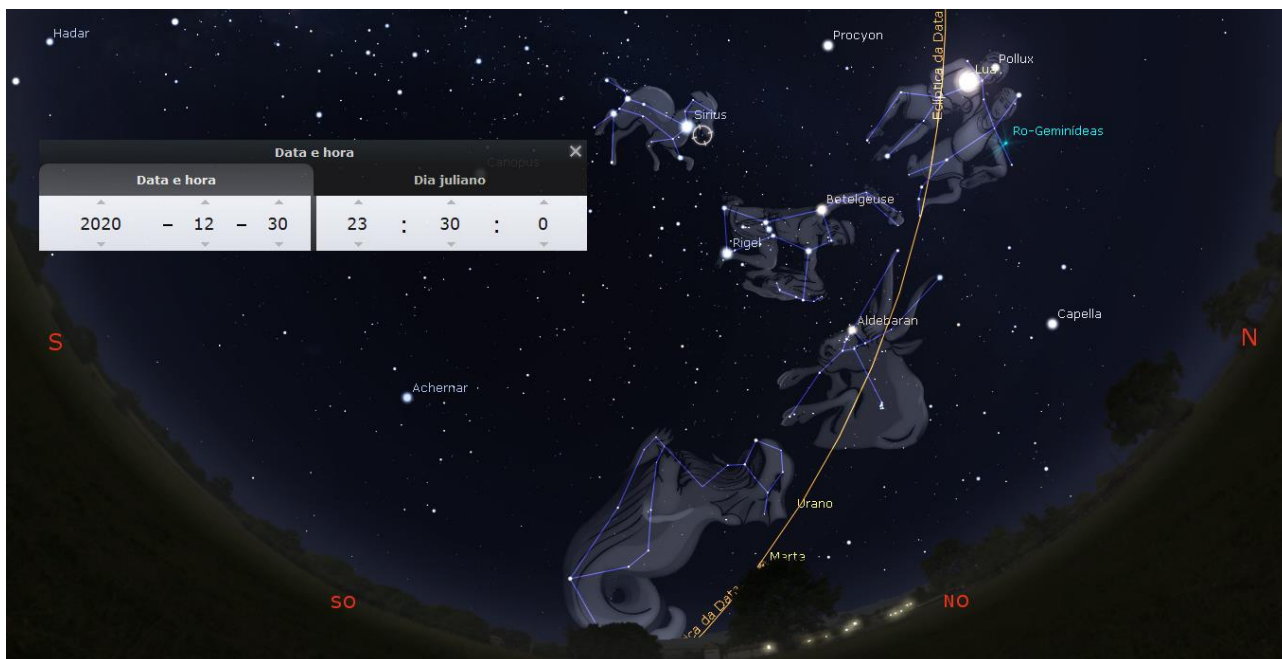


Imagem da Lua em Gêmeos e próximo a ela, a Constelação de Órion no dia 30 de dezembro quase às 0h.  
Fonte: Planetário Stellarium.

E com a Lua iniciando a sua fase Minguante, é que termina o último dia de dezembro e do ano de 2020, com uma linda Lua Minguante Gibosa.

## Desafio da Lua Cheia

### Mares na Lua?

Você já olhou para a Lua e percebeu várias manchas escuras e se perguntou o que eram e como surgiram?

Antigamente, pelo seu tom escuro, se pensava que eram áreas repletas de água e, por isso, foram denominadas de mares. Mas, hoje em dia, sabemos que não existe água nessas áreas da Lua. Os Mares Lunares (*maria lunarium*, em latim ou *mare lunares* se usado no singular) cobrem cerca de 16% da superfície lunar.

Além dos mares, todo um universo lunar de “oceanos, lagos, pântanos e baías”, com tamanhos diferenciados, mas morfologicamente semelhantes, foram imaginados para diversas áreas da Lua. As áreas mais escuras da Lua, são compostas por basalto, que é uma rocha mais recente que a parte branca montanhosa. Essa parte mais escura sempre foi associada a impactos de asteroides e atividades vulcânicas do passado lunar.

Assim como as regiões mais escuras da Lua são chamadas de Mares, as áreas claras foram chamadas de continentes, pois são formadas por rochas diversas que refletem melhor a luz solar. E se subdividem em montanhas e vales.

Na imagem abaixo, estão destacados os principais mares da Lua.

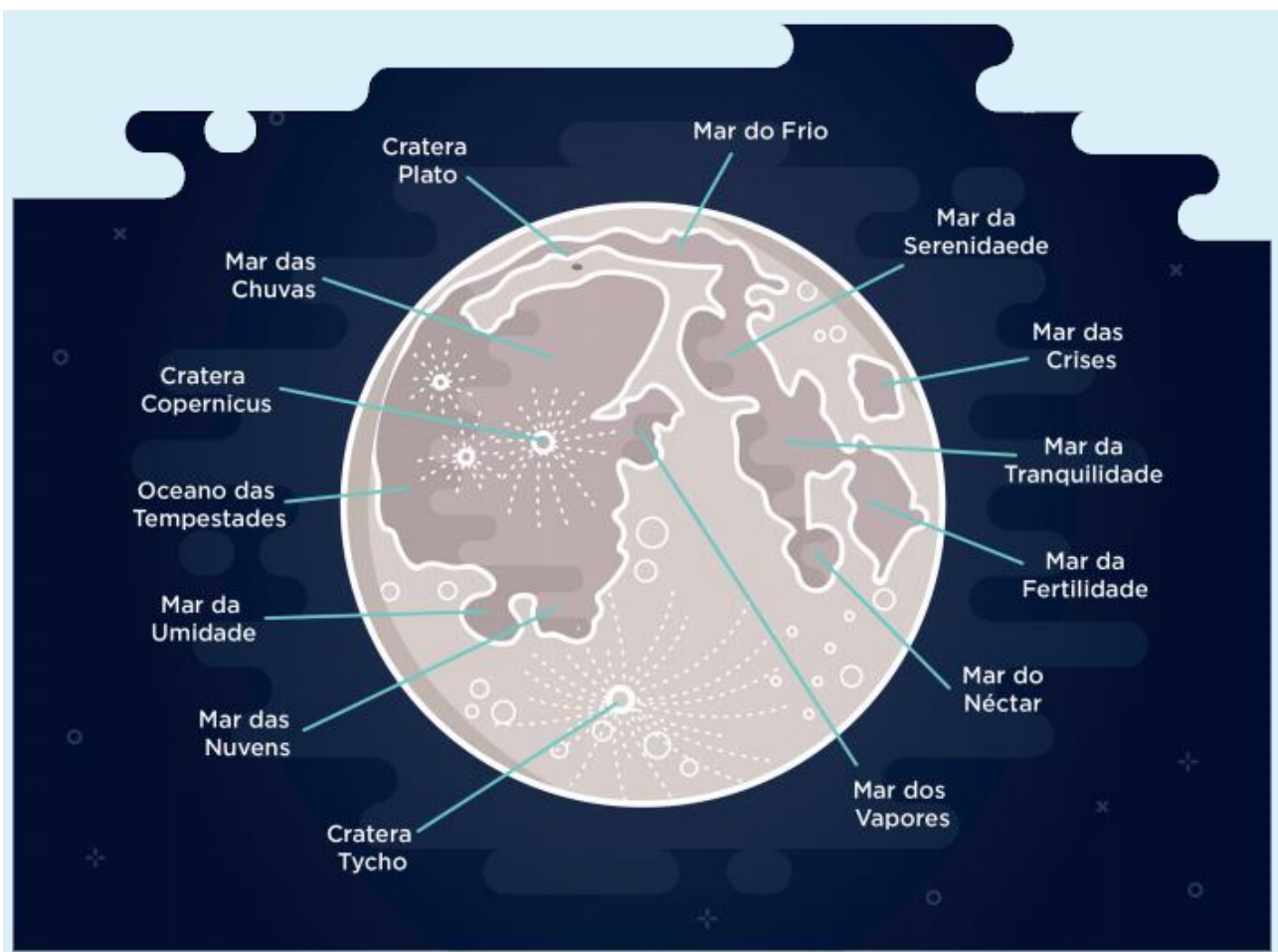


Imagem representando os Mares da Lua. Fonte: Calendário astronômico UFMG.

Além dos mares e oceanos, a Lua também apresenta crateras que são facilmente observadas com o uso de um telescópio ou binóculo. Essas crateras são resultados de colisões com asteroides, já que a Lua não apresenta atmosfera como a Terra, que serve de escudo, protegendo a superfície.

## Ficha Desafio Lua Cheia

Encontre os diferentes Mares da Lua na imagem abaixo, se preferir, pode pintar os Mares de diferentes cores ou olhe para a próxima Lua Cheia no céu e tente encontrá-las.



Lua Cheia. Fonte: **Moon Phase and Libration**, NASA.

### Até o próximo mês lunar

E o que será que vai acontecer em Janeiro?  
Venha descobrir no próximo mês!

## Referências Lunares

- BBC NEWS / Brasil. **Eclipse Solar: 4 mudanças que o fenômeno causa da Terra.** 2 de jul. 2019. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/geral-48845248> Acesso em 15 nov. 2020.
- DEMETER, Derek. Moon over ISS. *In Astronomy Picture of the Day*, APOD/NASA, in: APOD/NASA. Disponível em: <https://apod.nasa.gov/apod/ap201106.html>. Acessado em 15 de novembro de 2020. Acesso em 6 nov. 2020.
- NASCIMENTO, Silvania Souza do, FONSECA; Nathalia Nazareth Junqueira; REIS, Cheila Xavier dos. UFMG. Imagem representando os Mares da Lua: **Calendário astronômico – Solstício a Solstício – Dezembro/2018/Dezembro 2019.** 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.** Disponível em: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SKYCAL/SKYCAL.html?cal=2020#skycal> Acesso em 15 nov. 2020.
- OBSERVATÓRIO DO VALONGO/UFRJ – **Efemérides dos Principais Fenômenos Astronômicos 2020.** Disponível em [https://ov.ufrj.br/wp-content/uploads/2020/01/Calendario\\_ASTRONOMIC\\_2020\\_VALONGO.pdf](https://ov.ufrj.br/wp-content/uploads/2020/01/Calendario_ASTRONOMIC_2020_VALONGO.pdf). Acesso em 15 nov. 2020.
- SCHAAF, Fred. A South American Total Eclipse. *In Sky and Telescope.* p. 48 – 49. Dez 2020.
- SCHAAF, Fred. A very Rare Jupiter and Saturn Pairing. *In Sky and Telescope.* p. 46-47. Dez 2020.
- SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO, **Moon Phase and Libration**, 2020. Disponível em <https://svs.gsfc.nasa.gov/4768> Acesso em 15 nov. 2020.
- **Stellarium**, software de planetário de código aberto. Versão 0.20.3, 2020. Disponível em <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em 15 nov. 2020.
- TIME AND DATE. Path and Visibility – Total Solar Eclipse. Disponível em <https://www.timeanddate.com/eclipse/globe/2020-december-14>. Acesso em 14 dez 2020.
- VALENCIA, Alejandro Millán, O excepcional alinhamento de Júpiter e Saturno, que não acontece de tal modo desde a Idade Média. *In BBC News.* 25 de nov. de 2020. Disponível em: [https://www.bbc.com/portuguese/geral-55073369?at\\_custom4=5F53E7CA-2F29-11EB-8FF5-7F424D484DA4&at\\_custom3=BBC+Brasil&at\\_custom1=%5Bpost+type%5D&at\\_campaign=64&at\\_custom2=facebook\\_page&at\\_medium=custom7](https://www.bbc.com/portuguese/geral-55073369?at_custom4=5F53E7CA-2F29-11EB-8FF5-7F424D484DA4&at_custom3=BBC+Brasil&at_custom1=%5Bpost+type%5D&at_campaign=64&at_custom2=facebook_page&at_medium=custom7) Acesso em 30 nov. de 2020.



# 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>.

## Desafio: Que Planeta visitar esse Mês?

### Júpiter, o maior dos planetas

Olá explorador! Sou o Comandante Jackson de Farias e irei acompanhar vocês em mais uma Missão Voyager. Nesse mês, iremos visitar um planeta que revela novas belezas a cada sonda espacial que o investiga. As imagens geradas pela sonda Juno mostraram um planeta que mais parece uma pintura à óleo sobre tela, digno de sua associação ao deus grego imortal Zeus (na mitologia romana, Júpiter).

Prepare seu capacete e vamos embarcar em mais uma aventura na nossa nave Stellarium.

Usaremos essa tabela como base para nos guiar em nossa viagem pelo Sistema Solar. Nela estão contidas diversas informações sobre o Sol e os planetas que serão úteis para nós.

No início de dezembro, dia primeiro, o Sol e os planetas estarão no céu da cidade do Rio de Janeiro, nos seguintes horários.

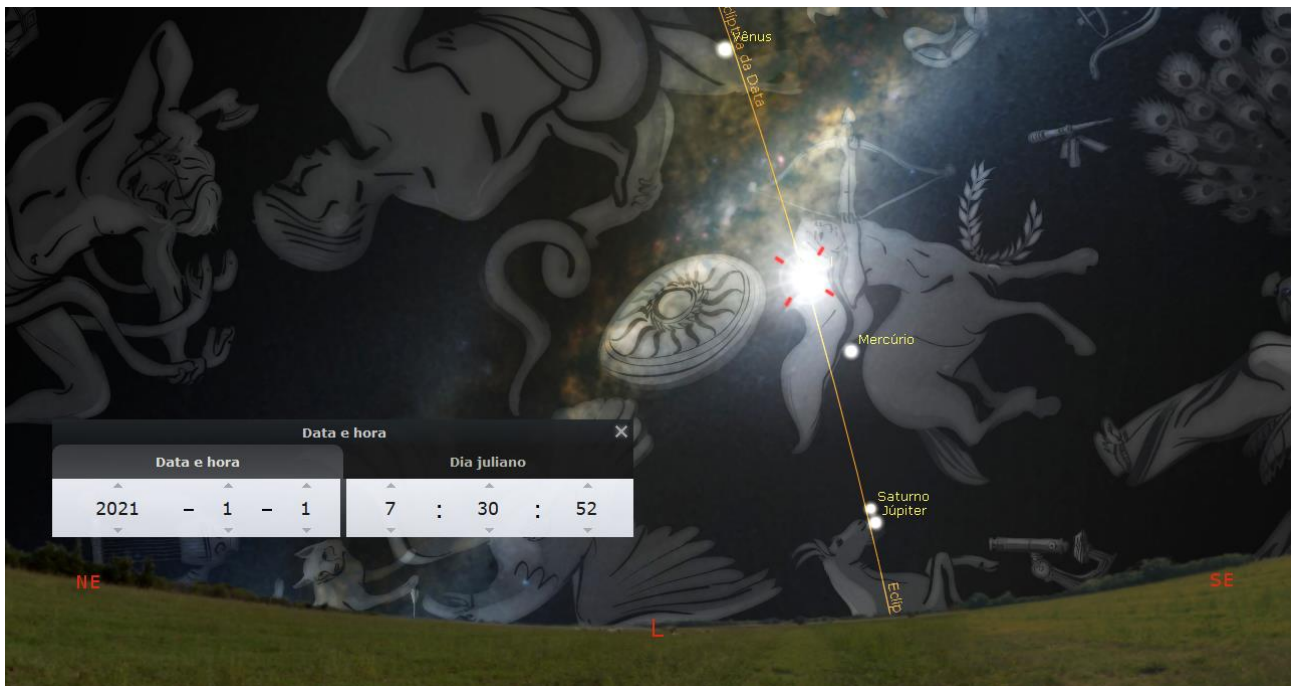
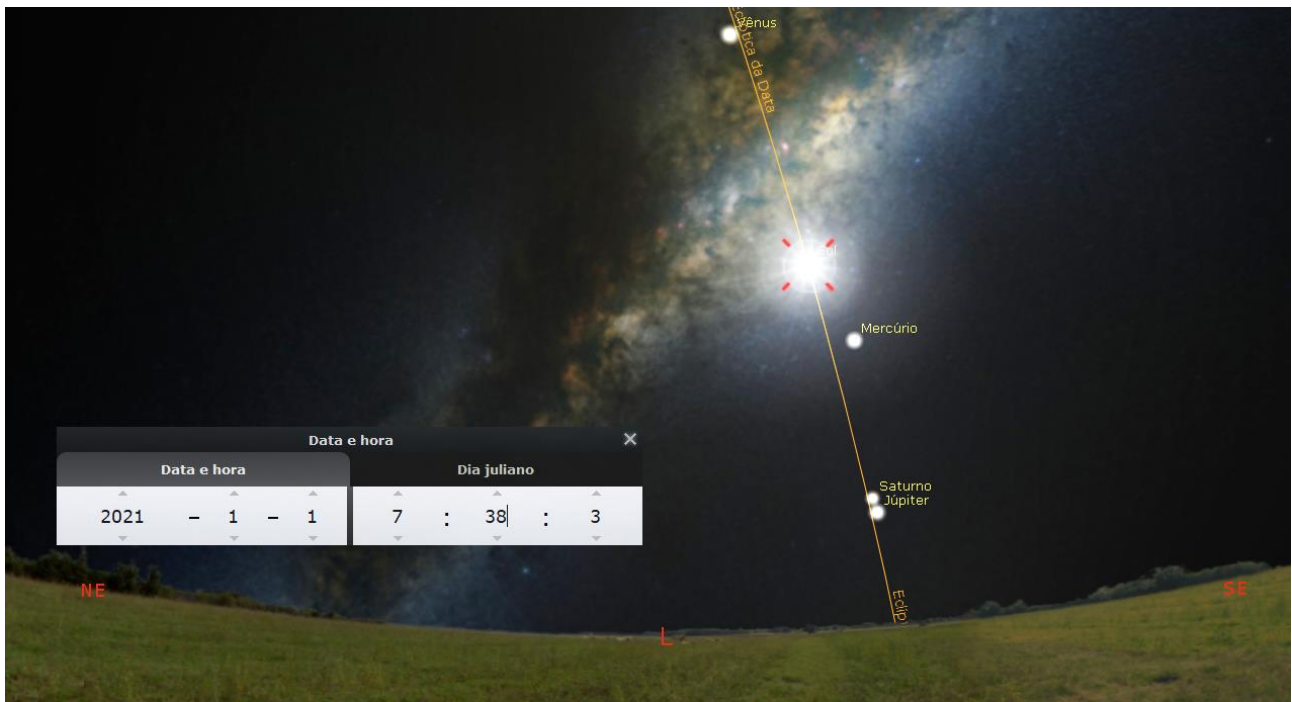
Astro	Hora Nascimento	Passagem pela Meridiana	Hora do Por	Constelação	Horário de céu noturno	Tempo observável (à noite)
Sol	5h03min	11h48min	18h22min	Ofiuco	-	13h19min
Mercúrio	4h52min	11h37min	18h22min	Sagitário	-	0h
Vênus	03h31min	10h06min	16h40min	Ofiuco	madrugada	0h
Marte	13h45min	19h31min	01h17min	Peixes	início da noite	6h55min
Júpiter	07h41min	14h19min	20h57min	Sagitário	início da noite	2h35min
Saturno	07h44min	14h22min	21h00min	Sagitário	início da noite	2h38min
Urano	14h56min	20h34min	02h12min	Áries	início da noite	7h50min
Netuno	11h22min	17h32min	23h45min	Aquário	início da noite	5h23min
Plutão	07h15min	13h56min	20h38min	Sagitário	início da noite	2h16min

Observamos que dois planetas giram tão rápido ao redor do Sol, que estarão na direção de três constelações ao longo do mês de janeiro. Use a janela **Data e Hora**, variando os dias de janeiro e descubra quais são. Os demais planetas permanecem praticamente dentro da mesma constelação durante o mês.

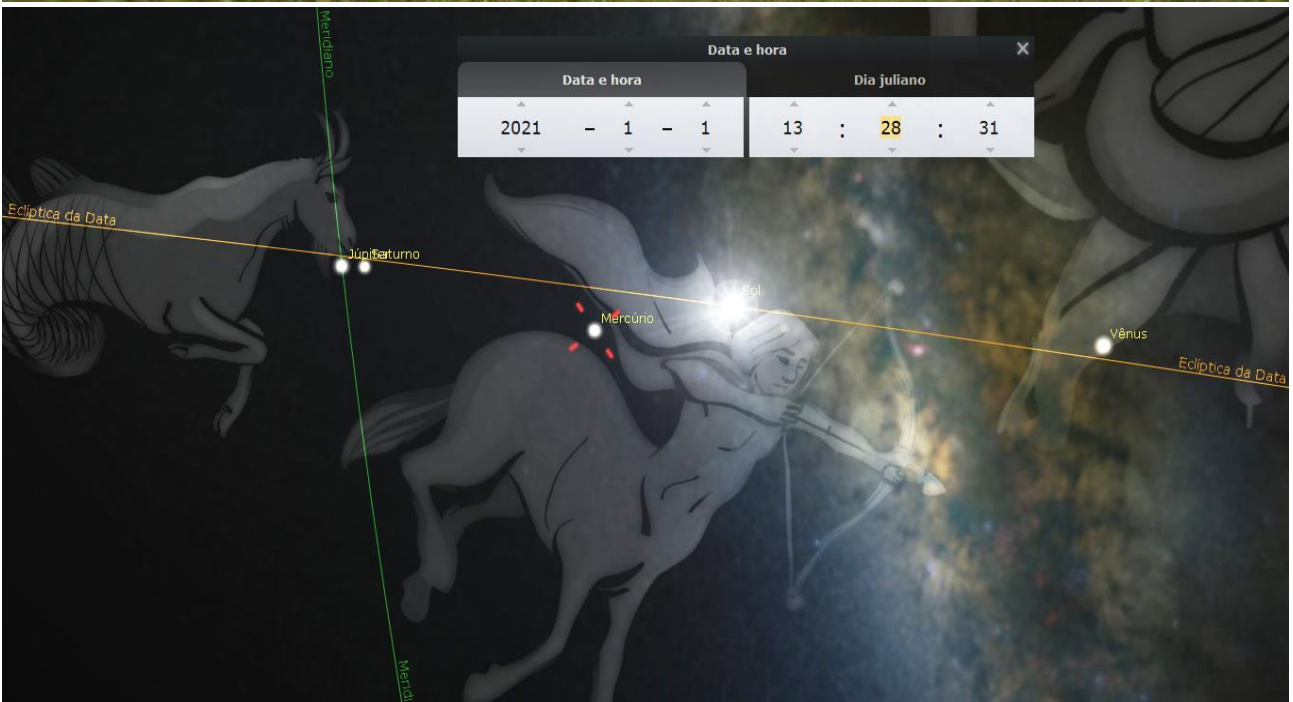
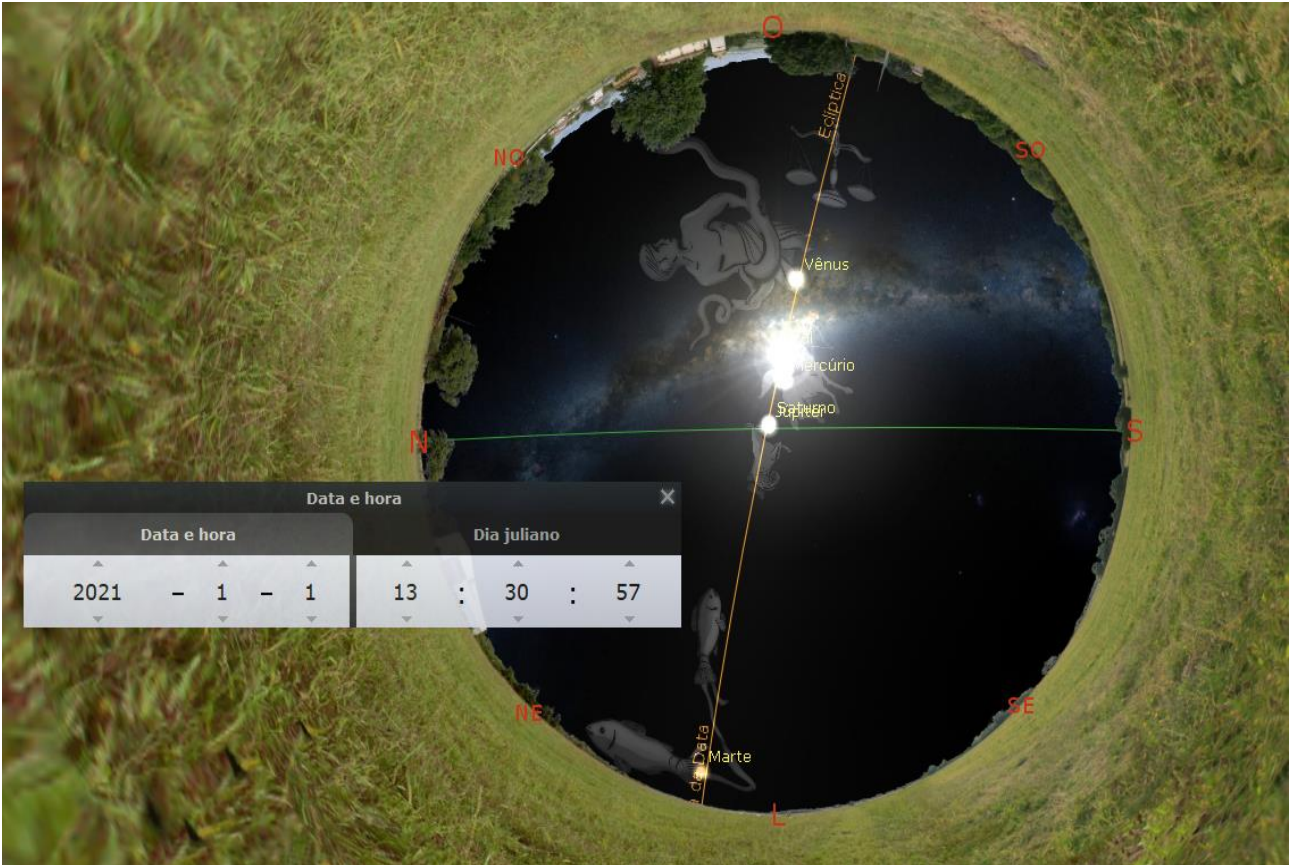
E dois planetas estão andando bem juntinhos, desde dezembro passado, e vão continuar próximos por um bom tempo. Eles nascem e se põem quase no mesmo horário.

Já visitamos um deles, em outubro passado, e vamos visitar o outro neste mês de janeiro. Isso mesmo, o planeta Júpiter.

Júpiter, em 1º de janeiro, nasce quase as 7h, porém não conseguimos vê-lo por conta do brilho gigantesco de nossa estrela, o Sol. Júpiter nasce bem próximo ao Leste e atinge o seu ponto mais alto do céu por volta das 13h e se põe um pouco mais de 2 horas após o Sol, quase 20h. Impossível de ver. Mas podemos usar as ferramentas especiais de nossa Nave para simular o que está acontecendo no céu naquele momento.

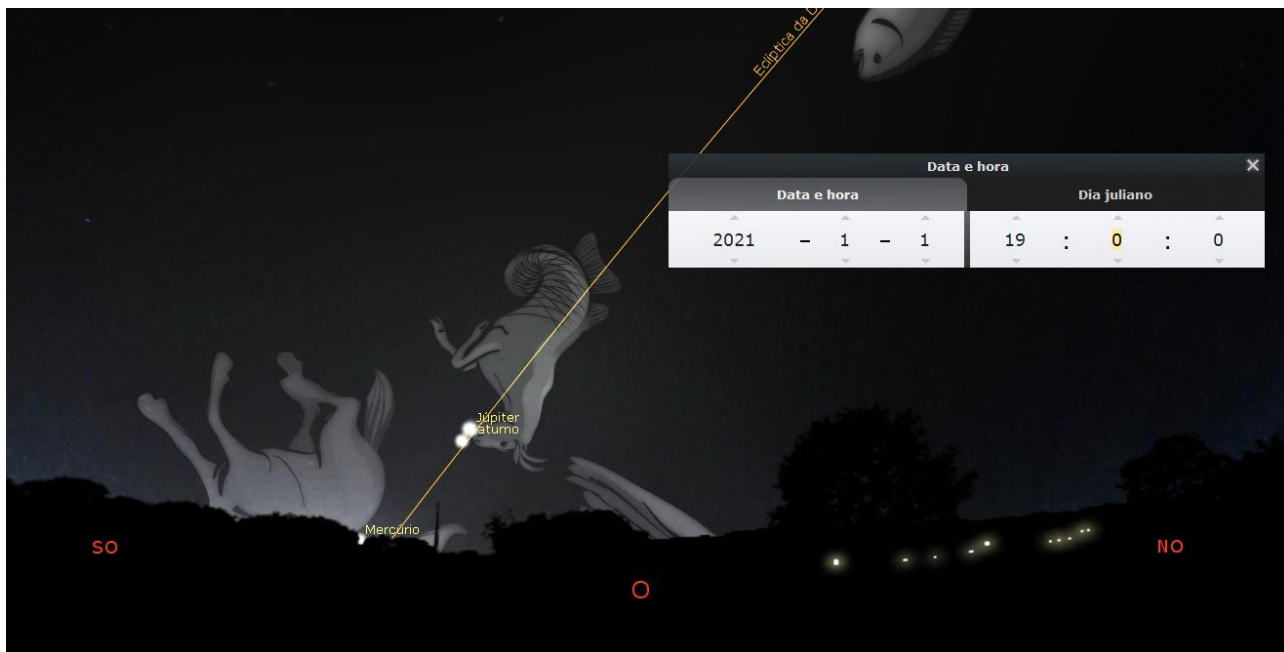


Júpiter e Saturno nascendo próximos ao ponto cardeal Leste, um pouco depois de Mercúrio e do Sol. O que torna impossível ver seu nascimento. Fonte Planetário Stellarium.



Júpiter e Saturno cruzando a linha imaginária Meridiana que conecta os pontos cardeais Norte e Sul.  
Fonte Planetário Stellarium.

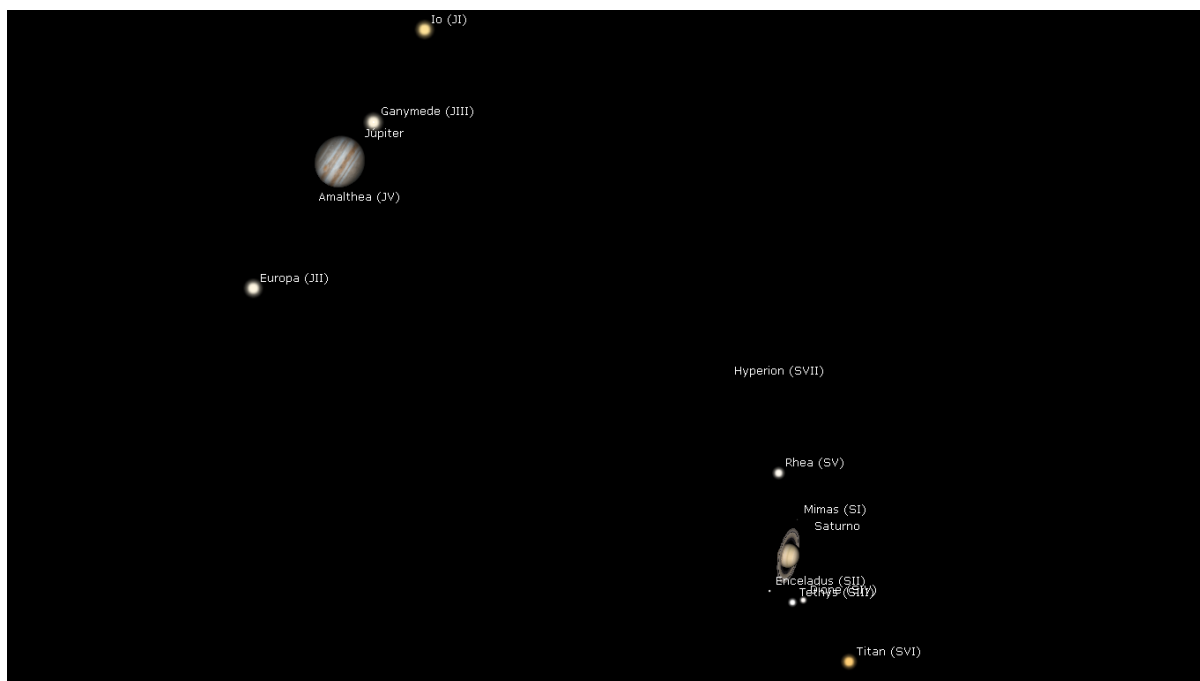
E os planetas continuam próximos, e vão se por juntos por volta da 19h.



Júpiter e Saturno, bem próximos, começando a se por entre a região Oeste e Sudoeste.  
Fonte Planetário Stellarium.

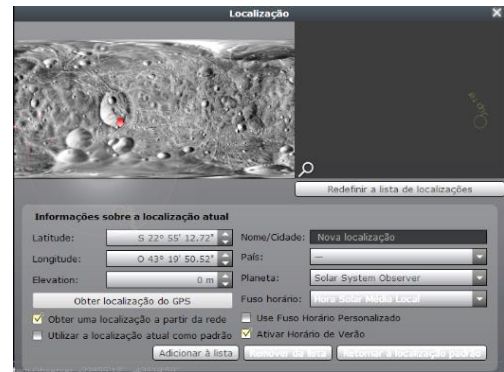
### Por que vemos Saturno e Júpiter tão perto no céu?

Isto ocorre por uma combinação de três fatores: Proximidade entre eles em relação à órbita, ao plano orbital e a posição da Terra na **órbita**.



Júpiter e Saturno, próximos um do outro, com algumas de suas luas visíveis. Fonte Planetário Stellarium.

Se usarmos a ferramenta Janela de Localização e nos posicionarmos na posição de um “planeta” **Solar System Observer**, poderemos ver mais facilmente as órbitas dos planetas com foco no Sol.



Poderemos ver as órbitas da Terra (disco azul), de Júpiter (disco laranja) e de Saturno (disco roxo) e a posição do Sol. Podemos perceber por meio das setas (indicando o olhar do observador da Terra) que neste período, os planetas Júpiter e Saturno estão em direções muito próximas entre si e também da direção do Sol.

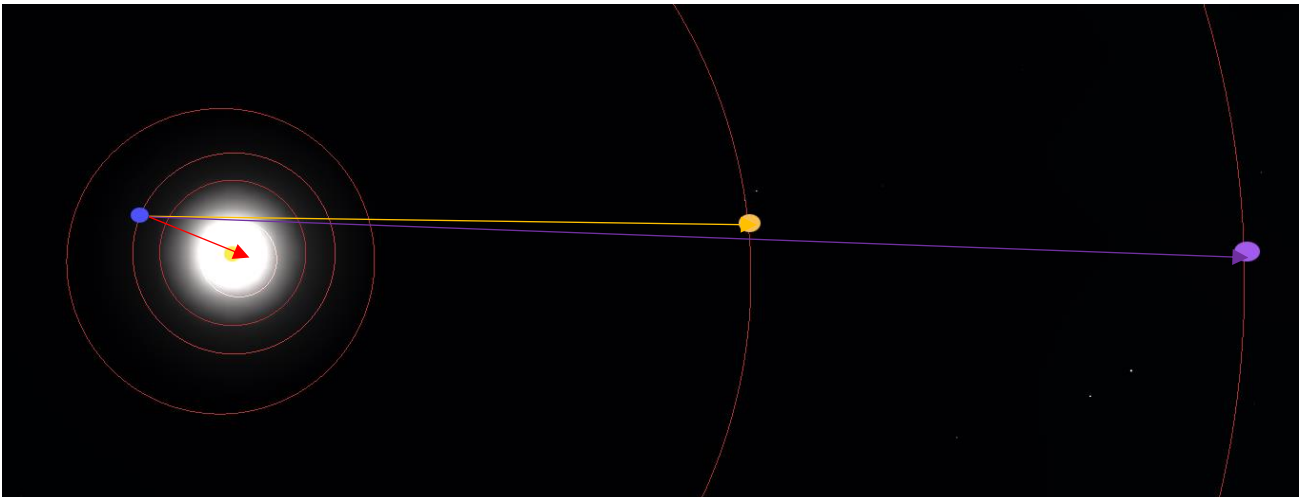
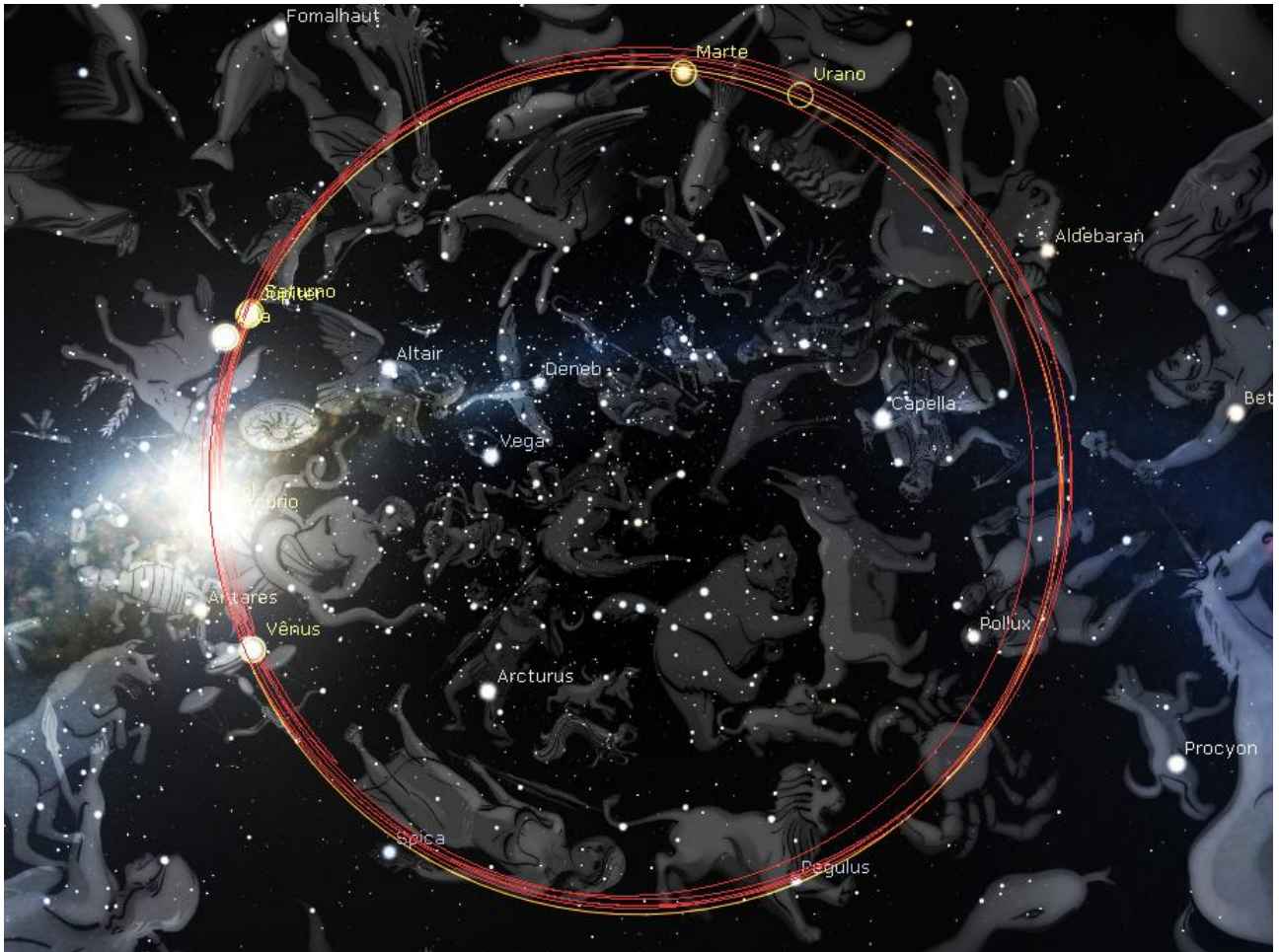


Imagem gerada de uma posição próxima ao Sistema Solar de modo que permite visualizar as órbitas dos planetas, incluindo a Terra (em azul). Fonte Planetário Stellarium.

Se olharmos as trajetórias aparentes dos planetas vistas da Terra ao longo de um ano, perceberemos que elas ficam todas próximas da Linha da Eclíptica (a trajetória aparente do Sol, em laranja na próxima figura).



A Linha da Eclíptica Solar (linha em laranja) e trajetórias de alguns planetas (linhas em vermelho). Fonte Planetário Stellarium.

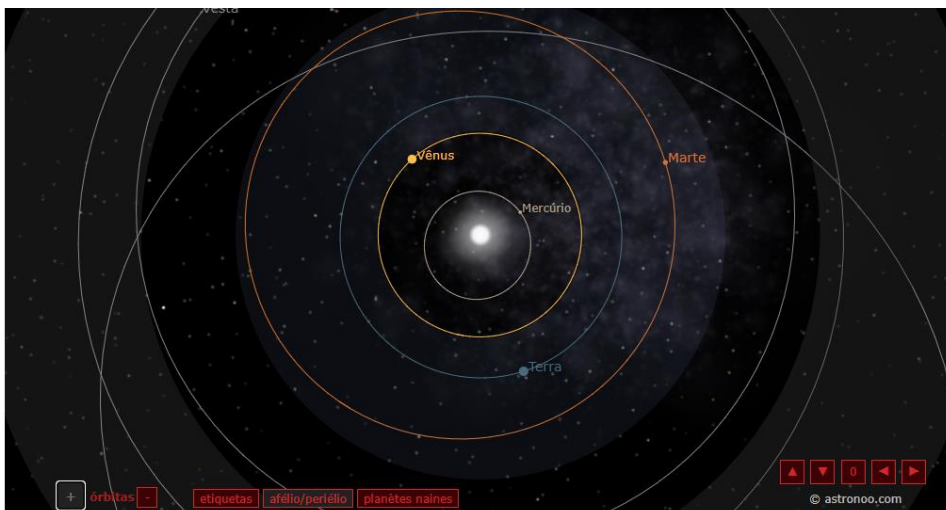


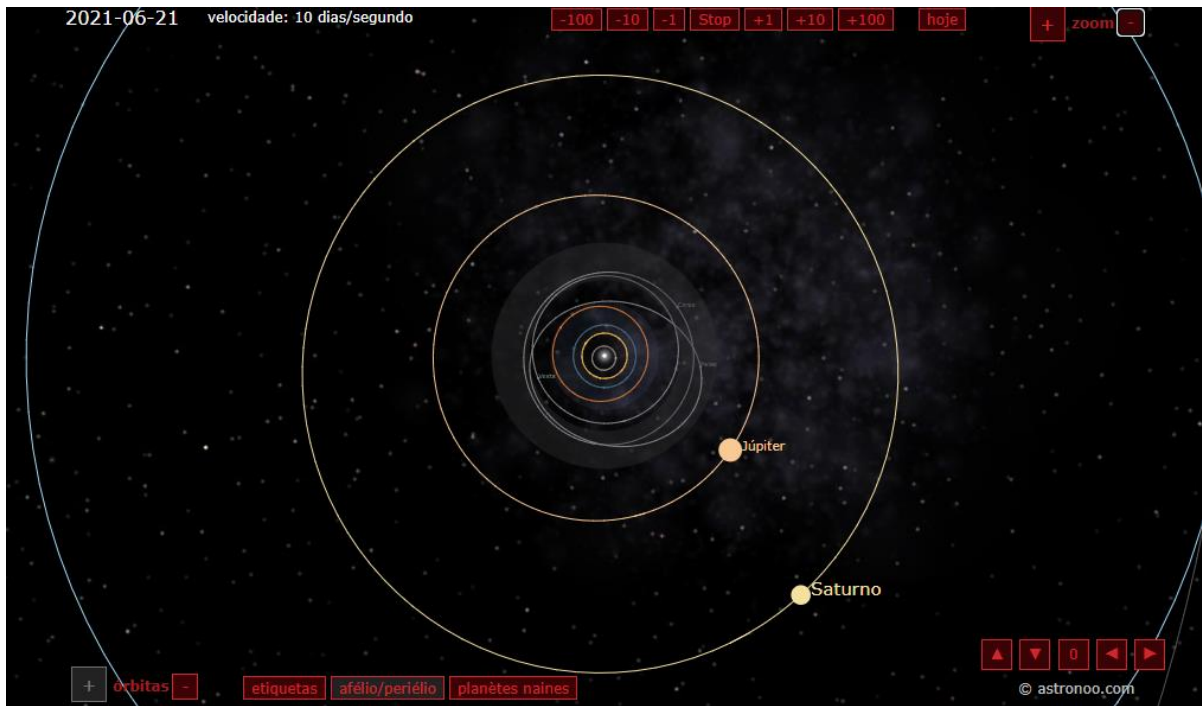
Ao longo de um ano solar (tempo que o Sol demora para completar um giro ao longo das 13 Constelações por onde passa), os planetas também giram próximos da Eclíptica Solar, mas cada um ao seu ritmo.

Isto cria os incríveis encontros mensais que sempre ocorrem entre alguns deles.

### Desafio Plano Orbital

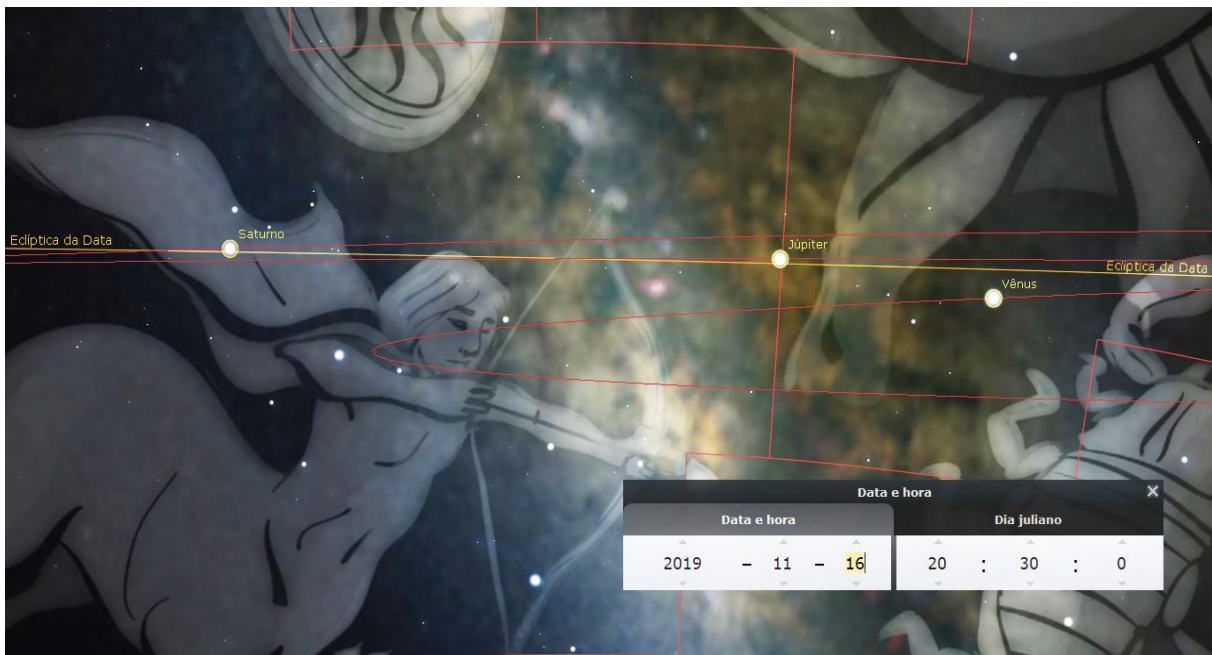
No site **Astronoo**: O Universo em todas suas formas, você pode simular os planos orbitais de todos os planetas e vê-los em diferentes ângulos. E investigar quando serão vistos bem próximos da Terra. Para acessar o ASTRONOO, clique [aqui](#).





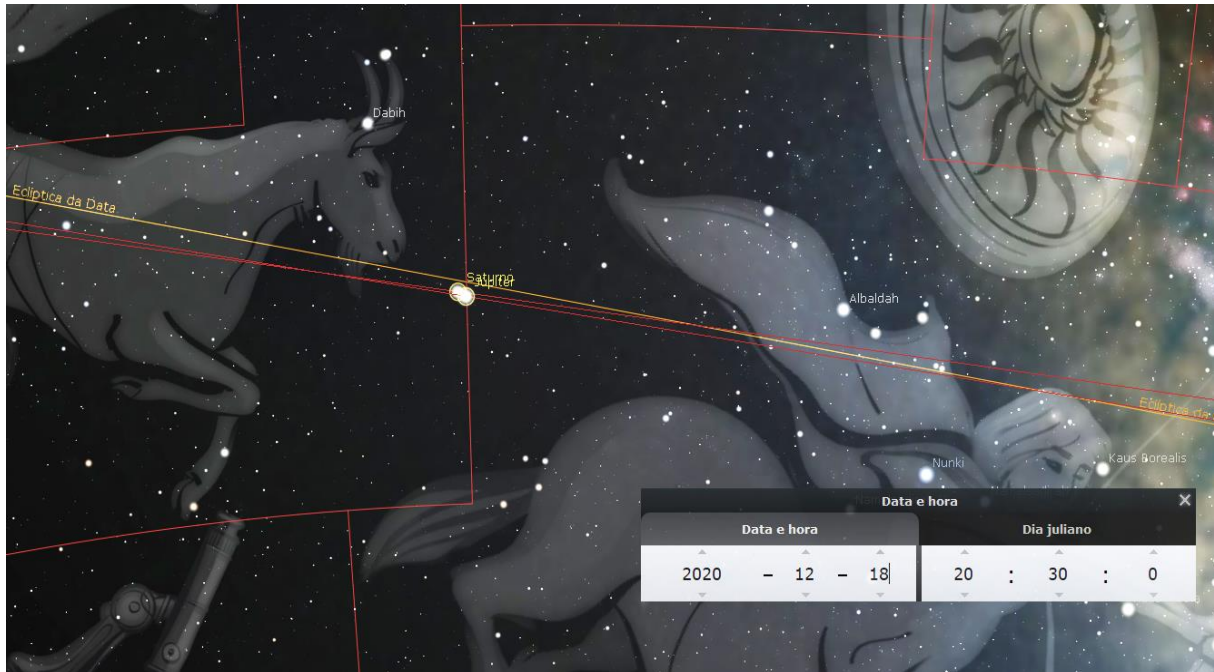
Tela do aplicativo ASTRONOO. Observe Júpiter e Saturno em direções bem próximas, vistos da Terra.

Júpiter é, no céu do mês de dezembro, o maior e mais brilhante ponto no início do céu noturno. Como já dissemos, Júpiter está na constelação de Sagitário desde o dia 16 de novembro de 2019 junto com Saturno e só vai sair dela, passando para Capricórnio, no dia 18 de dezembro de 2020. Sim, você leu certo, Júpiter ficou quase um ano solar inteiro na mesma constelação.



Júpiter entrando na Constelação de Sagitário. Fonte Planetário Stellarium.





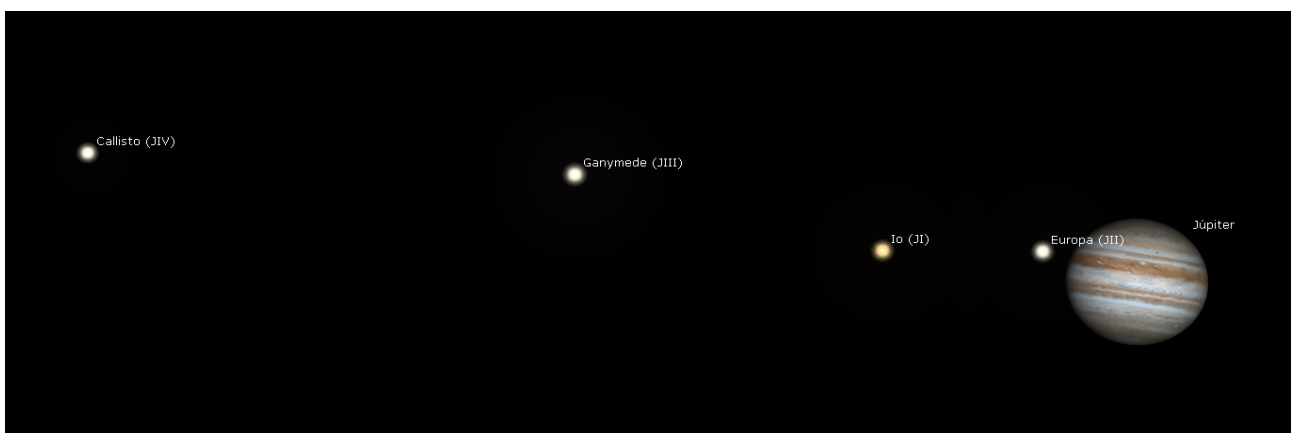
Júpiter entrando na Constelação de Capricórnio. Fonte: Planetário Stellarium.

## As Luas de Galileu

Conforme vamos nos aproximando de Júpiter salta ao olhos quatro pontos a seu redor, observados pela primeira vez pelo astrônomo Galileu Galilei, em janeiro de 1610. E divulgados em sua publicação *Sidereus Nuncius* (Mensageiro das Estrelas) em março de 1610. Nossa coleção é uma homenagem a essa grande aventura de Galileu Galilei. Ele as chamou inicialmente de planetas que significava astros errantes, e os classificou como Mediceias em homenagem à família do Papa. Em suas observações sistemáticas dos quatro pontos luminosos ao redor de Júpiter, Galileu concluiu que seriam astros girando ao redor de Júpiter.

Outro astrônomo, Simon Marius de Gunzenhausen, diz ter observado os mesmos pontos na mesma época, mas só publicou suas descobertas em 1614, no livro *Mundus Jovialis Anno M.DC.IX Detectus Ope Perspicilli Belgici* (O mundo de Júpiter, descoberto em 1609 por meio do telescópio holandês), no qual ele propõe que sejam nomeados com personagens da mitologia de Júpiter: Io, o jovem Ganimedes, Europa e Calisto.

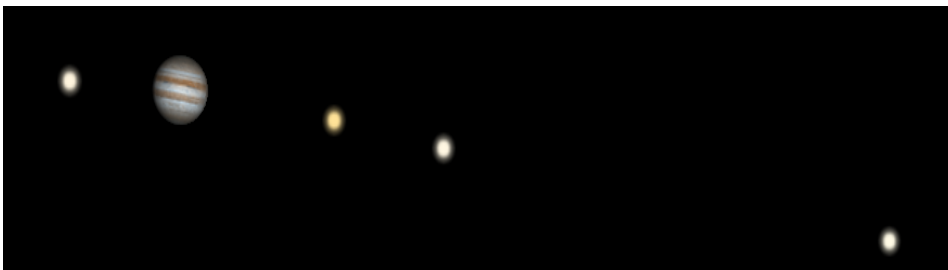
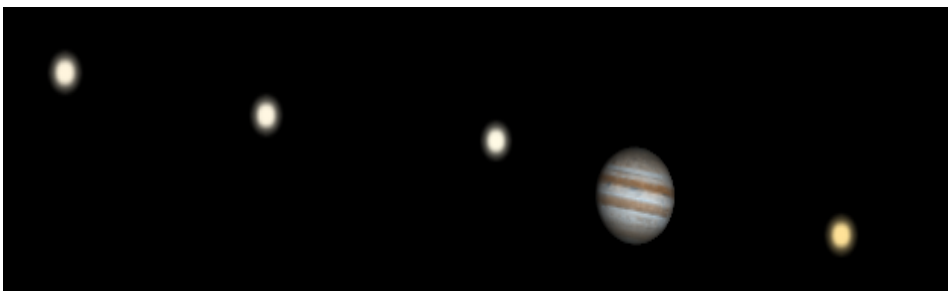
Algo muito interessante é que a configuração dessas luas muda muito rápido conforme elas orbitam o planeta.



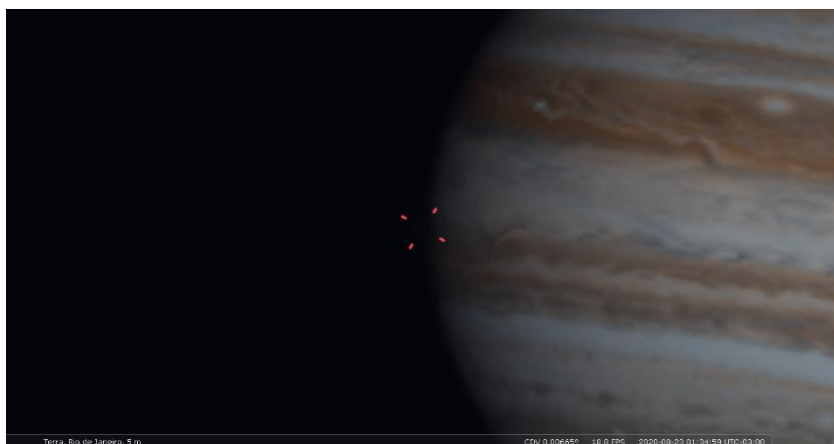
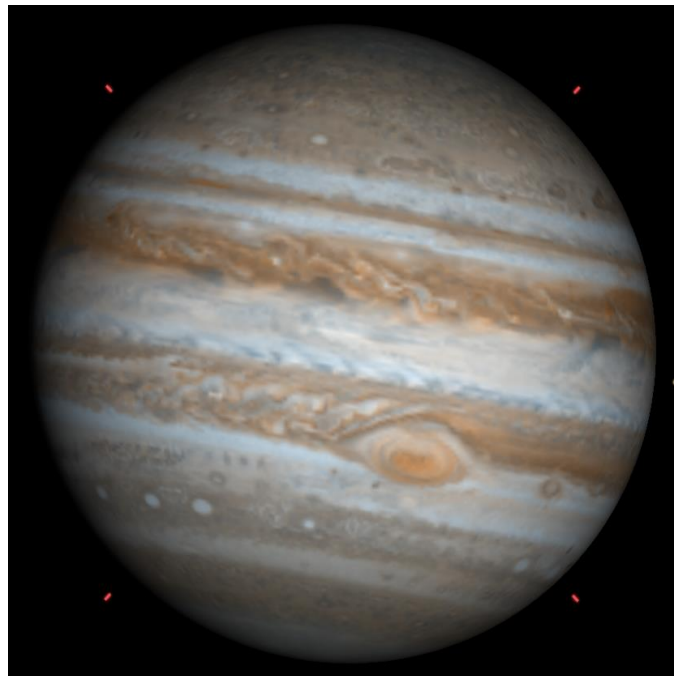
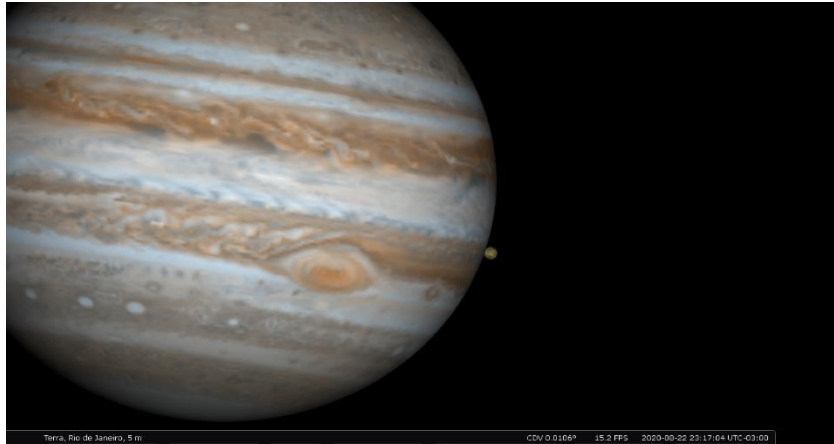


Outro fato curioso, é que em algumas noites, Galileu e Marius só conseguiam ver 2 ou 3 pontos. Como isso seria possível? Onde estão Ganímedes e Calisto na última imagem? Onde você acha que estão?

Galileu não demorou muitos dias para concluir que... Isso mesmo, estão passando por trás do planeta!



Por conta da alta velocidade de Io, a lua galileana mais próxima de Júpiter, em duas horas conseguimos observar sua passagem completa por trás de Júpiter.



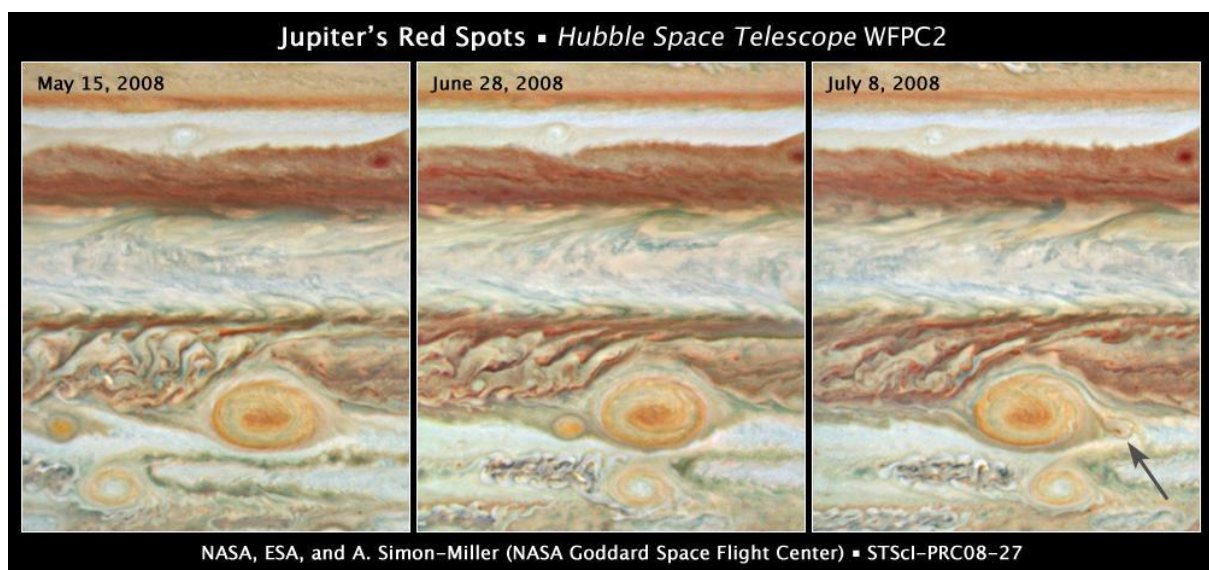
Io sendo ocultada por Júpiter. Fonte Planetário Stellarium.

Júpiter é um planeta gasoso e possui basicamente os mesmos elementos que o Sol, Hidrogênio e Hélio. Isso porque Júpiter é uma espécie de estrela fracassada (ou planeta super bem sucedido). Na época de formação solar sobrou pouca massa para Júpiter se tornar uma estrela, então Júpiter massa apenas para se tornar um super planeta, um gigante gasoso.

## A grande mancha vermelha

A grande mancha de Júpiter também foi observada em 1665 pela primeira vez pelo astrônomo e matemático Giovanni Cassini. Esse formato de redemoinho nos mostra a maior tempestade do sistema solar que desde a primeira observação vem diminuindo (e ainda assim continua imenso). Seu diâmetro é maior que o diâmetro da Terra.

Júpiter por ser um gigante gasoso possui muitos redemoinhos em sua superfície que giram no planeta.



O “caminhar” de um dos redemoinhos na atmosfera de Júpiter, 2008. Créditos: NASA, ESA, A. Simon-Miller (Goddard Space Flight Center), N. Chanover (New Mexico State University), e G. Orton (Jet Propulsion Laboratory). In **Wikipedia**. Licença Domínio Público PD Hubble.

## Quatro Amores de Júpiter

Júpiter possui 79 luas confirmadas, somente atrás de Saturno com 82 confirmadas, até o momento.

As quatro maiores luas descobertas por Galileu Galilei em 1610 receberam também nomes referentes à história de Júpiter na mitologia greco-romana. Estes objetos também ficaram conhecidos como satélites ou luas galileanos (as).

Os demais satélites foram sendo descobertos com o desenvolvimento de telescópios mais potentes e com as primeiras sondas espaciais enviadas à Júpiter.

## Ganimedes, o Amor Gigante



Ganimedes pela Missão Galileo, 1996. Créditos: NASA, JPL, Galileo Probe.  
Fonte: APOD, NASA. Domínio Público.

Ganimedes, na mitologia, foi um dos amores de Zeus (Júpiter na mitologia romana). Ele é o único nome masculino entre os satélites galileanos. Ganimedes foi um jovem bastante conhecido por sua estonteante beleza. Ao avistar o jovem e se encantar, Zeus se apaixonou por ele e se transformou em uma águia gigante para raptar o rapaz, o levando para o Olimpo.

O jovem Ganimedes horrorizado com o que poderia lhe acontecer foi surpreendido com Zeus lhe concedendo a imortalidade e o cargo de oficial da corte responsável pelos néctares e ambrosias que eram servidos aos deuses, cargo esse que antes de chegada do rapaz era de Hebe, filha de Zeus com Hera, a deusa da juventude.

Assim, o mito celebra os conceitos de **Beleza Masculina** e **Juventude Feminina**.

Ganimedes é a maior lua conhecida no sistema solar, maior até que Mercúrio e Plutão.

Sua translação ao redor de Júpiter a uma distância média de 1.070.000 milhão de quilômetros. Na ordem de luas, é o terceiro mais próximo satélite orbitando o planeta. Algo curioso é que Ganimedes também funciona como a Lua para a Terra, sempre veríamos o mesmo lado de Ganimedes se estivéssemos em Júpiter. O nome desse fenômeno é trava gravitacional.



Rapto de Ganimedes, 1700. Anton Domenico Gabbiani (1652-1726). **Galleria degli Uffizi**. In Wikipedia. Domínio Público.

Ganimedes também compartilha algo que é raro em luas, que é ter seu próprio campo magnético, algo que aqui na Terra é de extrema importância para a vida, já que bloqueia a parte mortal da radiação solar. O campo foi detectado pelo magnetômetro da sonda espacial Galileo da NASA em 1996.



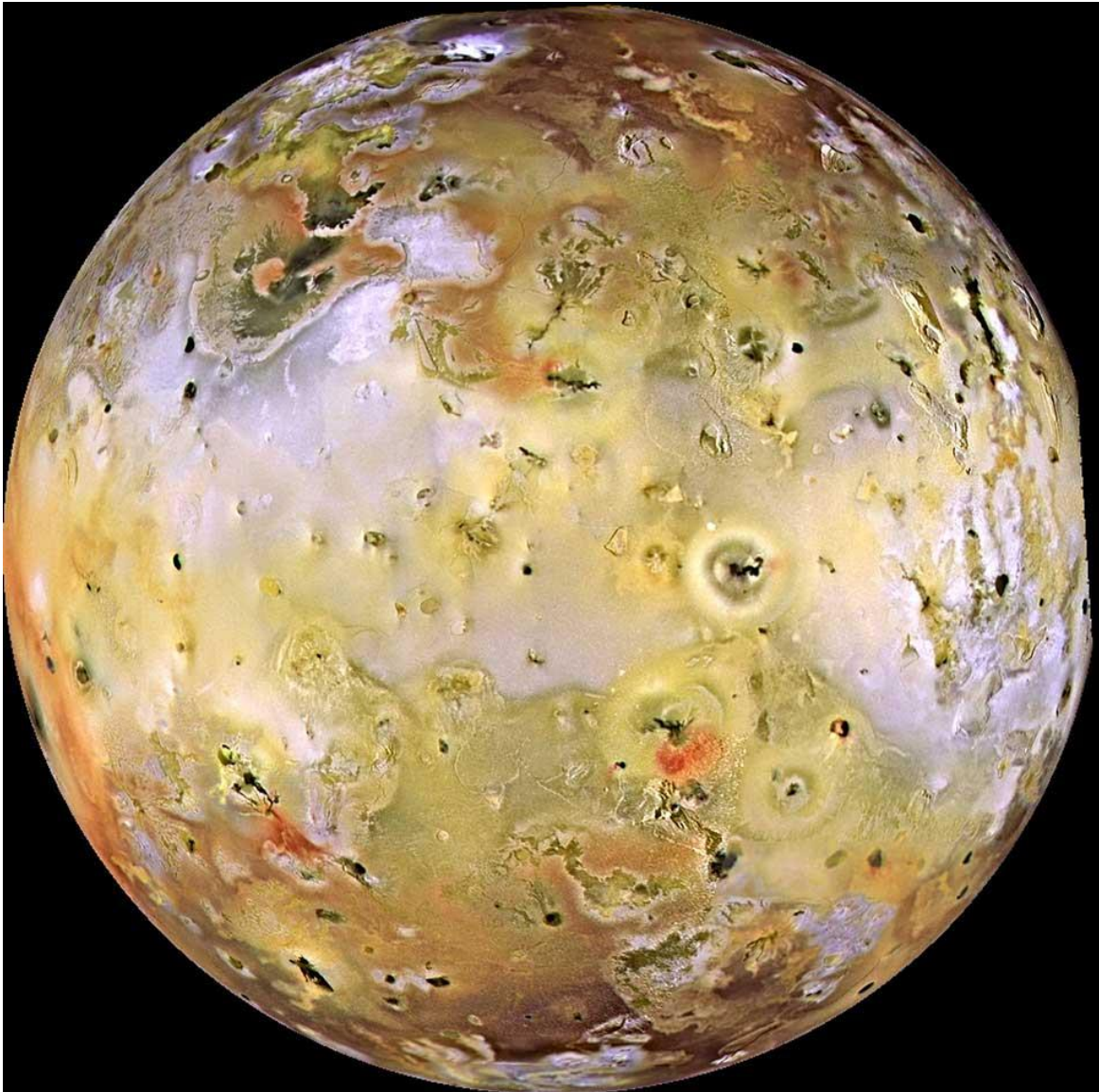
#### Dica de Imagem

Veja a imagem ao lado da Lua Ganimedes em detalhes no site [Astronomical Picture Of Day, NASA](#).

Crédito da imagem: NASA/ JPL/ DLR.  
In JPL.

Acesse a imagem [aqui](#).

## Io, o amor quente



Superfície de Io fotografada pela missão Galileo em 1996. Crédito **Galileo Project, JPL, NASA**. Cores verdadeiras. In **APOD, NASA**.

Na mitologia, *Io* foi uma das paixões de Zeus. A jovem era uma sacerdotisa de sua primeira esposa, Hera. Ao perceber que Zeus estava se encantando com a **beleza** da jovem, Hera a expulsou do Olimpo.

Zeus ao saber da atitude de sua esposa, cobriu o mundo com nuvens escuras para esconder a jovem de Hera e transformou *Io* em uma vaca branca. Hera, enciumada, desceu do Olimpo para descobrir o que Zeus escondia e, ao encontrar o marido maravilhado com a beleza de uma vaca, tomou o animal para si e pôs na guarda de um gigante com cem olhos chamado Argos, mantendo-a prisioneira.



Juno(Hera) comanda Argus a vigiar Io, pintura, 1609. Nicolaes Pietersz, Berchem, o Jovem (1649-1672). **Rijks Museum. In Wikipedia.** Domínio Público.

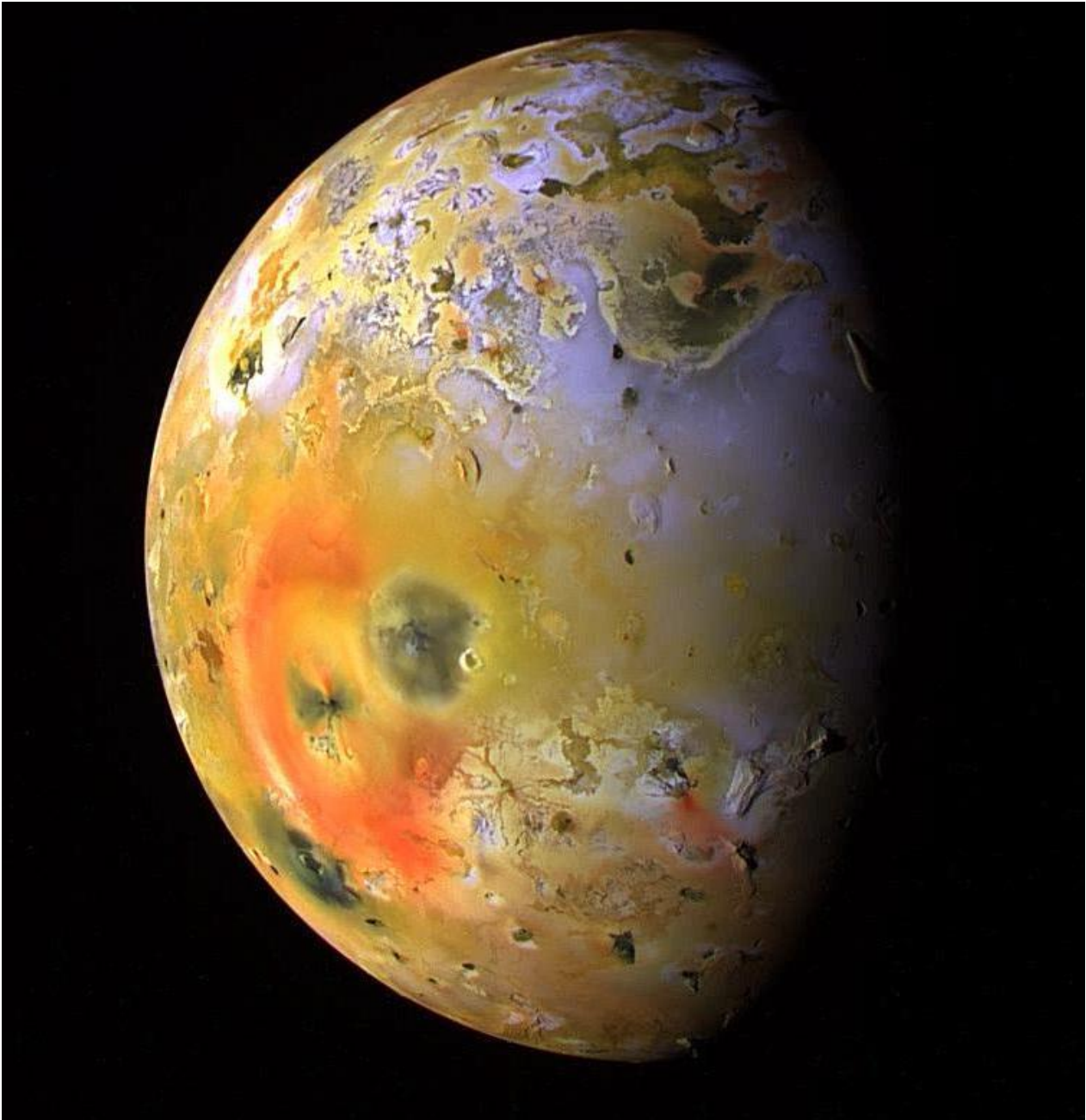
O mito celebra a **Beleza** Feminina, paixão de Júpiter.

*Io* é o objeto com maior atividade vulcânica do sistema solar.  
E a quarta maior lua do Sistema Solar (atrás apenas de Ganimedes, Titã e Calisto).

Se localiza num local bem distante do Sol e de qualquer outra fonte de calor, porém é um local muito quente do Sistema Solar.

Os vulcões de *Io* atingem temperaturas médias de 1700 °C, bem mais quentes que os vulcões que temos no nosso planeta. Podemos ver o resultado dos mais de 400 vulcões ativos e dessa imensa atividade com jatos de lava lançados na superfície. Ele é recoberto com novas ondas de lava vulcânica muito mais rápido do que crateras são criadas por impactos com outros corpos.





Io sombreada, com destaque na região vulcânica Pillan Patera (cercada por um anel avermelhado).

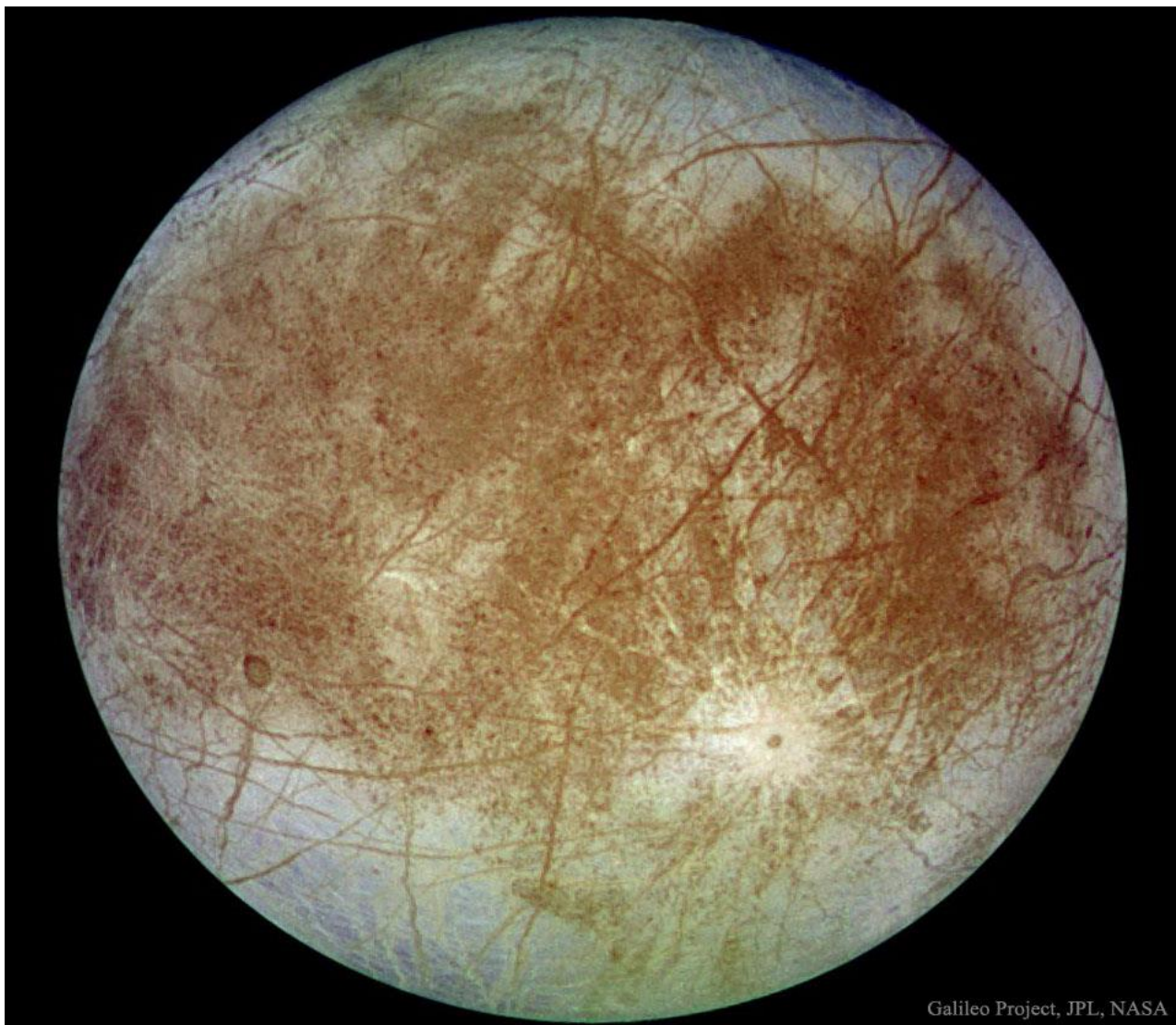
Créditos: NASA/ JPL/ University of Arizona. In **NASA Photojournal**, 1999.

Obtenha mais detalhes no site da **Missão Galileo**.

Io foi uma lua difícilíssima de se obter informações.

Com as missões Pioneer na década de 70 quase nada foi descoberto sobre Io, somente após, com a Pioneer 11 conseguimos uma boa imagem da atmosfera alaranjada e esbranquiçada da lua. O curioso é que com essas imagens os cientistas esperavam encontrar um lugar repleto de crateras, porém não, Io tem poucas irregularidades, pois está sempre sendo recoberta com seu material vulcânico.

## Europa, o amor congelado



Superfície congelada de Europa. Face inteira de Europa.  
Créditos: **Galileo Project, JPL, NASA**. In **APOD, NASA**, 1996.

Europa, na mitologia, foi uma princesa da Fenícia.

Zeus, em um dos seus passeios pela Terra, avistou a linda jovem no campo que com tanto carinho cuidava do rebanho de seu pai, o rei Agenor.

Determinado a conquistar o coração da bela jovem, Zeus arquitetou um plano (nada original) de se transformar no mais belo dos touros, assim Hera jamais descobriria sua traição, além de facilmente chamar atenção da jovem Europa.

Dito e feito, a princesa se aproximou e foi raptada por Zeus. Ele partiu com Europa para a ilha de Creta. Agenor, pai da princesa, também estava lá e gritou seu nome sem parar durante dias.

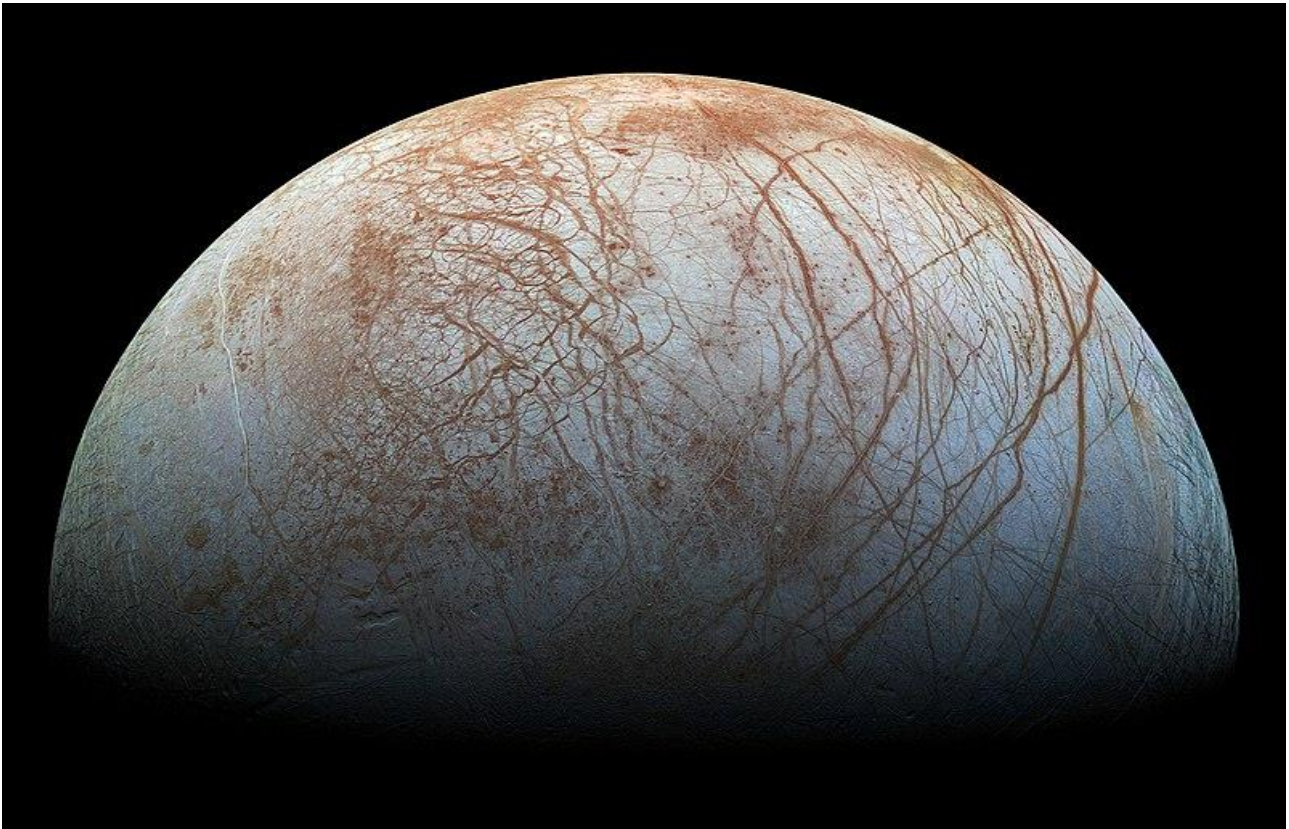
A partir desse mito, a região passou a ser chamada Europa, que mais tarde seria adotado para todo o continente europeu.



Rapto de Europa, Guido Reni, 1637-39. Room 32, Main Collection da **The National Gallery**.  
*In* Wikipédia. Licença de Domínio Público.

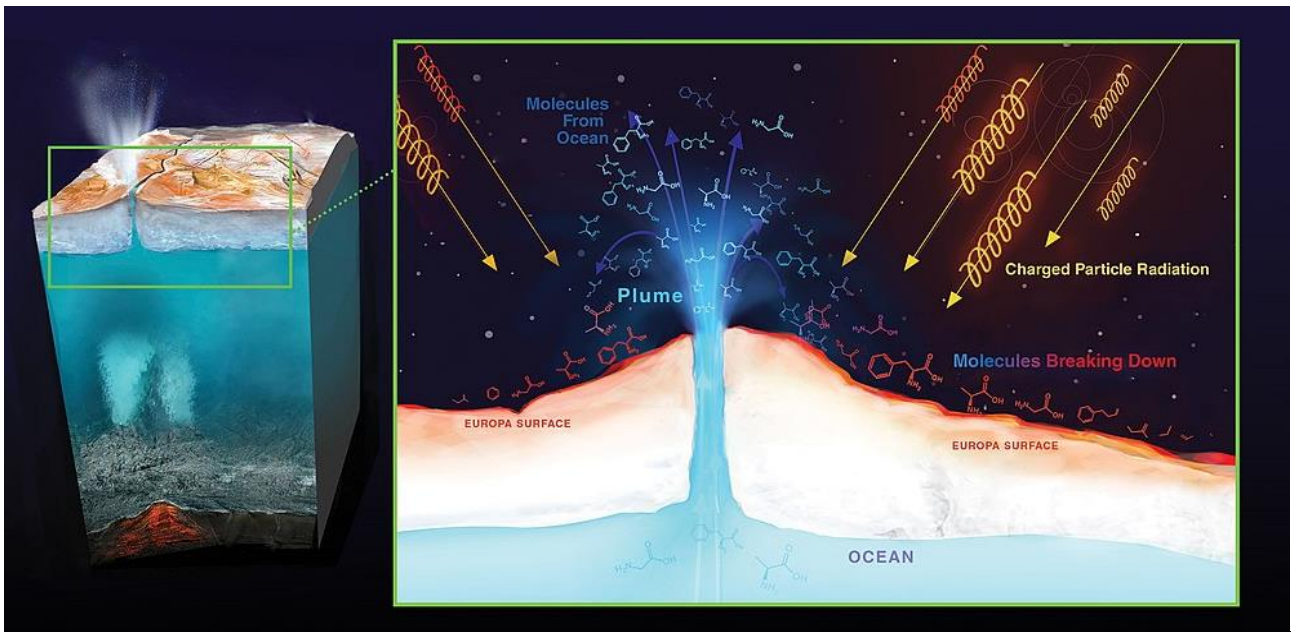
Europa é uma lua que tem características interessantes para a área da **ASTROBIOLOGIA** que investiga a possibilidade de vida em outros lugares além da Terra. É o menor dos quatro satélites galileanos. Sua superfície super lisa feita de gelo abriga um imenso oceano em seu interior que pode abrigar vida extraterrestre. Mas calma! Quando a gente diz vida, nos referimos a modelos simples de vida (como bactérias) e não vida inteligente.

Acredita-se que exista um núcleo de ferro-níquel em seu interior e está comprovado que sua atmosfera é composta principalmente de oxigênio. Como você notou, essa lua é bastante parecida com nosso planeta, exceto pela temperatura média de  $-170\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Superfície rachada de Europa. Créditos: NASA/ Jet Propulsion Lab-Caltech/ SETI Institute.  
In **NASA Photojournal**, 2014.

Uma característica de Europa é sua superfície com enormes rachaduras e poucas crateras. Dessas crateras o telescópio Hubble detectou atividade criogênica, que são vulcões que ao invés de lava vulcânica jogam gelo pro alto, de maneira a criar uma atmosfera gasosa.



Vulcões de gelo em Europa. Créditos: NASA/JPL-Caltech. In **NASA PhotoJournal**, 2018.

## Calisto, o amor distante



Face completa de Calisto, a lua galileana mais distante de Júpiter.

Crédito NASA/JPL/DLR. In NASA **PHOTOJOURNAL**, 2001/**Calisto Galleries** do Solar System Exploration.

Calisto, na mitologia, é uma princesa de Arcária. Hera novamente ficou furiosa por perceber outra paixão de Zeus, encantado com a beleza de Calisto. Hera transformou a jovem em uma urso imensa, uma fera. Mesmo transformada, Calisto resistia e tentava ao máximo ficar de pé e falar, como humana, para pedir piedade a Zeus, que a ignorou pois só ouvia rugidos saídos da urso.

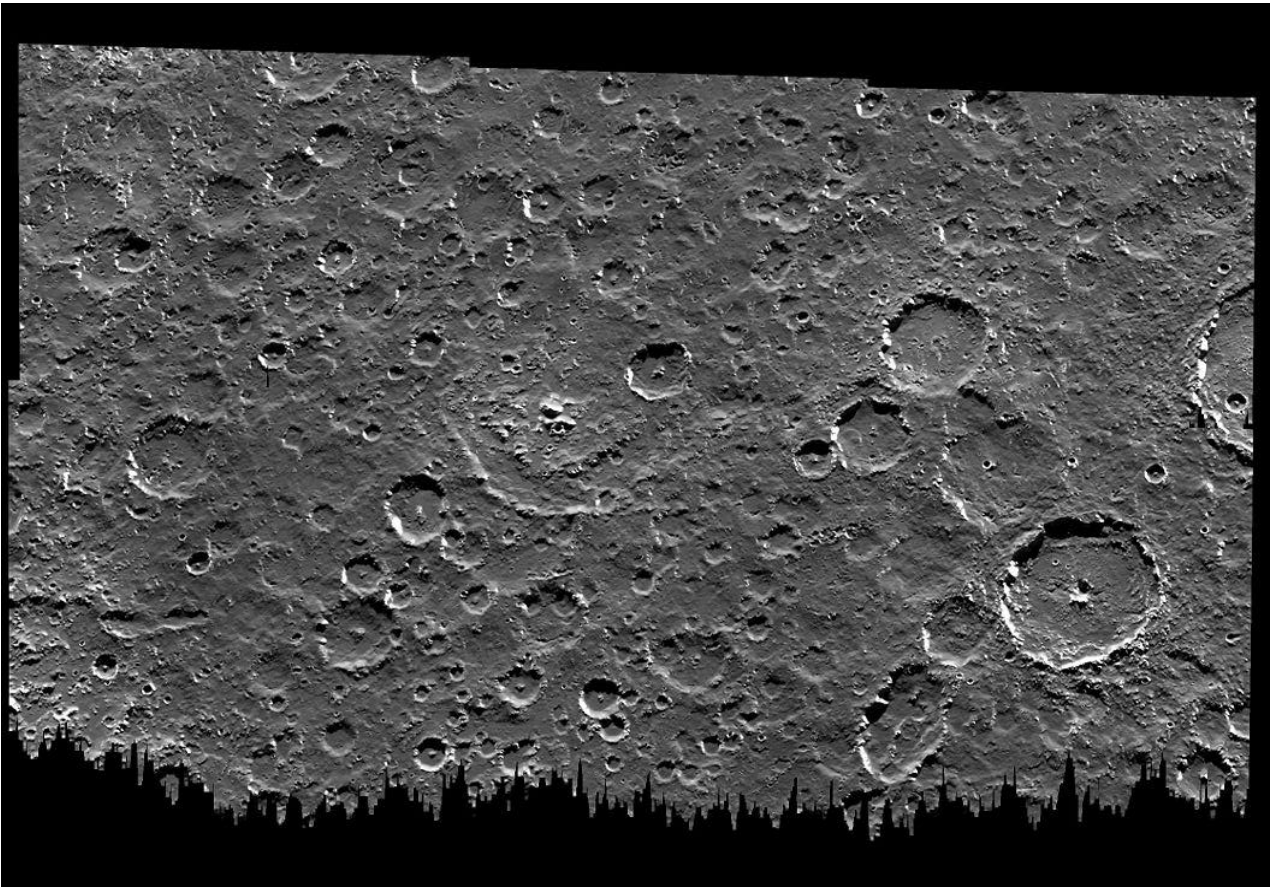
Calisto tinha uma vida de medo. Dos caçadores, da floresta e de outras feras. Um dia, já se acostumando à vida de fera, encontrou seu filho, o caçador Arcas. Emocionada foi em sua direção lhe dar um abraço e Arcas, assustado, empunhou a lança na direção da fera. Zeus, sentindo-se culpado pelo que causou, interrompeu o ato, afastando os dois e os colocando no céu como as constelações da Ursa Maior e Ursa Menor. Hera, indignada com a piedade de Zeus, os castigou pedindo a Poseidon para ambos nunca passarem da linha do horizonte. E, por isso, só em regiões muito ao Norte é possível ver bem as duas constelações.



Arcas apontando sua flecha para Calisto, transformada em Urso por Hera. Estampa baseada em Metamorfoses de Ovídio, Livro II (Faetonte, Calisto, Júpiter e Europa), 8 d.C.. Fonte: Metamorfoses de Ovídio, livro 2, placa 9. Hendrik Goltzius (Holanda, Müllbracht, atual Bracht-am-Niederrhein), 1590. Acervo do Museu de Arte do Condado de Los Angeles. Licença de Domínio Público.

Calisto é a segunda maior lua e a mais distante das quatro em relação a Júpiter (cerca de 1.880.000 milhão de quilômetros). Dados da missão Galileo apontam que pode existir um oceano abaixo de sua superfície. Sobre nossa possível exploração espacial, Calisto foi considerado o melhor lugar para abrigar uma base humana no futuro. A presença de água e a considerável distância da radiação de Júpiter pode ser bastante empolgante para os interesses de colonização do espaço.

Calisto também tem a superfície mais acidentada do Sistema Solar. São tantas que qualquer novo impacto apaga outros já sofridos anteriormente.



Crateras na região equatorial de Calisto. Crédito NASA / JPL, 1988. *In* **NASA PhotoJournal**.

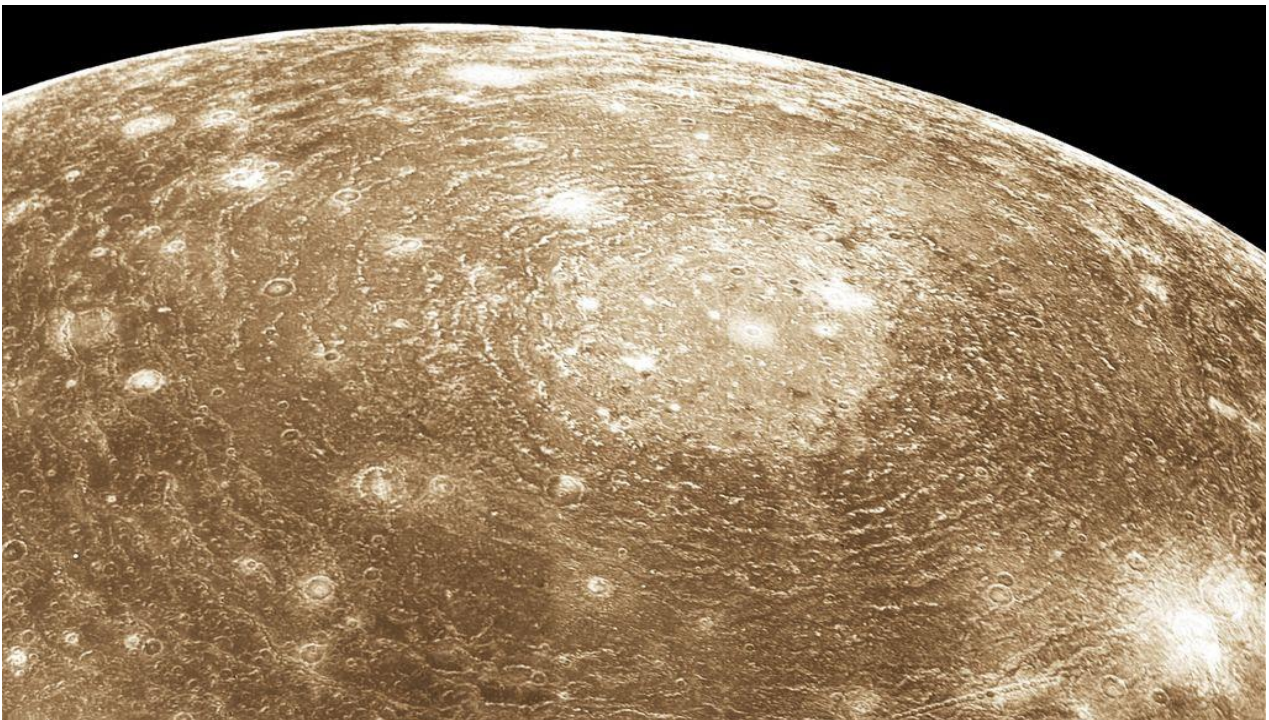
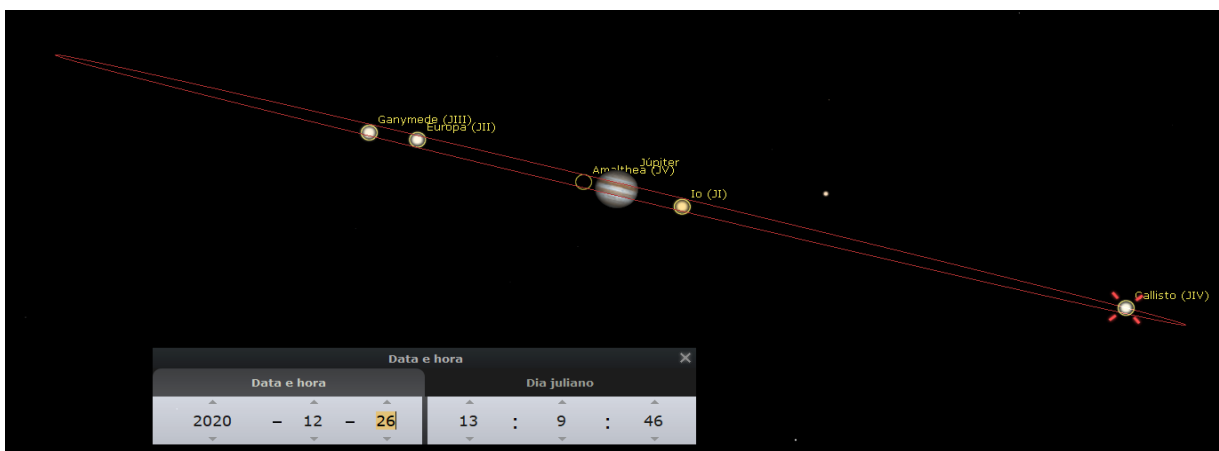
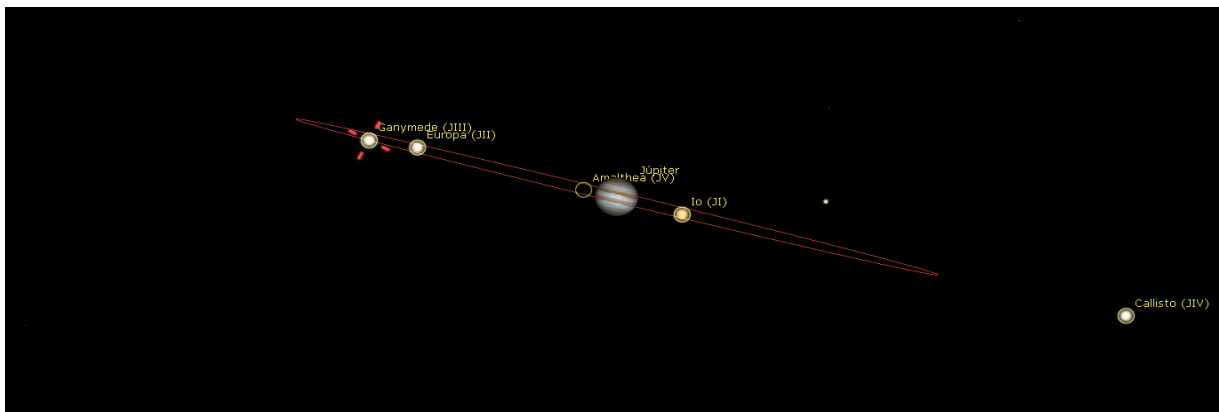
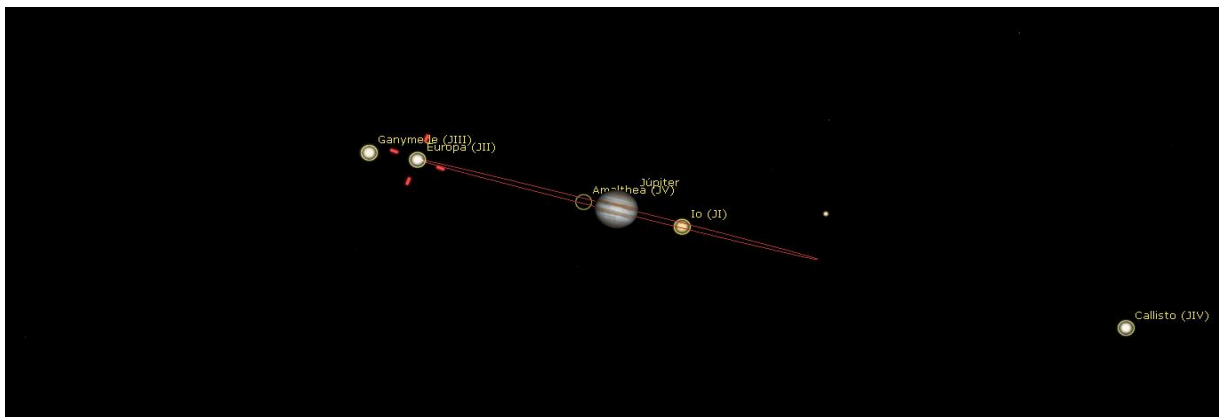
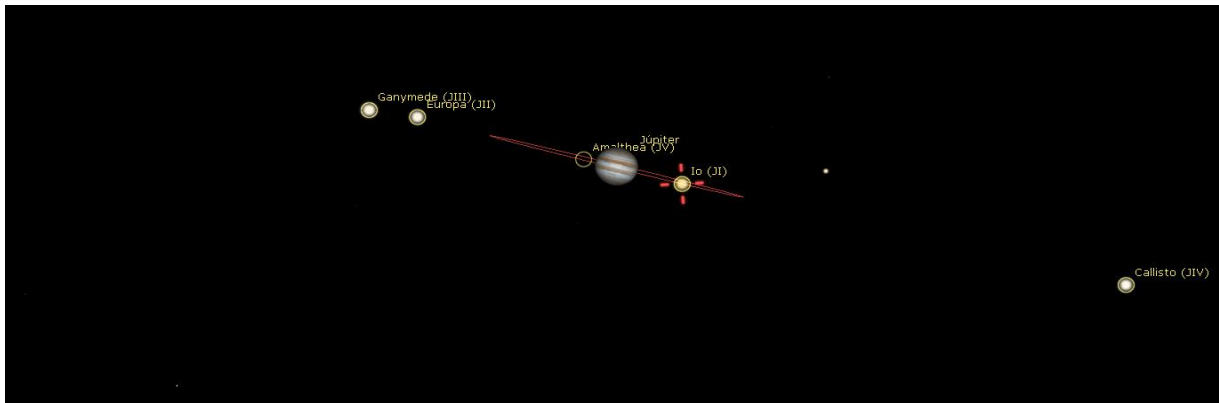


Imagem da sonda Voyager 1 da cratera Valhalla, uma estrutura de impacto em formato de múltiplos anéis. Crédito NASA. *In* **Wikipédia**. Domínio Público.

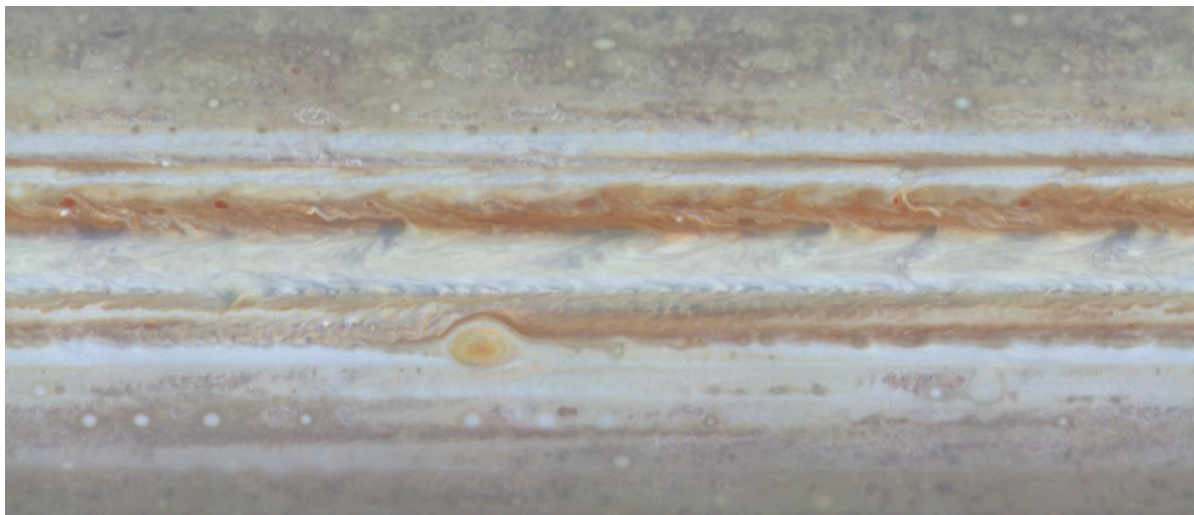


Órbitas das luas galileanas ao redor de Júpiter, vistas da Terra. Fonte Planetário Stellarium.



## As bandas de Júpiter

Notou que Júpiter tem várias linhas de diferentes cores? Essas linhas possuem diferentes velocidades, direções, temperaturas e são chamadas de bandas. Sabemos que quanto mais claras, mais frias são as bandas e quanto mais escuras, mais quentes. Elas também têm nomes, as claras se chamam Zonas e as escuras Cinturões. Ainda assim sabemos bem pouco sobre bandas e jatos, algo que precisamos de novos cientistas e curiosos para nos ajudar.



O movimento da atmosfera joviana em diferentes velocidades e sentidos. Créditos: NASA/JPL/University of Arizona. Permissão PD-USGOV-NASA. In **NASA PhotoJournal**, 2000.

## As pérolas de Júpiter

Assim como a grande mancha vermelha, as pérolas de Júpiter são pequenas tempestades que ocorrem nos arredores das bandas do planeta, geralmente entre zonas e cinturões. Já presenciamos três dessas pérolas se unindo e formando uma tempestade maior chamada Oval BA ou Mancha Vermelha Jr.

## MISSÕES EM JÚPITER

Mais de 250 espaçonaves robóticas - e 24 humanos - se aventuraram no espaço desde que a NASA começou a explorar além da atmosfera da Terra em 1958. Júpiter foi alvo de algumas dessas missões.

### Missão Pioneer (1973 e 1974)

A Pioneer 10 foi a primeira sonda a visitar Júpiter. Passou pelo planeta em 1973, seguida pela Pioneer 11, que passou por lá em 1974. A primeira sonda obteve as primeiras imagens de Júpiter, suas luas. Por sua vez, a Pioneer 11 obteve imagens da grande mancha vermelha, coletou informações sobre os polos de Júpiter e aferiu com precisão a massa de Calisto.

Saiba mais sobre a Missão Pioneer [aqui](#).

### Missão Voyager (1979)

As missões Voyager são as sondas mais distantes que temos vagando pelo universo. Elas saíram do Sistema Solar em Outubro de 2018, ou seja, estão há mais de dois anos inacessíveis para nós. Será que um dia teremos tecnologia para recuperá-las e ver todos os dados que coletaram?

A Voyager também ajudou na descoberta de mais luas em Júpiter, revelou que a mancha vermelha na verdade era uma imensa tempestade.

Saiba mais sobre a Missão Voyager [aqui](#).

### **Missão Galileo 1995-2003**

A missão Galileo foi a única que orbitou completamente Júpiter até o presente momento. Foram 35 órbitas em 7 anos! Considerando que Júpiter tem 70.000 quilômetros, isso é rápido pra caramba... No fim desse trajeto ela mergulhou para se autodestruir na atmosfera do planeta. A sonda Galileo observou pedaços do cometa Shoemaker-Levy 9 durante sua colisão com Júpiter. Esse feito histórico do registro direto (gravado) de uma colisão extraterrestre no Sistema Solar foi o primeiro na história da humanidade e aconteceu em 22 de Julho de 1994. Saiba mais sobre a Missão Galileo [aqui](#).

### **Missão Cassini, Sonda Huygens, 2000**

A missão Cassini com endereço final em Saturno deu uma passadinha em Júpiter e fotografou seus polos. Encontrou uma enorme mancha oval de tamanho semelhante à Grande Mancha Vermelha. Saiba mais sobre a Missão Cassini [aqui](#).

### **Missão New Horizons, 2007**

New Horizons na verdade teve como destino Plutão. Em sua passagem por Júpiter, coletou muitos dados das luas mais próximas do planeta, principalmente Amalteia. A missão New Horizons também observou vulcões em *Io*. Saiba mais sobre a Missão New Horizons [aqui](#).

### **Missão Juno, 2011**


Uma espaçonave movida a energia solar que mede a largura de uma quadra de basquete e fez longas órbitas em volta de Júpiter. Seus instrumentos conseguem atravessar as nuvens e revelaram uma variedade de características escondidas pelas nuvens: como Júpiter veio a existir, sua estrutura profunda, sua evolução ao longo de bilhões de anos. E as mais belas imagens do planeta. Saiba mais sobre a Missão Juno [aqui](#).



Júpiter pela sonda Juno. Crédito Imagem aprimorada de Kevin M. Gill com base em imagens fornecidas como cortesia da NASA/ JPL-Caltech/ SwRI/ MSSS. *In* **NASA PhotoJournal**, 2019. Licença **CC BY 4.0**.

## Referências Andarilhas

- **CRATER VALHALLE ON JUPITER MOON CALLISTO**. Fotografia. *In* Wikipédia. Disponível em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Valhalla\\_crater\\_on\\_Callisto.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Valhalla_crater_on_Callisto.jpg). Acesso em 10 nov. 2020.
- GALILEO PROJECT, JPL, NASA. Io in True Color. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap140330.html> . Acesso em 10 nov. 2020.
- GALILEO PROJECT, JPL, NASA. Jupiter's Europa from Spacecraft Galileo. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap160927.html>. Acesso em 15 nov. 2020.
- GUIDO, Reni. Europa and the Bull. *In* WIKIPEDIA. National Gallery. 1637-1639. Óleo em Canvas. Disponível em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Guido\\_Reni\\_055.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Guido_Reni_055.jpg). Acesso em 15 nov. 2020.
- LA MITOLOGIA GRIEGA. Arcas cazando a su madre osa. Disponível em <https://lamitologiagriega.fandom.com/es/wiki/Calisto>. Acesso em 15 nov. 2020.
- NASA, ESA, A. Simon-Miller (Goddard Space Flight Center), N. Chanover (New Mexico State University), G. Orton (Jet Propulsion Laboratory). Three Red Spots Mix it Up on Jupiter. *In* **PHYSORG**. Disponível em <https://phys.org/news/2008-07-red-jupiter.html>. Acesso em 10 nov. 2020.
- NASA, JPL, GALILEO PROBE. Ganymede: The Largest Moon, 1996. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap170514.html>. Acesso em 10 nov. 2020.
- NASA/JPL/DLR. Ganymede's Trailing Hemisphere. *In* **SPACE Images**. Disponível em <https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=PIA01666> . Acesso em 10 nov. 2020.
- NASA/JPL/GALILEO PROBE. Ganymedes, the largest moon. *In* **Astronomy Picture of the Day**, APOD. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap170514.html>. Acesso em 10 nov. 2020.
- PHOTOJOURNAL. NASA/JET PROPULTION LABORATORY. PIA00745: Callisto's Equatorial Region. Disponível em <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA00745>. Acesso em 15 nov. 2020.
- PHOTOJOURNAL. NASA/JET PROPULTION LABORATORY. PIA02863: Planetwide Color Movie. Filme. Disponível em <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA02863>. Acesso em 15 nov. 2020.
- PHOTOJOURNAL. NASA/JET PROPULTION LABORATORY. PIA19048: Europa's Stunning Surface. Disponível em <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA19048>. Acesso em 15 nov. 2020.
- PHOTOJOURNAL. NASA/JET PROPULTION LABORATORY. PIA22479. Cryovolcanos (Ice Volcanos) in Europa. Disponível em [https://photojournal.jpl.nasa.gov/figures/PIA22479\\_fig1.jpg](https://photojournal.jpl.nasa.gov/figures/PIA22479_fig1.jpg). Acesso em 10 nov. 2020.
- PHOTOJOURNAL. NASA/JET PROPULTION LABORATORY/ University of Arizona, PIA 01667. Io. Disponível em <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/?IDNumber=PIA01667>. Acesso em 10 nov. 2020.
- PIETERSZ, Nicolaes. Hera and Io. *In* WIKIPEDIA. Cerca de 1669. Disponível em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nicolaes\\_Pietersz.\\_Berchem\\_the\\_Younger\\_-\\_Hera\\_and\\_Io,\\_1669.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nicolaes_Pietersz._Berchem_the_Younger_-_Hera_and_Io,_1669.jpg). Acesso em 10 nov. 2020.
- **STELLARIUM**. Software planetário. Disponível em <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em 10 nov. 2020.
- WILLIAMS, Matt. Galilean Moons. Imagem composta; *In* **UNIVERSE Today**. Disponível em <https://www.universetoday.com/44796/galilean-moons/>. Acesso em 15 nov. 2020.

An artistic rendering of the Deep Impact mission. A large, dark, rocky comet nucleus dominates the upper half of the frame. A bright, glowing impactor is shown striking the comet's surface, creating a massive, bright plume of dust and gas that radiates outwards. In the lower foreground, the Deep Impact spacecraft is visible, a complex of gold-colored panels and instruments. The background is a dark, star-filled space.

**fenômenos  
extra(ordinários)**

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

## FENÔMENOS EXTRA(ORDINÁRIOS)

Olá pessoal! Sou o Comandante Willian Vieira de Abreu e serei seu guia na Missão Deep Impact, pelos eventos extraordinários do mês de dezembro. Encerraremos o ano em grande estilo: a melhor das chuvas de meteoros, um eclipse solar e o solstício!



Fotografia do eclipse solar total de agosto de 2017, na qual é possível observar a Corona Solar.

Fonte: Michael S Adler / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0

Está bom ou querem mais?

## OS FENÔMENOS DE DEZEMBRO

O mês de dezembro nos apresenta com um encerramento em grande estilo da estação das grandes Chuvas de Meteoros. Isso porque o melhor ficou pro final: teremos nesse mês as incríveis Gemínidas (Nomenclatura IAU 004 GEM).

Além disso, teremos um Eclipse Solar Total que, apesar do nome, se apresentará na forma parcial aqui em parte do Brasil. Para finalizar o ano, ocorrerá no dia 21 o momento que marca o início de mais um verão aqui no hemisfério sul: o famoso Solstício de Verão do Hemisfério Sul!

Uma Missão cheia de aventuras. Vamos nessa?

### Gemínidas



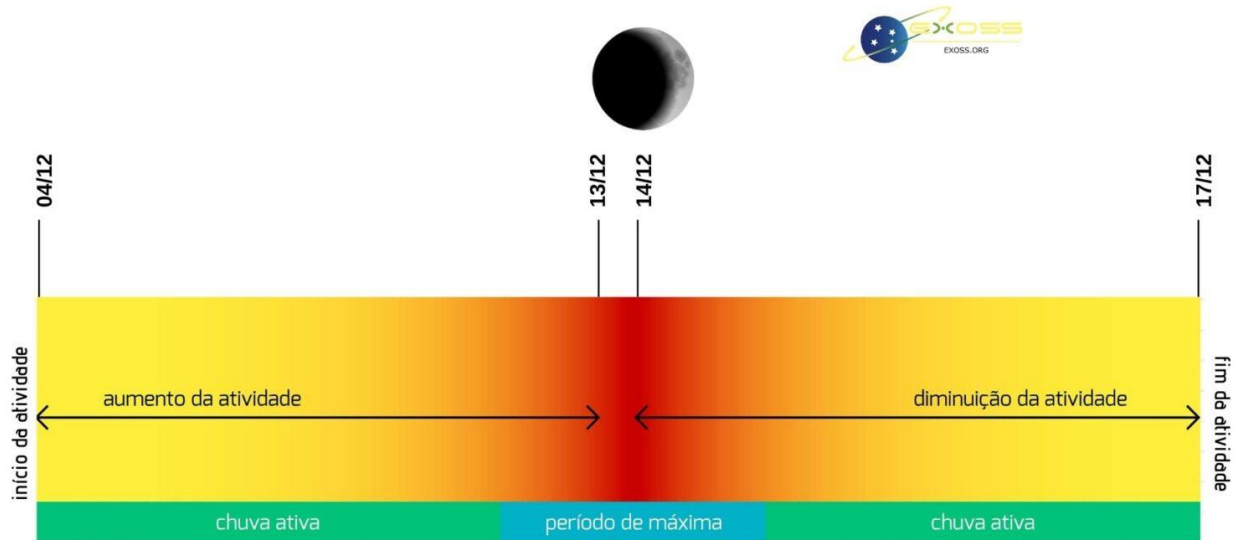
Chuva de meteoros Gemínidas. Fonte: Asim Patel – Wikimedia Commons - **CC BY-SA 3.0**

No mês de dezembro, temos a melhor e mais bonita das chuvas de meteoros: as Gemínidas.

Esse famoso espetáculo de estrelas cadentes sem dúvidas é a mais confiável de todas as chuvas de meteoros devido a sua enorme taxa horária zenital (ZHR) de 150. Isso quer dizer que, em determinadas condições, até **150 estrelas cadentes podem ser avistadas a cada hora!**

A chuva de meteoros Gemínidas só pode ser observada no mês de dezembro, tendo seu início no dia 4, atingindo o pico no dia 14 e se encerrando no dia 17.

## TIMELINE CHUVA DE METEOROS GEMINIDS 2020

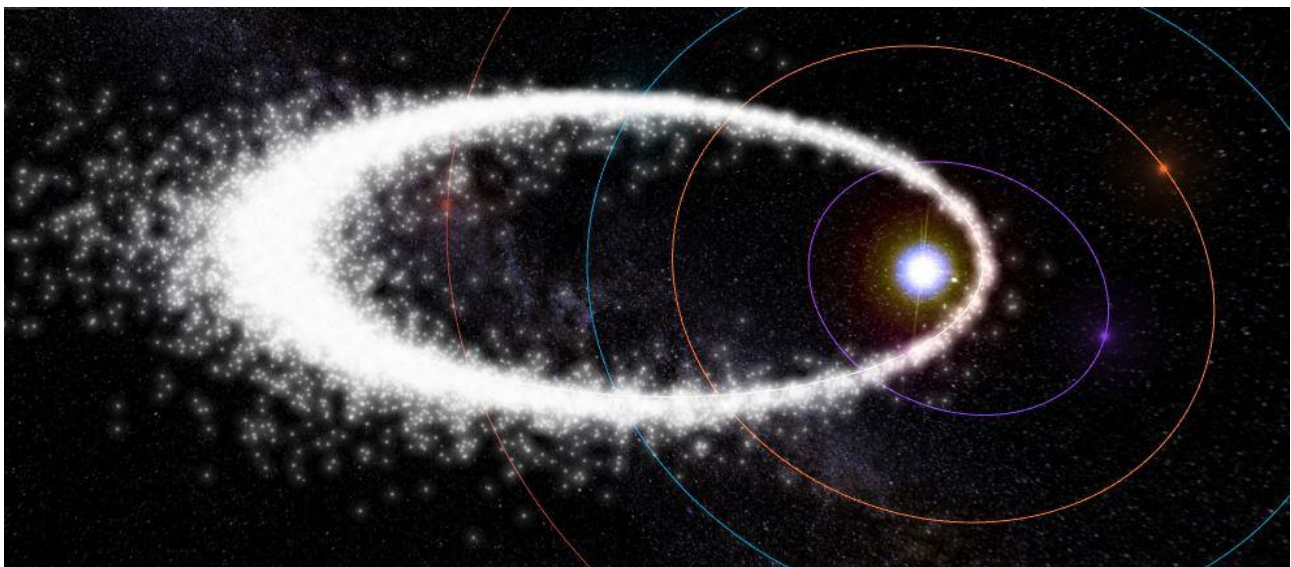


Chuva de meteoros Geminids, 2020. In EXOSS (Exploring the Southern Sky) Citizen Science Project.

### A origem de Gemínidas

Já explicamos nos volumes anteriores (não deixe de dar uma conferida!), mas não custa reforçar: chuvas de meteoros ocorrem quando a Terra passa por regiões do espaço que contém fragmentos de um cometa ou asteroide.

Especificamente no caso de Gemínidas, temos sua origem no asteroide NEO 3200 Faetonte, que completa uma volta ao redor do Sol a cada 524 dias (1,43 anos), chegando bem próximo dele no seu periélio: 20.943.696,01 km ou 0,14 Unidades Astronômicas. Para nós, humanos, esse valor parece gigantesco (quase infinito), mas considerando o tamanho do nosso sistema Solar ele não representa muita coisa. Isso fica evidente quando percebemos pela figura a seguir que o asteroide NEO 3200 Faetonte chega mais próximo de nossa estrela do que a órbita do planeta Mercúrio (em roxo), que é o planeta mais próximo do Sol.



A órbita e os detritos do asteroide 3200 Faetonte representados em branco. O planeta Mercúrio tem sua órbita representada em roxo. Fonte: [Meteorshowers.org](http://Meteorshowers.org)

Quer 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:

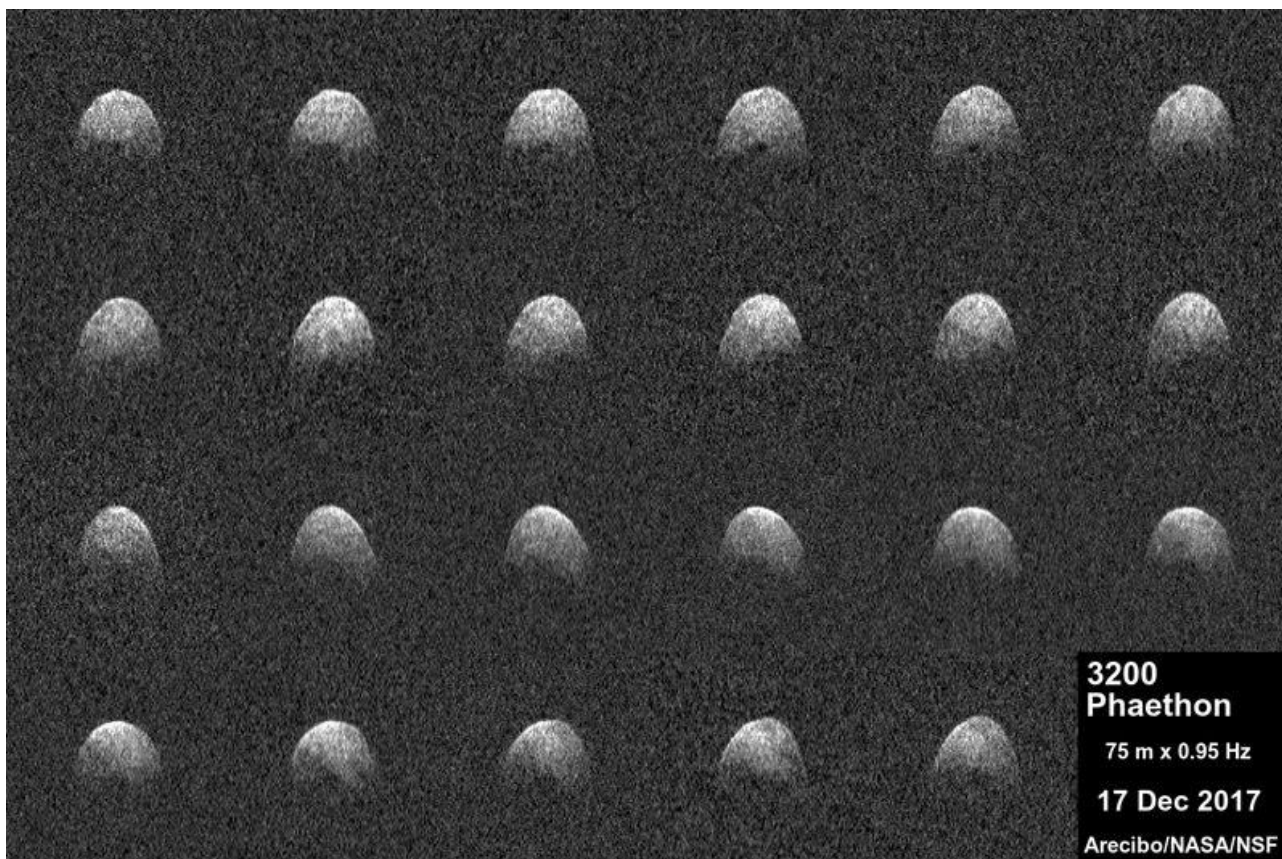


Imagem produzida em dezembro de 2017 pelo observatório de Arecibo, cuja estrutura de seu principal radiotelescópio infelizmente veio a cair no início desse mês.

Fonte: Arecibo Observatory/NASA/NSF- [Wikimedia Commons](#) - Domínio Público.

Por se aproximar tanto do Sol que esse asteroide recebeu tal nome. Faetonte (Phaeton) que remete à mitologia grega, mais especificamente ao filho de Hélio (Deus do Sol) e da ninfa Clímede.

De acordo com algumas das versões mitológicas, para provar ao amigo Épafos e aos moradores da aldeia onde morava que ele era realmente filho de Hélio (Apolo na cultura romana), Faetonte pediu emprestado a seu pai a Carruagem do Sol, responsável pelo brilho diurno.





Pintura a óleo do deus Hélio (Sol) em sua carruagem solar, 1685 (pintura de teto, detalhe). Hans Adam Weissenkircher. Coleção Universal **Museum Joanneum**, Schloss Eggenberg (**A Sala Planetária**). Fotografia em HellenicaWorld. *In* Wikimedia Commons – Domínio Público.

Por não ser capaz de controlar tamanho poder, Faetonte hora se afastava muito e hora se aproximava muito da Terra, gerando consequências drásticas no clima de nosso planeta. Zeus, pai dos deuses, para evitar uma devastação maior, lançou um raio em sua direção, derrubando-o do céu em uma queda mortal.

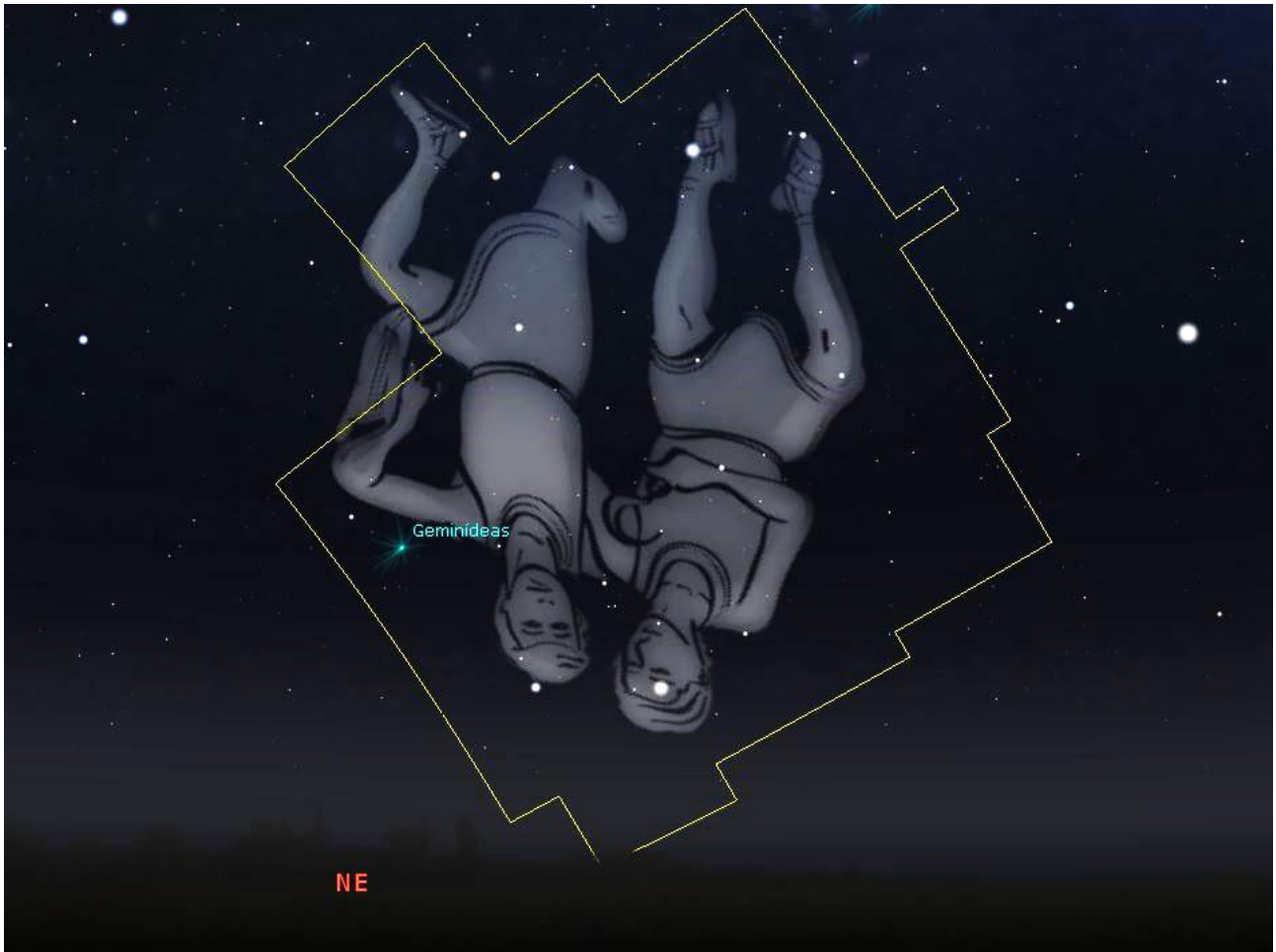
### **Onde encontrar as Gemínidas, Comte. Willian?**

Diferentes de algumas outras chuvas de meteoros, o radiante de Gemínidas passará todo o tempo se mantendo fiel à constelação que inspira seu nome: Gêmeos.

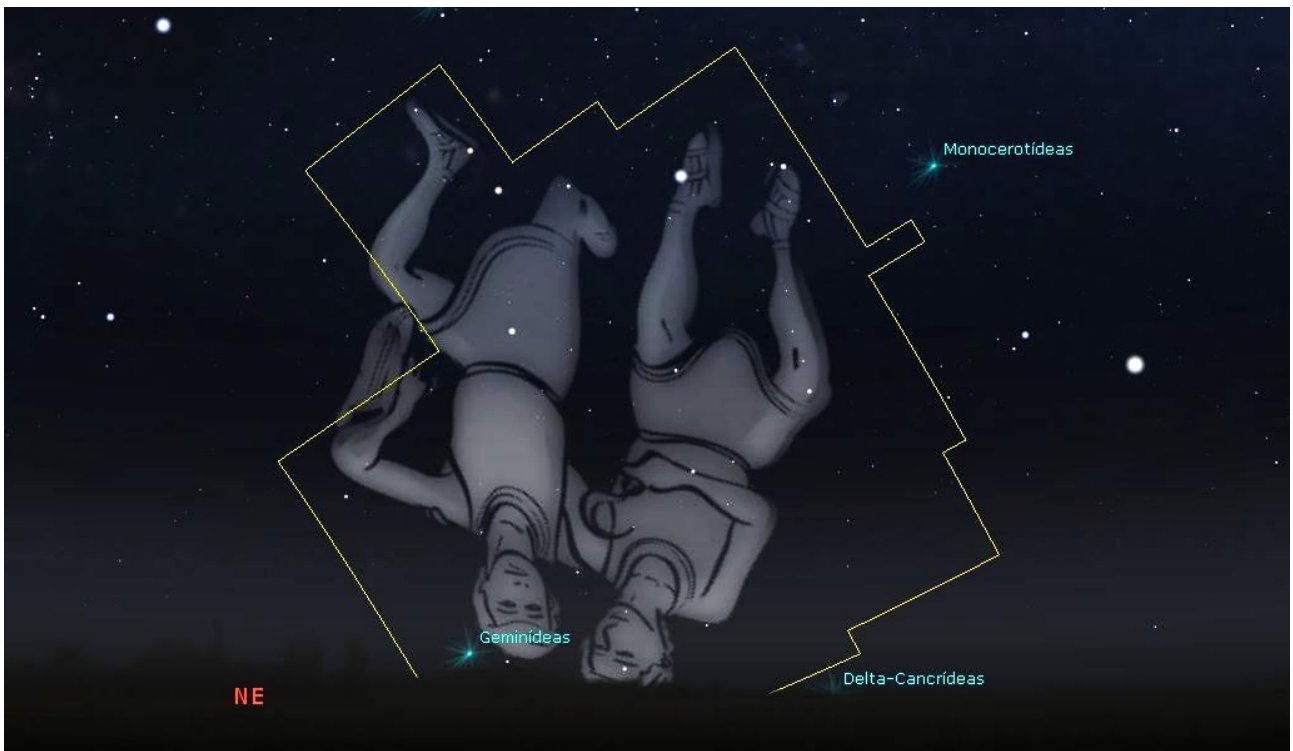
Conforme mencionado anteriormente, seu início está marcado para o dia sete e seu pico pro dia 14. O radiante surgirá no céu a partir das 21 horas, muito próximo do horizonte nordeste, conforme ilustrado a seguir:



A Queda de Faetonte de Johann Liss. Pintura a óleo do início do século XVII.  
Fonte **The National Gallery**. **Johann Liss**. In **Wikimedia Commons** - Domínio Público.



Radiante de Geminídas, posicionados na constelação de Gêmeos no dia 7 de dezembro de 2020 (quase 22h, Rio de Janeiro). Fonte: Planetário Stellarium.



Radianes de Geminídas, posicionados na constelação de Gêmeos no dia 14 de dezembro de 2020, próximo à estrela Castor. (quase 21h, Rio de Janeiro). Fonte: Planetário Stellarium.

No dia de seu pico, 14 de dezembro, o radiante de Gemínidas se deslocará um pouco em relação à constelação, aparecendo muito próximo da cabeça de um dos gêmeos, representado pela estrela dupla Castor.

Para quem gosta de tirar fotos e estiver em um local afastado dos grandes centros urbanos (com menor poluição visual), as Gemínidas representam uma grande oportunidade para gerar imagens maravilhosas como essas a seguir que foram tiradas, respectivamente, com uma exposição de 30 segundos e a partir de uma composição de 14 imagens:

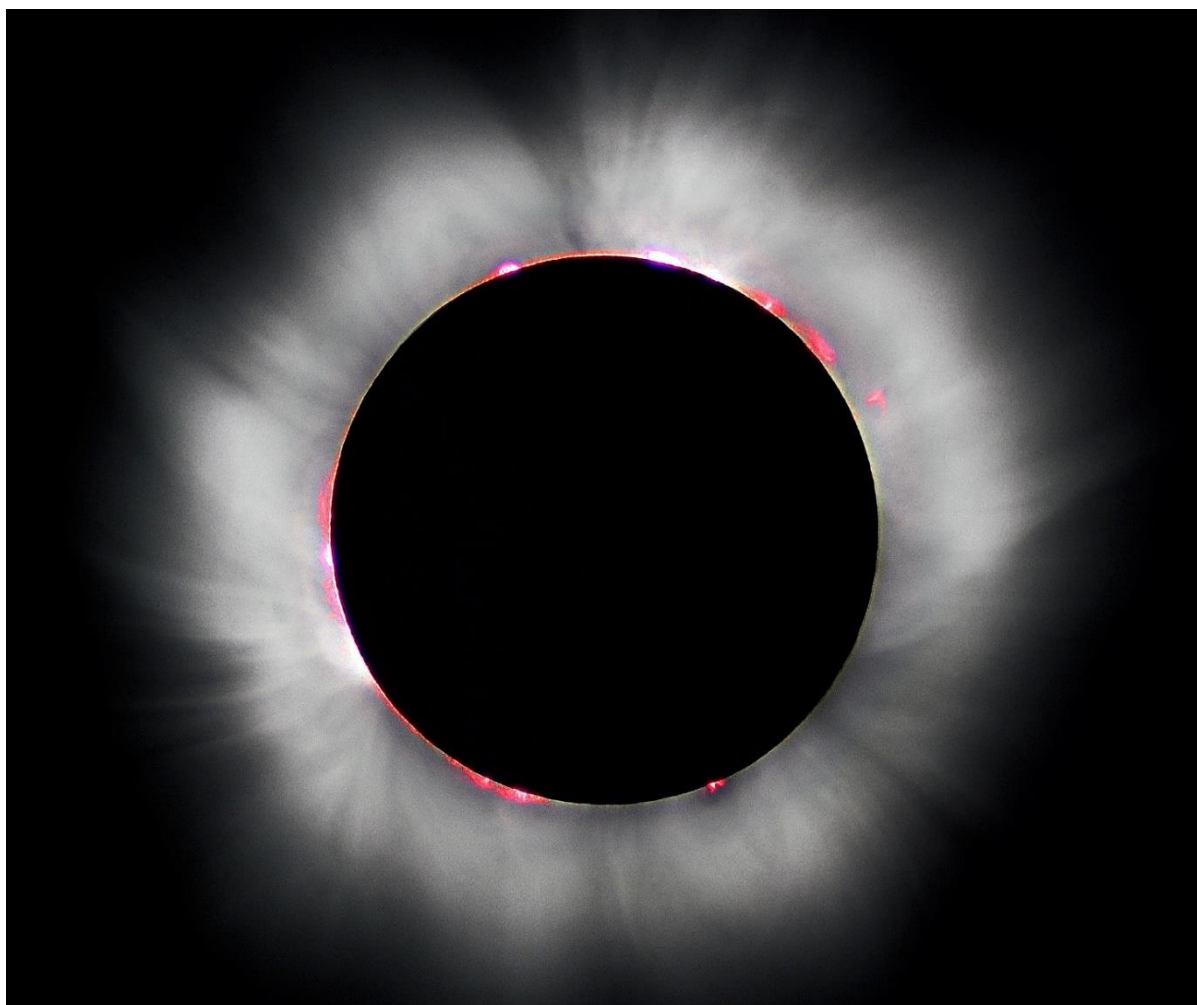


Estrela cadente de Gemínidas registrada em uma fotografia com exposição de 30 segundos. Fonte: [Jason Jenkins](#) – Wikimedia Commons - [CC BY-SA 2.0](#)



Estrelas cadentes de Gemínidas em uma composição de 14 imagens, com tempos de exposição variando entre 30 segundos e 4 minutos. Nessa imagem é possível ver que as estrelas giram em torno do Polo Norte Celeste. Crédito **Jason Jenkins**. In Wikimedia Commons, [CC BY-SA 2.0](#)

## O Eclipse Solar Total de dezembro



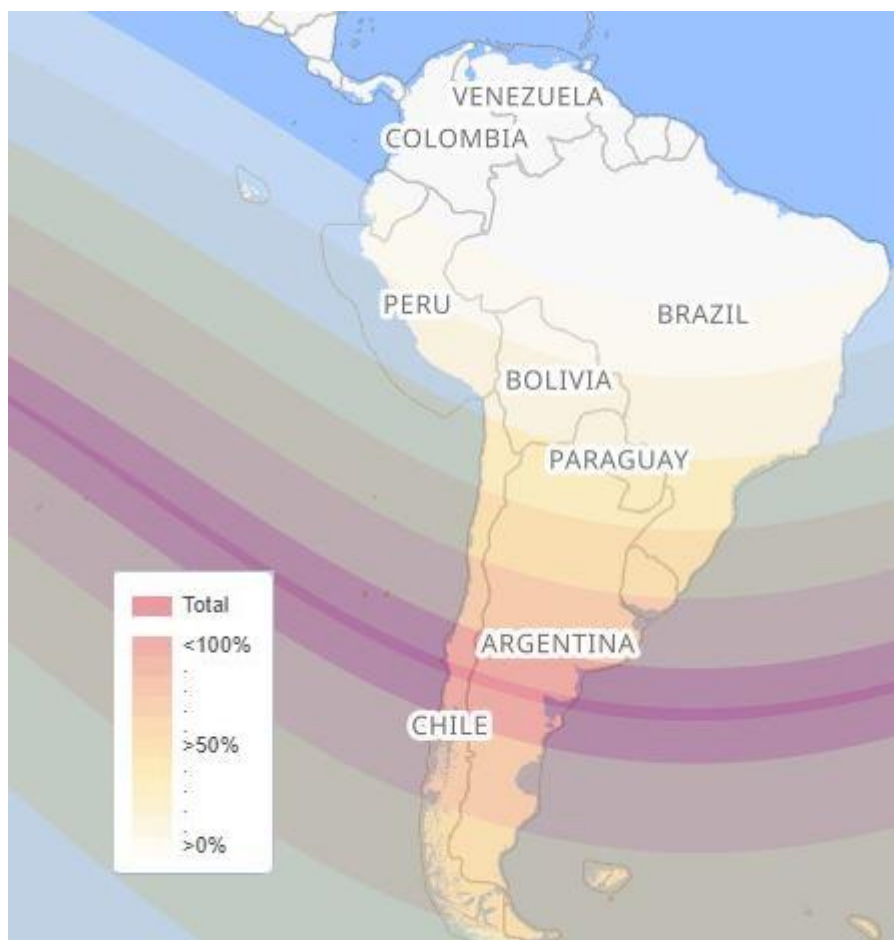
Eclipse solar total de 1999, registrado na França. Crédito **Luc Viatour**.  
In Wikimedia Commons. Licença **CC BY-SA 3.0**.

### Um eclipse sempre vem acompanhado de outro!

No mês passado tivemos um Eclipse Lunar e esse mês teremos um Eclipse Solar. Coincidência? Não! Geralmente observamos um eclipse solar por volta de duas semanas antes ou depois de um eclipse lunar. Não acredita? Dê uma olhada em qualquer lista de eclipses, como a feita pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Para conferir a lista clique **aqui**.

O Eclipse Solar de dezembro de 2020 ocorrerá exatamente no mesmo dia do pico de Gemínidas: 14 de dezembro! Grande dia, não?

Infelizmente, aqui no Brasil só poderemos ver o eclipse parcialmente, pois a região onde o Sol será 100% escurecido se encontra mais ao Sul, passando pelo Chile e pela Argentina conforme ilustrado na figura a seguir:



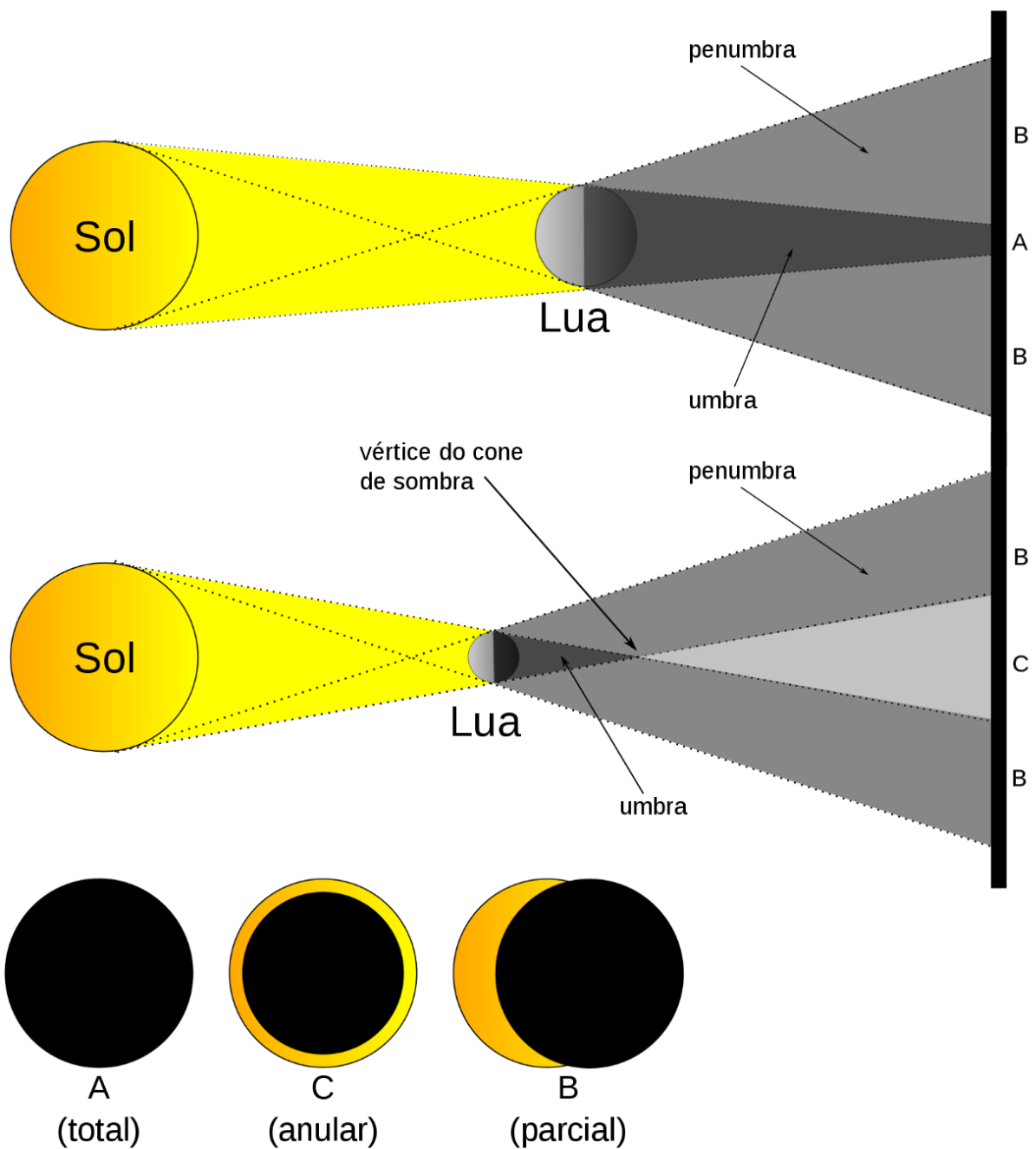
Regiões abrangidas pelo eclipse solar e percentual de Sol obscurecido. Fonte: **Time and Date**.

A diferença entre níveis de obscurecimento de um eclipse ocorre porque o Sol projeta a sombra da Lua formando um cone. Como o Sol é gigantesco a luz emitida pelos seus diferentes pontos gera um padrão de sombras.

Somente nos locais onde o centro do cone passa (conhecidos como regiões de umbra) se tem o Sol 100% coberto momentaneamente.

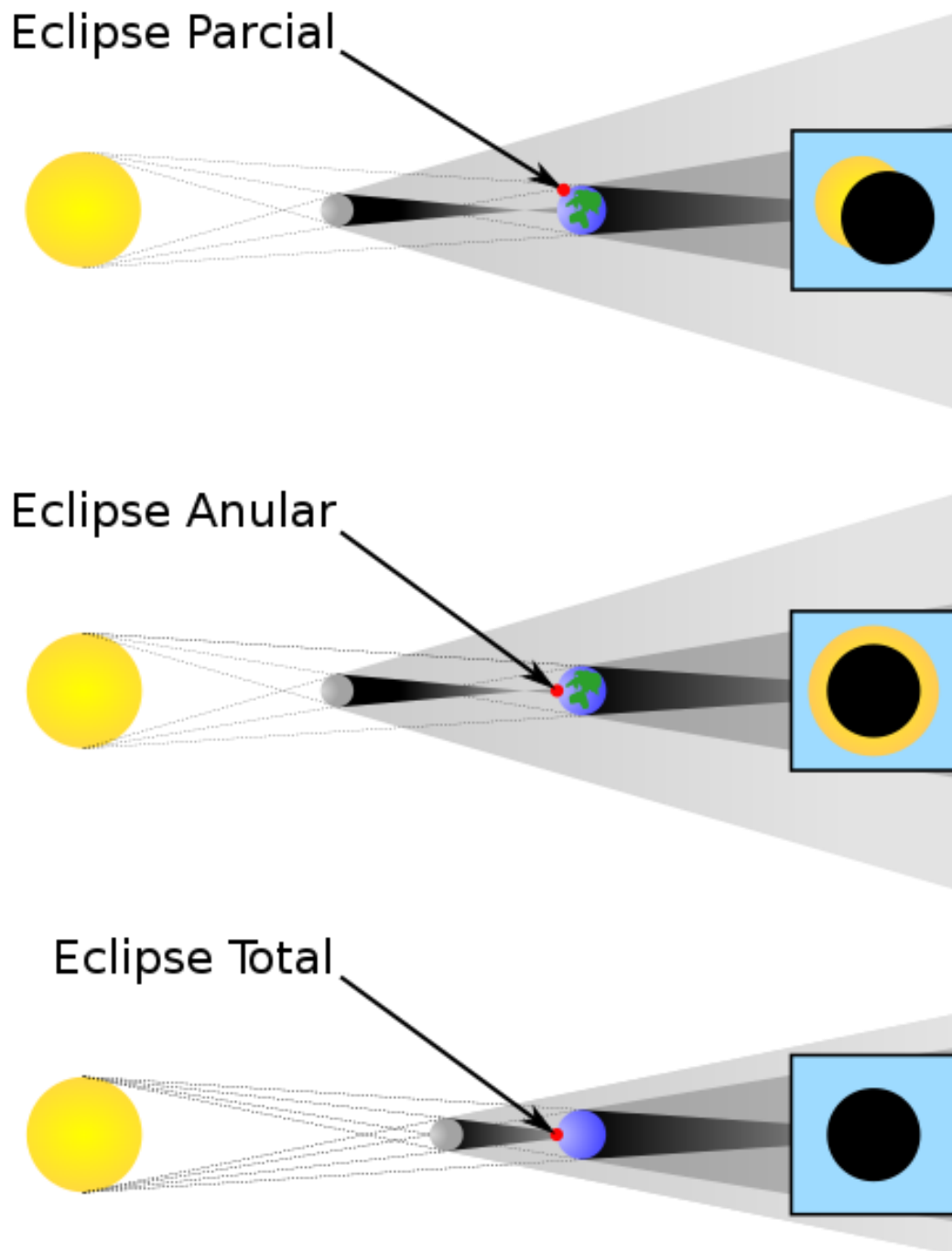
Nesses locais, dizemos que o eclipse foi total. Como a distância Lua-Terra varia, em alguns eclipses o foco do cone umbral da Lua acaba se formando antes da Terra. Nessas ocasiões dizemos que houve um Eclipse Anular. Todas essas situações estão ilustradas na figura a seguir:

Observe na imagem os raios que saem do ponto superior e do ponto inferior do Sol. A combinação desses raios (e de todos os pontos do Sol voltados na direção da Lua) geram os efeitos de sombras que observamos aqui da Terra.



Diferentes tipos de eclipse podem ser observados de acordo com a posição do observador na Terra (A, B, C) e de acordo com a distância Lua (se ela estiver mais próxima de seu apogeu ou perigeu).  
 Créditos: **FSogumo**, 2007. In **Wikimedia Commons** – Licença **CC-BY-SA 3.0**.

A imagem acima está totalmente fora de escala de tamanho e de distância, mas é suficiente para visualizarmos a geração das diferentes sombras.



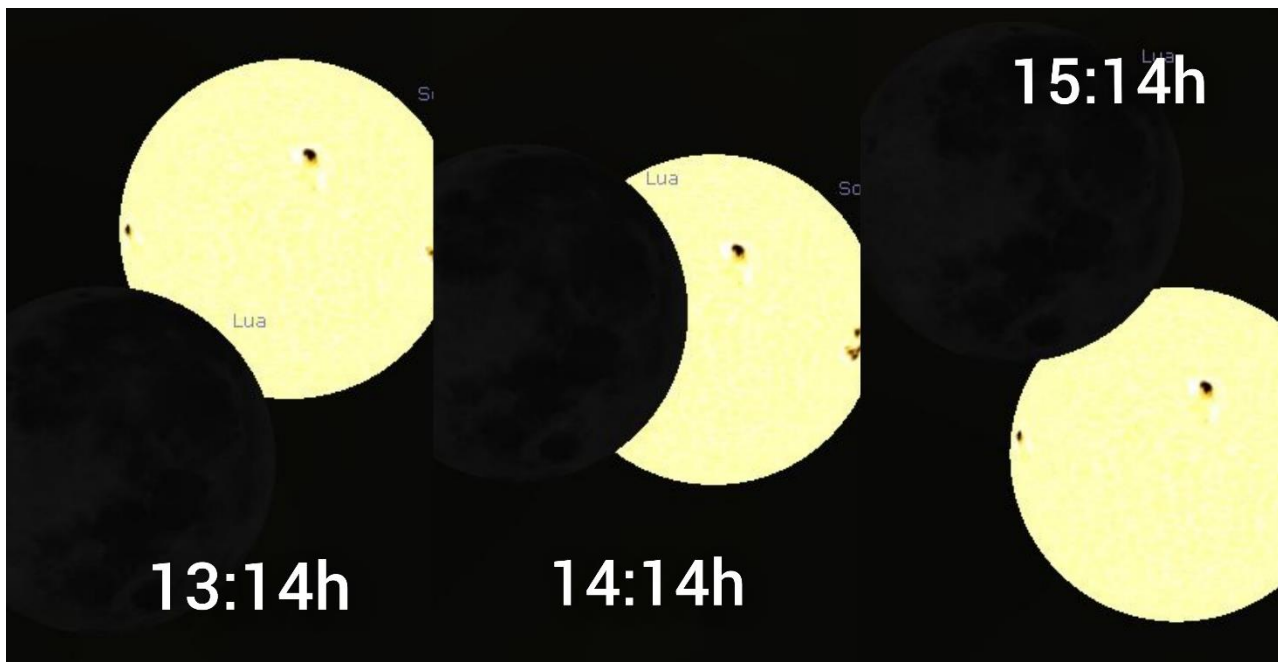
Representações dos diferentes tipos de eclipse solar.  
Crédito: MesserWoland, 2019. In [Wikimedia Commons](#). Licença **CC-BY-SA 3.0**.

A imagem acima está totalmente fora de escala de tamanho e de distância, mas é suficiente para visualizarmos a geração das diferentes sombras.



## E como será o eclipse visto do Rio de Janeiro?

Por não estarmos na região de umbra, a Lua cobrirá somente uma parte do Sol. Seu máximo ocorrerá às 14h14min. Por meio do nosso querido Stellarium, podemos reparar que a Lua passará pelo Sol, mas cobrirá apenas uma parte dele. Pela imagem a seguir é possível notar facilmente que a Lua passa descentralizada em relação à nossa estrela:



Eclipse Solar visto da cidade do Rio de Janeiro em três distintos horários. Crédito Willian Abreu / Stellarium.

**ATENÇÃO: NÃO OBSERVE DIRETAMENTE UM ECLIPSE SOLAR SEM UTILIZAR UMA PROTEÇÃO ESPECÍFICA PARA SEUS OLHOS. ÓCULOS ESCUROS NÃO IRÃO TE PROTEGER!**



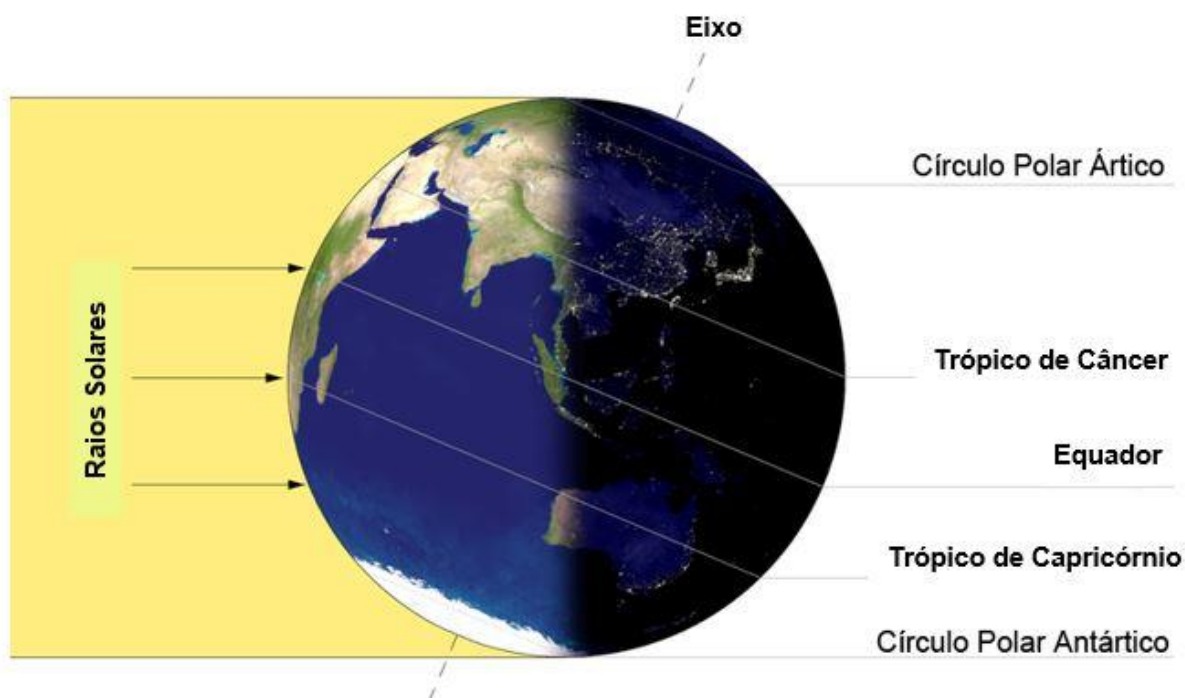
Criança observa eclipse solar usando óculos específicos, Nilambur. Atenção: óculos de sol comuns NÃO irão te proteger, 2019. Crédito: Navasali. [Wikimedia Commons](#). Licença [CC-BY-SA 4.0](#).

## Solstício de Verão, para o hemisfério sul, claro!

O dia 21 de dezembro, mais especificamente às 7h02min (horário de Brasília), marcará o início de uma nova estação. Qual estação? Depende de onde você estiver no globo terrestre:

- Verão para quem estiver no hemisfério sul,
- Inverno para quem estiver no hemisfério norte.

A Terra possui uma inclinação de aproximadamente  $23^\circ$  em relação ao plano da sua órbita em torno do Sol. Consequentemente, em determinados períodos do ano um hemisfério recebe maior incidência de raios solares do que o outro em um período de 24h, conforme ilustrado na figura a seguir:



Inclinação da Terra em aproximadamente  $23^\circ$ , fazendo com que a incidência de raios solares (luminosidade) seja maior sobre o hemisfério Sul nessa época do ano.

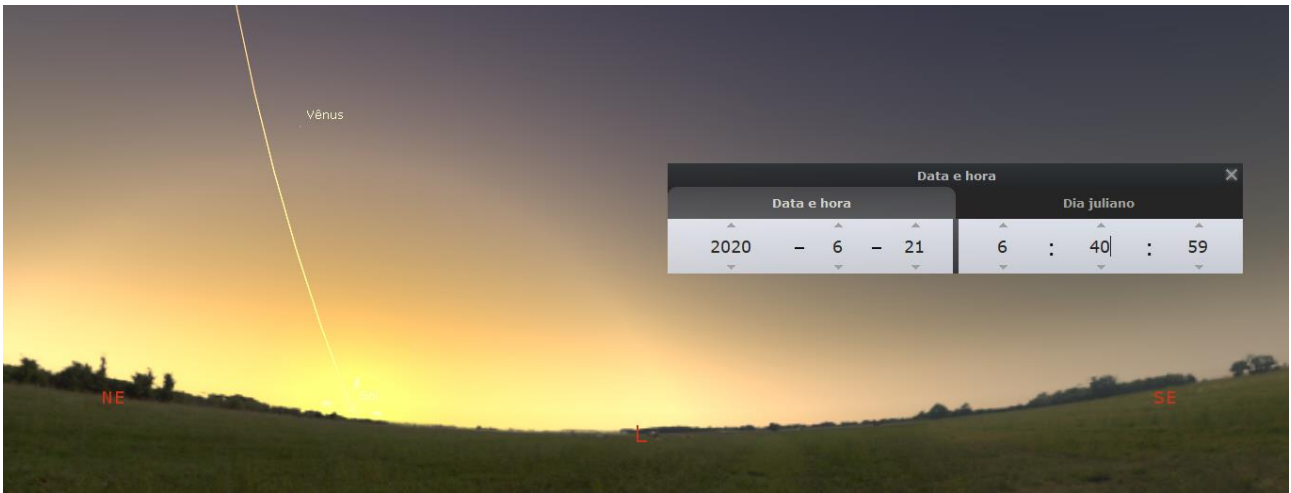
Fonte: Blueshade - Wikimedia Commons - Domínio Público.

A consequência disso é que temos dias e noites com diferentes durações ao longo do ano. Sob o nosso ponto de vista (na superfície da Terra), os solstícios marcam os dois dias do ano em que o Sol nascerá o mais afastado possível do ponto cardinal Leste.

## Peraí! o Sol nem sempre nasce no ponto Cardinal Leste e se põe no Ponto Cardinal Oeste?

É isso mesmo! Para ser mais preciso, o Sol só nasce exatamente a Leste e se põe exatamente a Oeste em dois dias do ano e apenas para uma parte do Planeta. A esses dois dias damos o nome de Equinócios.

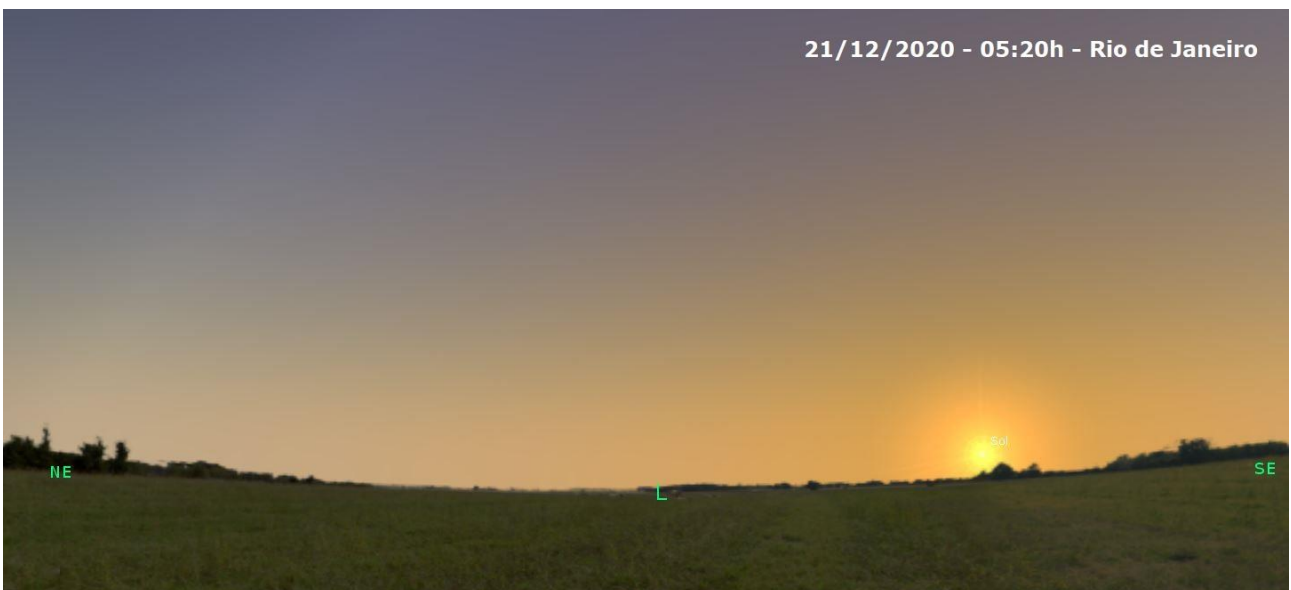
Para que isso fique mais compreensível, vamos ver o nascer do Sol em dois diferentes dias do ano usando o Stellarium:



Nascer do Sol (pouco depois) no dia do Solstício de Inverno (Hemisfério Sul), visto da cidade do Rio de Janeiro. O Sol está mais ao Norte. A letra “L” marca o ponto cardinal Leste. Fonte: Planetário Stellarium.



Nascer do Sol no dia do Equinócio de Primavera, visto da cidade do Rio de Janeiro. A letra “L” em verde marca o ponto cardinal Leste. Fonte: Planetário Stellarium.



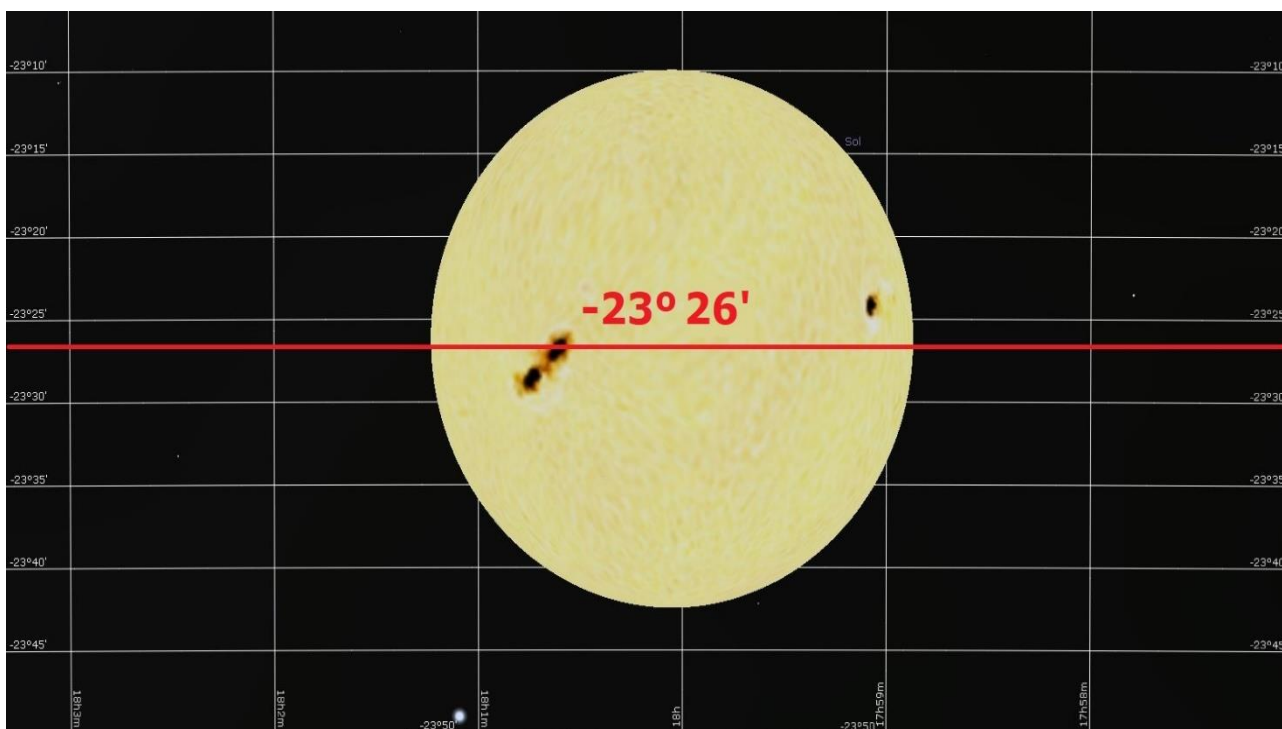
Nascer do Sol no dia do Solstício de Verão no Hemisfério Sul, visto da cidade do Rio de Janeiro. O Sol nasce mais ao Sul. A letra “L” marca o ponto cardinal Leste. Fonte: Planetário Stellarium.

A partir das imagens, percebemos que o Sol no dia de Solstício desse mês nascerá deslocado do Leste em direção ao ponto cardinal Sul. Isso significa que quem estiver no hemisfério Sul terá dias mais longos que as noites e quem estiver no Norte terá noites mais longas que os dias.

Com isso, o horário do solstício (7h02min para o desse mês) representa o momento exato em que o Sol atinge o maior afastamento (maior declinação em latitude) do Equador Celeste, atingindo a angulação exata do eixo de inclinação de nosso planeta. Esse valor de declinação é o que marca os famosos Trópicos de Câncer e de Capricórnio, para o Norte e para o Sul respectivamente.

Quem **estiver na latitude** do Trópico de Capricórnio no dia 21 de dezembro ao meio-dia, o Sol se encontrará no zênite, exatamente acima de suas cabeças, não havendo, portanto, a formação de sombras.

Fazendo uma grande aproximação no Sol com o uso do Stellarium é possível perceber, no dia e hora do solstício, o momento em que ele é dividido ao meio pela linha imaginária que representa aproximadamente a latitude  $-23^{\circ}26'$  (mais precisamente  $23^{\circ} 26' 12''$ ):



Sol atingindo sua declinação máxima em latitude no dia 21 de dezembro de 2020 às 7h 2min (horário de Brasília), ilustrando o momento exato do Solstício de verão para o hemisfério Sul e de inverno para o Hemisfério Norte. Crédito Willian Abreu via Planetário Stellarium.



Placa anunciando uma região próxima onde passa um antigo valor (-23°27') para o Trópico de Capricórnio no município de Santana de Parnaíba no Estado de São Paulo.  
Crédito Hermógenes Teixeira. In Wikimedia Commons. Licença Domínio Público.

Então, não se esqueça: o Solstício não representa um dia inteiro, e sim um momento específico dele. Para ter acesso às datas e horários exatos dos próximos cinco Solstícios e Equinócios basta clicar ou escanear o QR Code ao lado com a câmera de seu celular:



Ou acessar o link do Departamento de Astronomia da UFRGS, clicando [aqui](#).

## Desafio Veja o Eclipse pelo Stellarium

O Stellarium é um programa gratuito para computador e para celular, que permite que você consiga “assistir” ao **Eclipse** por ele!

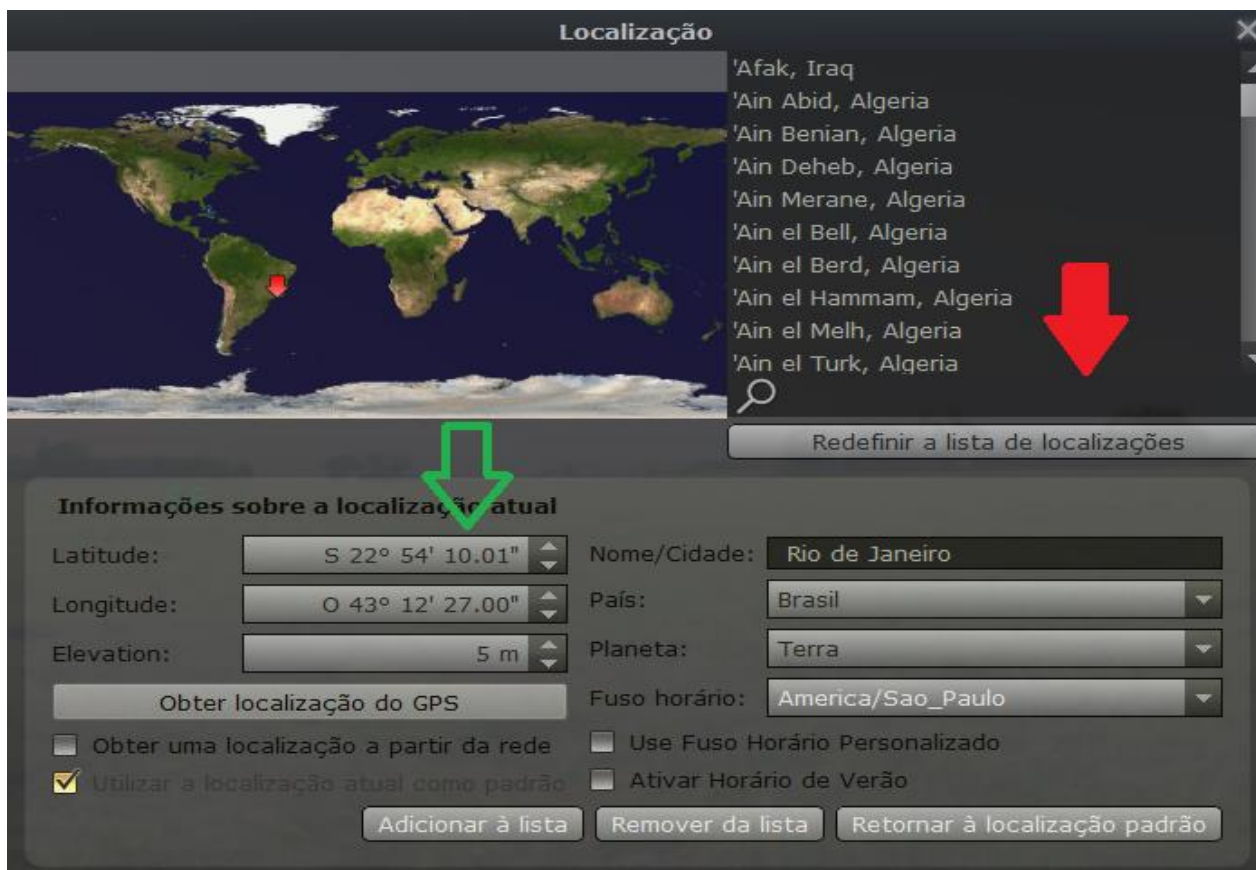
E esse é o desafio do mês!

Caso já tenha o Stellarium instalado em seu computador, é só pular para o próximo parágrafo. Caso não tenha, pode baixar gratuitamente no site, clicando [aqui](#).

O desafio do mês fará com que vocês simulem como será o eclipse de dezembro visto da cidade de vocês. Abra o programa Stellarium. Vá até a opção de pesquisa de localização pressionando a tecla F6 ou clicando no seguinte ícone na barra vertical de controles (circulado em vermelho):



Se tudo der certo abrirá uma caixa de pesquisa parecida com essa:



Vá até o campo indicado pela seta vermelha e digite o nome de sua cidade. Caso não encontre, você pode indicar na seta verde manualmente a latitude e longitude de sua cidade ou ainda permitir ser localizado automaticamente via rede (obter localização do GPS).

Confirmando que você está na cidade certa, vá para a janela de **Data E Hora** na barra vertical de controles:



Acerte a data para o dia 14 de dezembro de 2020 às 14:14h do horário de Brasília (faça os ajustes de acordo com o seu fuso).

**Quanto o Sol foi “encoberto” pela Lua?**

**Mais ou menos do que o ilustrado nesse volume para a cidade do Rio de Janeiro?**

**Qual a posição da Lua uma hora antes e uma hora depois das 14h14min?**

Chegamos ao fim de mais uma Missão Deep Impact.

Muito obrigado por ter lido até aqui e continuem ligadas (os) porque ano que vem tem mais!

Boas festas e até 2021!

## Referências Extraordinárias

- DICIONÁRIO PRIBERAM DA LÍNGUA PORTUGUESA. **Trópico**. IN: 2008-2020. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/tr%C3%B3pico>. Acesso em: 20 nov. 2020.
- IMO. **International Meteor Organization**. Disponível em: <https://www.imo.net/>. Acesso em: 15 out. 2020.
- JENKINS, J. **Jason Jenkins** (Flickr). Disponível em: <https://www.flickr.com/people/48048313@N02>. Acesso em: 15 nov. 2020.
- KRONK, Gary W. **Meteor Showers**. 2. ed. New York, NY: Springer New York, 2014. (The Patrick Moore Practical Astronomy Series). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7897-3>. Acesso em: 15 out. 2020.
- LISS J. **The fall of Phaeton**. IN: THE NATIONAL GALLERY. Disponível em: <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/johann-liss-the-fall-of-phaeton#>. Acesso em: 20 nov. 2020.
- METEOR SHOWERS. **Geminids meteor showers**. Disponível em: <https://www.meteorshowers.org/view/Geminids>. Acesso em: 15 nov. 2020.
- OBSERVATÓRIO DO VALONGO. **Calendário das efemérides astronômicas 2020**. Disponível em: <https://ov.ufrj.br/calendario-das-efemerides-astronomicas-2020/>. Acesso em: 15 out. 2020.
- SPACE REFERENCE. **3200 Phaeton**. Disponível em: <https://www.spacereference.org/asteroid/3200-phaethon-1983-tb>. Acesso em: 15 nov. 2020.
- STELLARIUM. **Stellarium**. Disponível em: <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em: 10 out. 2020.
- TIME AND DATE. **Map of Total Solar Eclipse on 14 de Dezembro de 2020**. Disponível em: <https://www.timeanddate.com/eclipse/map/2020-december-14>. Acesso em: 12 nov. 2020.
- VIATOUR L. **Luc Viatour photographe**. Disponível em: <https://lucnix.be/>. Acesso em: 22 nov. 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.  
Educatore 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 cardeal Sul e a trajetória de sua lua Fobos. Fonte Planetário Stellarium.

# ARGONAUTAS



Imagem de fundo.  
Pintura Ilustrações Mapa Celeste,  
com destaque no navio Argo.  
Pintura no teto da 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 bóldos 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 Norteamericana.
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



Imagem de fundo  
Pintando o Universo,  
Luiz Gustavo Barcellos Inácio, 2019.

