

Coleção Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar - volume 9

# Luas, planetas e fenômenos de Junho



Organizador

Paulo Henrique Colonese

Autores

Jackson Almeida de Farias

Willian Alves Pereira

Willian Vieira de Abreu

Ilustrador

Caio Lopes do Nascimento Baldi

Fiocruz-COC

2021

# Luas, Planetas e Fenômenos de Junho

Organizador

Paulo Henrique Colonese

Autores

Jackson Almeida de Farias

Willian Alves Pereira

Willian Vieira de Abreu

Ilustrador

Caio Lopes do Nascimento Baldi

Fiocruz-COC

2021

## Licença de Uso



O conteúdo dessa obra, exceto quando indicado outra licença, está disponível sob a Licença Creative Commons, **Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0**.

## FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

### Presidente

Nísia Trindade Lima

### Diretor da Casa de Oswaldo Cruz

Marcos José de Araújo Pinheiro

### Chefe do Museu da Vida

Héliton da Silva Barros

### 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

### APOIO ADMINISTRATIVO

Fábio Pimentel

### MÍDIAS E DIVULGAÇÃO

Julianne Gouveia

Melissa Raquel Faria Silva

Renata Bohrer

Renata Maria B. Fontanetto

Rita de Cássia da Costa Alcântara

(Coordenação)

### CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Escritório de Captação da Fiocruz

### GESTÃO CULTURAL

Sociedade de Promoção da Casa de Oswaldo Cruz

Biblioteca de Educação e Divulgação Científica Iloni Seibel

L926 v. 9	Luas, planetas e fenômenos de junho [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. 9 ). 1 e-book: il. color.  Inclui bibliografia. Modo de acesso: < <a href="http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol9.pdf">http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol9.pdf</a> >. ISBN 978-65-87465-33-3 (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
--------------	---

Catálogo na fonte: Beatriz Schwenck -CRB7/5142



# MINISTÉRIO DO TURISMO E SECRETARIA ESPECIAL DE CULTURA

apresentam

## Projeto ARTE E CIÊNCIA SOBRE RODAS

### Coleção Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar

Esta coleção é um produto cultural do Projeto Arte e Ciência sobre rodas, 2019-2021,  
aprovado pela Lei de Incentivo à Cultura.



#### Gestão Cultural



#### Patrocínio



#### Parceria institucional

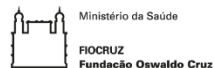


#### Apoio



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

#### Realização

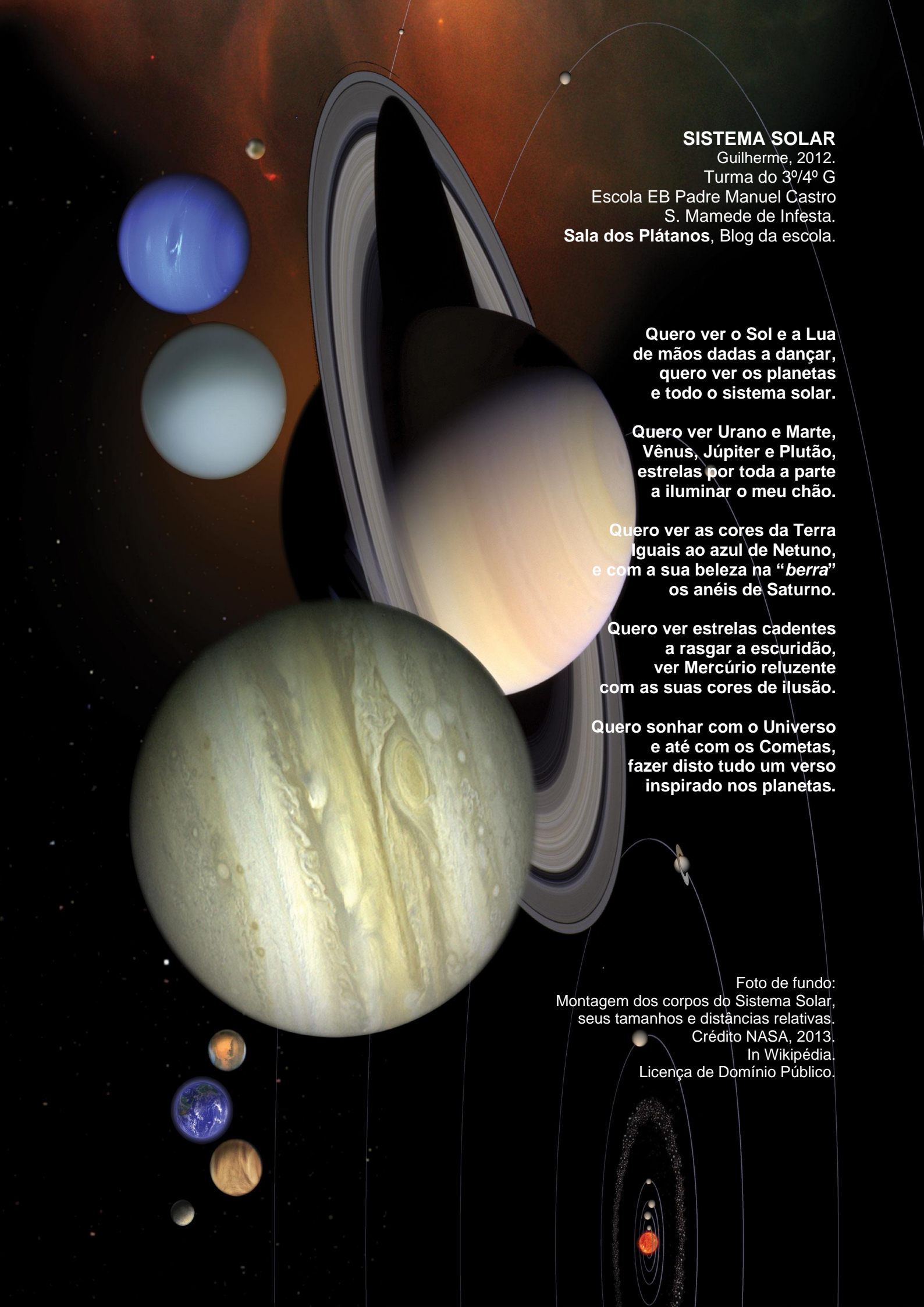


SECRETARIA ESPECIAL DA  
CULTURA

MINISTÉRIO DO  
TURISMO







## SISTEMA SOLAR

Guilherme, 2012.

Turma do 3º/4º G

Escola EB Padre Manuel Castro

S. Mamede de Infesta.

Sala dos Plátanos, Blog da escola.

Quero ver o Sol e a Lua  
de mãos dadas a dançar,  
quero ver os planetas  
e todo o sistema solar.

Quero ver Urano e Marte,  
Vênus, Júpiter e Plutão,  
estrelas por toda a parte  
a iluminar o meu chão.

Quero ver as cores da Terra  
iguais ao azul de Netuno,  
e com a sua beleza na "berra"  
os anéis de Saturno.

Quero ver estrelas cadentes  
a rasgar a escuridão,  
ver Mercúrio reluzente  
com as suas cores de ilusão.

Quero sonhar com o Universo  
e até com os Cometas,  
fazer disto tudo um verso  
inspirado nos planetas.

Foto de fundo:  
Montagem dos corpos do Sistema Solar,  
seus tamanhos e distâncias relativas.  
Crédito NASA, 2013.  
In Wikipédia.  
Licença de Domínio Público.

## DEDICATÓRIA

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



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

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

## SUMÁRIO

<b>OS MENSAGEIROS DAS ESTRELAS</b>	<b>09</b>
Apresentação	10
<b>A Gente Precisa Ver O Luar</b>	<b>12</b>
<b>Junho Lunar</b>	<b>13</b>
Dica de Imagem: O Balanço Lunar	13
Desafio Caminho Lunar: Junho, 2021	13
Desafio Fases Lunares: Junho, 2021	14
<b>A Lua Minguante</b>	<b>15</b>
Desafio Horário Lunar	15
Desafio Distância Lunar	16
Desafio: Observando Encontros Lunares	18
<b>A Lua Nova</b>	<b>19</b>
Desafio Horário Lunar	19
Desafio Distância Lunar	20
<b>A Lua Crescente</b>	<b>22</b>
Desafio Horário Lunar	22
Desafio Distância Lunar	23
<b>A Lua Cheia dos Morangos</b>	<b>24</b>
Desafio Horário Lunar	24
Desafio Distância Lunar	25
<b>Até o próximo mês lunar</b>	<b>27</b>
<b>Referências Lunares</b>	<b>28</b>
<b>Andarilhos Celestes</b>	<b>29</b>
Agenda dos Astros de Junho	30
Andarilhos Celestes de Junho	30
Dica: A Missão partindo de sua cidade	30
Dica: Latitude e Longitude de Sua Casa	31
Desafio: Passado, Presente e Futuro	32
<b>Vamos localizar Pluto (Plutão)</b>	<b>33</b>
Quanto mais longe, mais lento?	37
Quanto tempo os astros estão observáveis?	38
<b>O que é um Planeta Anão?</b>	<b>39</b>
Nas Profundezas do Submundo Espacial	40
Missão Plutão e os Planetas Anões	42
Ceres: Planeta Anão Cereal	43
Plutão, o Deus do Mundo Inferior Romano	46
Dica: O Céu da Lua Estige	47
<b>Os pequeninos</b>	<b>50</b>
Plutão	50
A que distância?	50
O pequenino fofo	52



No Meio do Caminho, tinha uma Caronte	54
A origem do nome de Plutão	54
Haumea, a Deusa Havaiana da Fertilidade	56
MakeMake, o Criador da Humanidade e Deus da Fertilidade Rapa Nui	57
Eris, a deusa grega da Discórdia	58
<b>Missões Plutão</b>	<b>59</b>
Dica Sondas Espaciais	59
<b>Modelo Distâncias Solares</b>	<b>60</b>
<b>Fim da Missão Planetas Anões</b>	<b>62</b>
<b>Referências Andarilhas</b>	<b>62</b>
<b>Fenômenos extra(ordinários)</b>	<b>64</b>
<b>Fenômenos Extra(Ordinários) de Junho</b>	<b>65</b>
Dica Musical: Olha Pro Céu	66
Dica Arte: Noite de São João	67
Descrição da tela Noite de São João (Portal Portinari)	67
<b>Fenômenos Festivos de Junho</b>	<b>68</b>
Eclipse Solar Anular	68
Dança da Lua e da Terra ao redor do Sol	71
A Distância Terra-Lua	72
A má notícia: não será visível do Brasil. A boa notícia: você pode ver com o Stellarium!	74
Como simular o eclipse anular pelo Stellarium?	75
Protocolo de Navegação para Ver o Eclipse Solar Anular	76
Como acompanhar o Eclipse Solar Anular ao vivo ou gravado?	76
<b>Solstício de Junho: Inverno no Sul, Verão no Norte</b>	<b>77</b>
Desafio: A Maior Noite do Ano	79
<b>Fim da Missão Extraordinária</b>	<b>79</b>
<b>Referências Extraordinárias</b>	<b>79</b>
<b>Viagens Cósmicas</b>	<b>80</b>
Viagens Cósmicas: Apresentação	81
<b>Nave Stellarium</b>	<b>82</b>
A Nave Stellarium: Apresentação	83
Controles e Configurações da Nave Stellarium	84
<b>Argonautas</b>	<b>86</b>
Comandante Missão <i>Luna</i> Willian Alves Pereira.	87
<b>Uma Paixão por Selene</b>	
Comandante Missão <i>Voyager</i> Jackson de Farias.	89
<b>Ser curioso, ser cientista.</b>	
Comandante Missão <i>Deep Impact</i> Willian Vieira de Abreu.	91
<b>Paixão pelo Céu Profundo</b>	
Comandante <i>CiênciArte</i> Caio Lopes do Nascimento Baldi.	92
<b>A arte de ouvir e desenhar estrelas</b>	
<b>Glossário Cósmico</b>	<b>94</b>





Desenho de avaliação.  
Estudante dos anos iniciais, Escola Municipal, 2018.  
Acervo Planetário Vai à Escola.

**“Eu aprendi sobre o espaço e Marte e várias coisas”.**

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.



## Apresentação



### Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar

#### Coordenação

Paulo Henrique Colonese

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

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

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

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

A coleção foi concebida com os seguintes objetivos educativos:

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

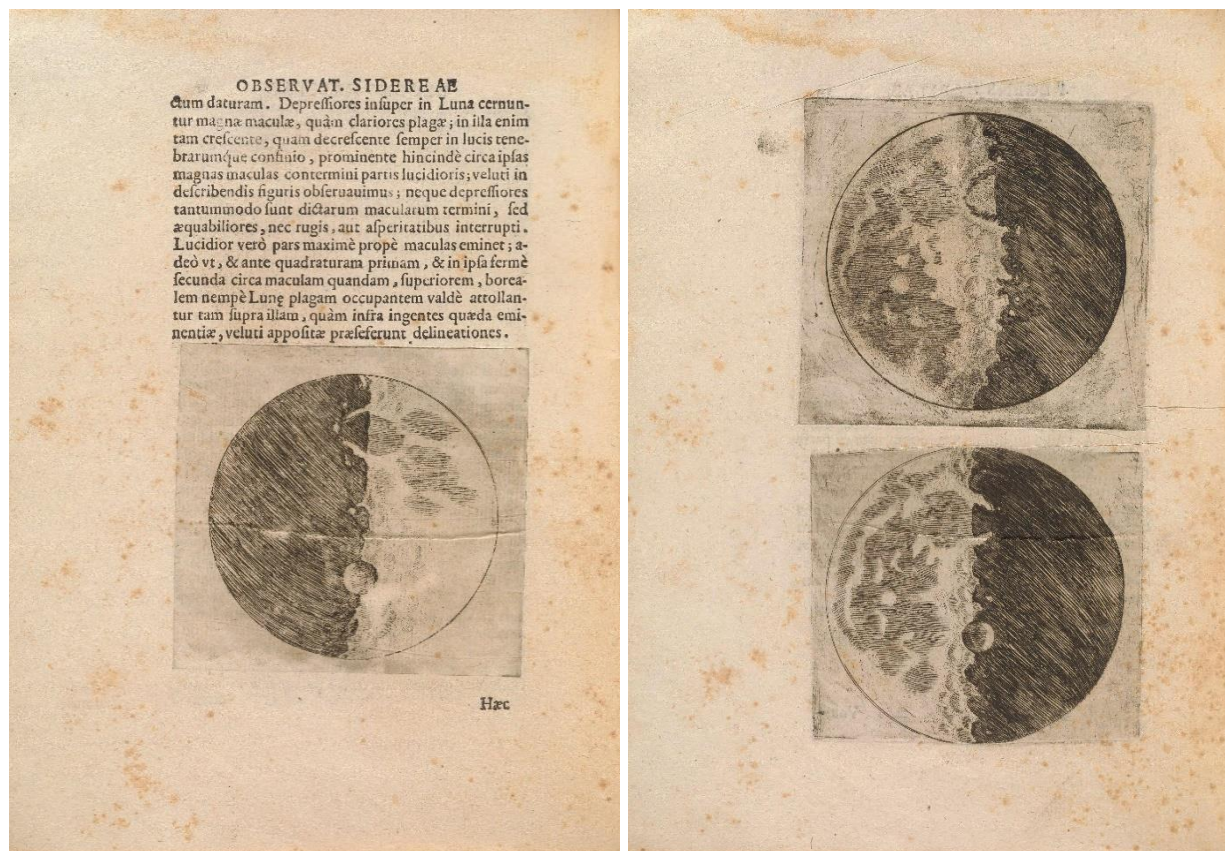
A coleção foi inspirada no livro revolucionário de Galileu Galilei, Mensageiro das Estrelas de 1610, onde Galileu relata - como em um diário noturno - as surpreendentes e revolucionárias observações que ele fez com o seu novo telescópio:

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



Uma leitura deslumbrante e surpreendente!

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



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

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

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

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

Uma aventura repleta de descobertas.  
Participe dessa aventura!

**#osmensageirosdasestrelas**

# a gente precisa ver o luar

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

Gilberto Gil.

Álbum: A Gente Precisa Ver o Luar, 1981.

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

Que a gente precisa ver para crer  
Diz o dito popular

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

Se a noite inventa a escuridão  
A luz inventa o luar

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

Já que existe lua  
Vai-se para rua ver

Crer e testemunhar  
O luar

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

Foto de fundo:  
Lua vista da Terra.  
Créditos: NASA/JPL/USGS.  
NASA Content Administrator, 2017.



## Junho Lunar

No mês de maio de 2021 tivemos alguns encontros visíveis a olho nu e um eclipse lunar, que infelizmente não foi visível para todos nós, mas conseguimos observá-lo através das nossas viagens com o Stellarium. O mês de junho não deixará a desejar e teremos a terceira e última Super Lua do ano, além de iniciar com um incrível encontro com o maior planeta do nosso Sistema Solar, já conseguem imaginar qual é?

Para observá-los melhor, estaremos a bordo de nossa nave Stellarium e utilizaremos o nosso poder de controle do tempo para vermos todos os eventos sem sair de casa. E como desafio, propomos admirar essas maravilhas nas noites dos dias indicados.

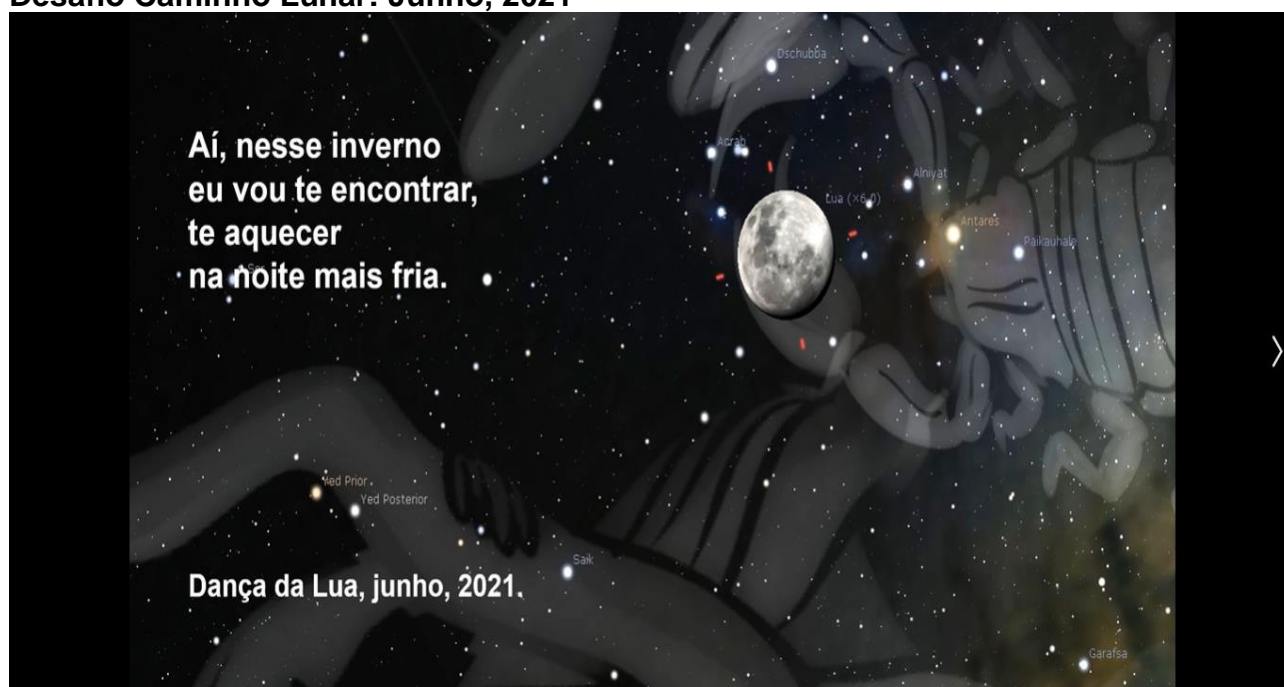


### Dica de Imagem: O Balanço Lunar

No Estúdio de Visualização Científica da NASA, você pode obter imagens diárias da Lua e animações com as suas fases e movimentos em todo o ano de 2021.

Siga o site do estúdio (*Scientific Visualization Studio*) no link <https://svs.gsfc.nasa.gov/4874>.

## Desafio Caminho Lunar: Junho, 2021

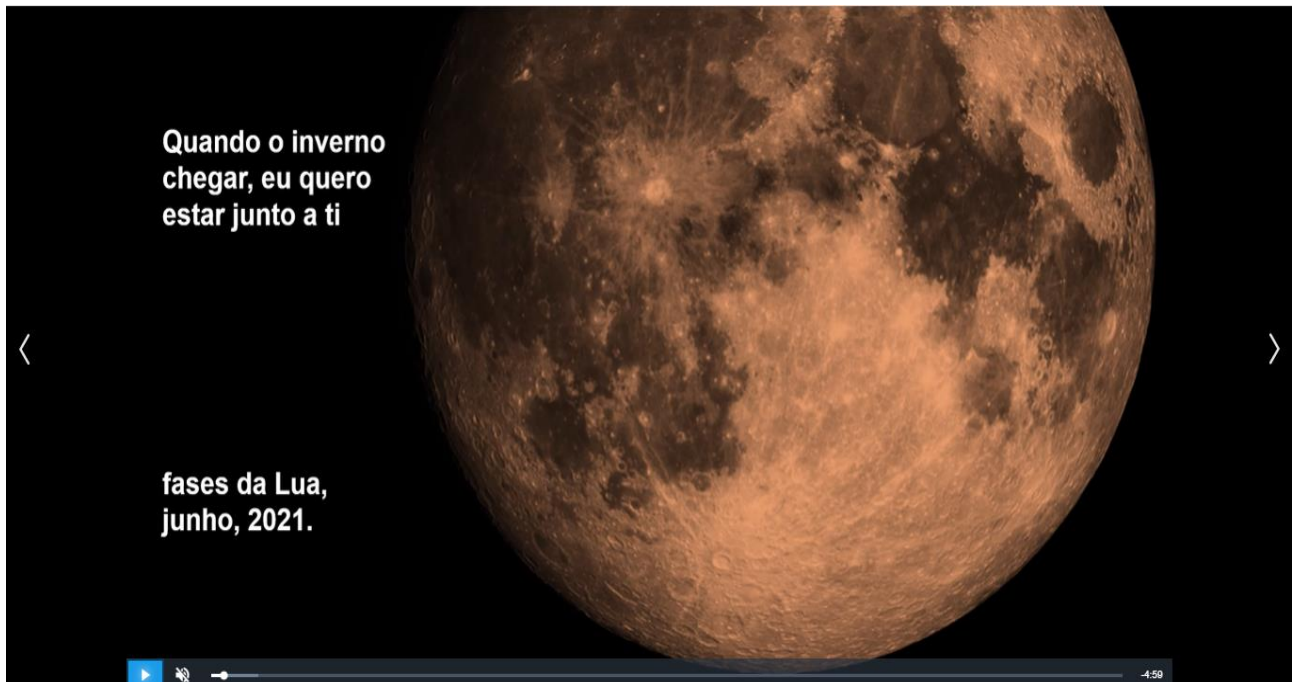


Capa do Vídeo O Caminho Lunar, Junho, 2021.

Acompanhe no vídeo O Caminho Lunar, onde a Lua vai estar em cada dia de junho, no álbum Desafios Sistema Solar no Flickr Museu da Vida. Clique na imagem para ver o vídeo.



## Desafio Fases Lunares: Junho, 2021



Capa do vídeo Fases da Lua, Junho, 2021.

Acompanhe também as diferentes fases da Lua durante o mês de junho no álbum Desafios Sistema Solar no Flickr Museu da Vida. Clique na imagem para ver o vídeo.



Festa de São João, Candido Portinari, 1958. Acervo Portal Portinari. Licença CC-BY-NC-SA-4.0.

## A Lua Minguante

O mês de Junho já inicia com a Lua quase em seu Quarto Minguante, recebendo cerca de 55% de iluminação em sua face visível. Isso faz com que este momento seja ideal para observação de **crateras lunares**, já que a diminuição gradual da iluminação em sua superfície visível, permite que as suas crateras sejam visualizadas com melhor clareza, devido às sombras que vão sendo formadas em seu interior.

### Desafio Horário Lunar

Já observou a Lua hoje?

E o que acontece com o horário de surgimento da Lua no horizonte nessa semana?

Tabela com os horários do nascer, passagem pela linha do Meridiano e pôr da Lua.

Dias de junho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 1º	Lua Minguante Gibosa	22h57min	5h26min	11h26min
<b>Dia 2</b>	<b>Quarto Minguante</b>	<b>23h52min</b>	<b>6h13min</b>	<b>12h33min</b>
Dia 3	Lua Minguante Côncava	0h44min	6h56min	13h07min
Dia 4	Lua Minguante Côncava	1h34min	7h37min	13h39min
Dia 5	Lua Minguante Côncava	2h23min	8h17min	14h11min
Dia 6	Lua Minguante Côncava	3h12min	8h57min	14h42min
Dia 7	Lua Minguante Côncava	4h01min	9h37min	15h14min

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



Imagem da Lua Minguante no dia primeiro de junho de 2021 às 20h.

Fonte: **NASA's Scientific Visualization Studio.**

## Desafio Distância Lunar

O que acontece com a distância entre a Terra e a Lua nessa semana?

Tabela com as distâncias Terra-Lua em quilômetros.

Dias de junho, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 1º	Lua Minguante Gibosa	378.565
<b>Dia 2</b>	<b>Quarto Minguante</b>	<b>384.766</b>
Dia 3	Lua Minguante Côncava	390.475
Dia 4	Lua Minguante Côncava	395.454
Dia 5	Lua Minguante Côncava	399.568
Dia 6	Lua Minguante Côncava	402.767
Dia 7	Lua Minguante Côncava	405.065

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

A Lua Minguante Gibosa é a transição entre as fases da Lua Cheia (26 de maio) e o Quarto Minguante (2 de junho), já que mais da metade de sua face visível está sendo iluminada pelos raios do Sol.

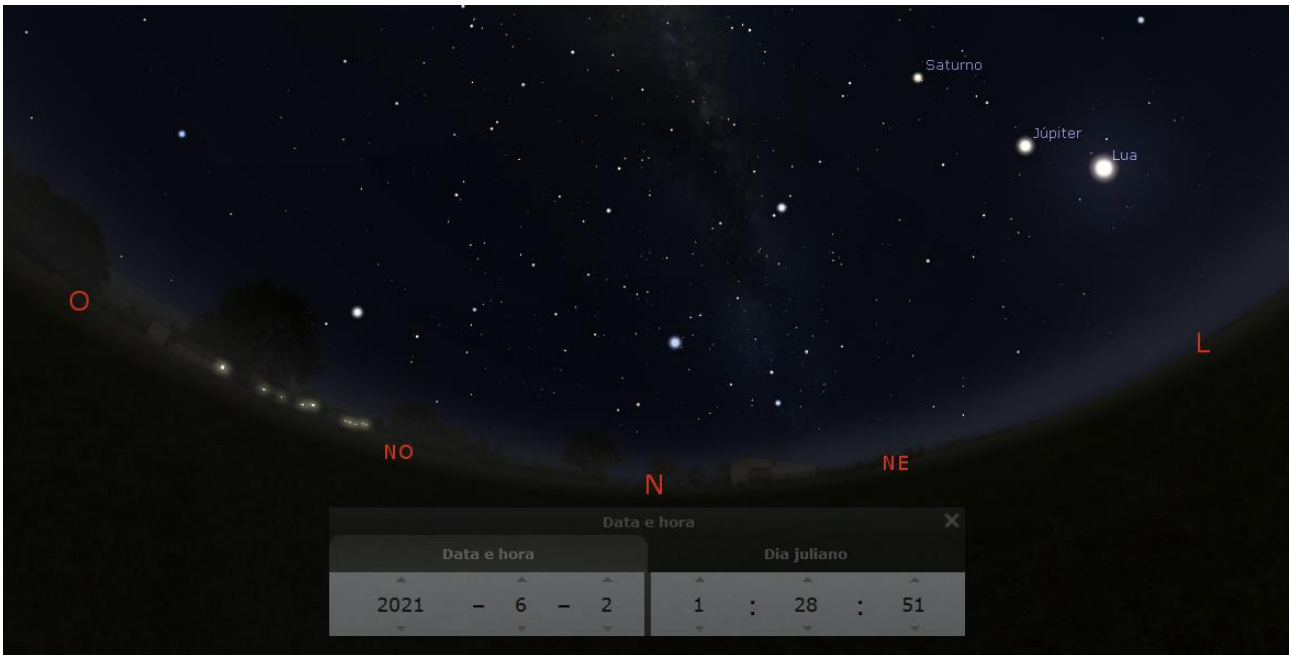
E é na noite do dia 2 de junho, que o satélite natural terrestre estará exatamente com a metade de sua face visível sendo iluminada pelo Sol, ou seja, exatamente com um quarto de sua superfície recebendo a luz do Sol. Esta é a Lua em seu **Quarto-Minguante**.



Imagem da Lua Quarto Minguante no dia 2 de junho às 20h.

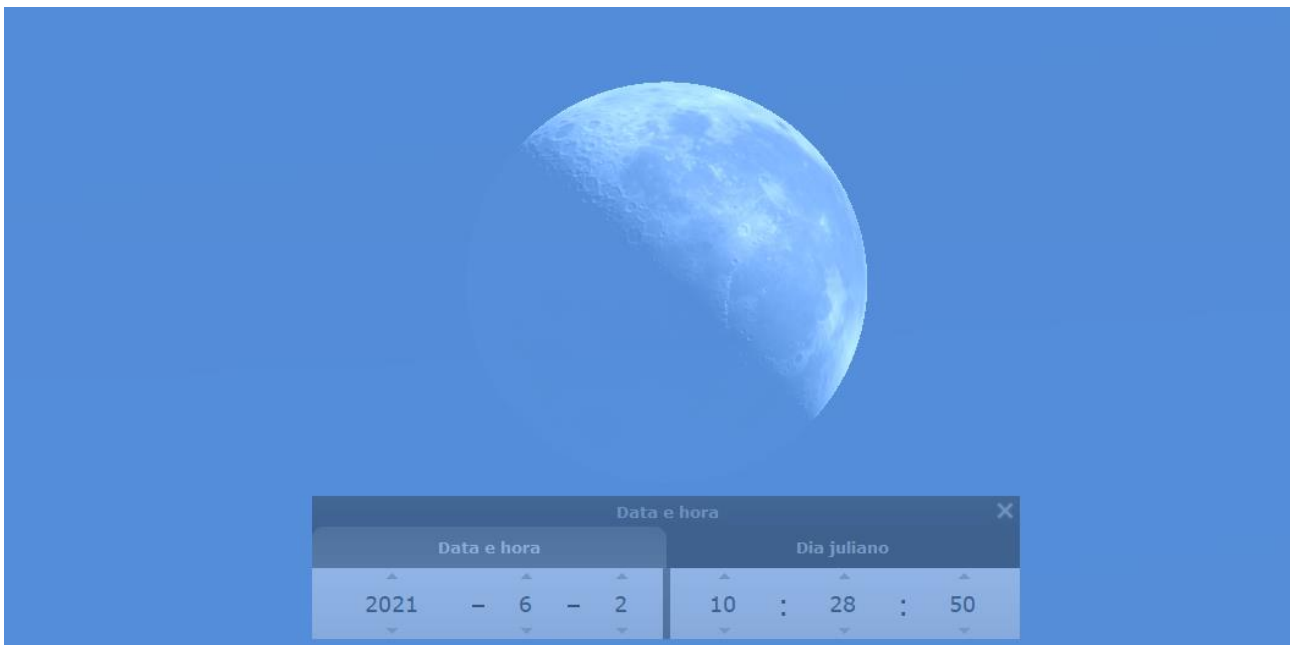
Fonte: **NASA's Scientific Visualization Studio**.





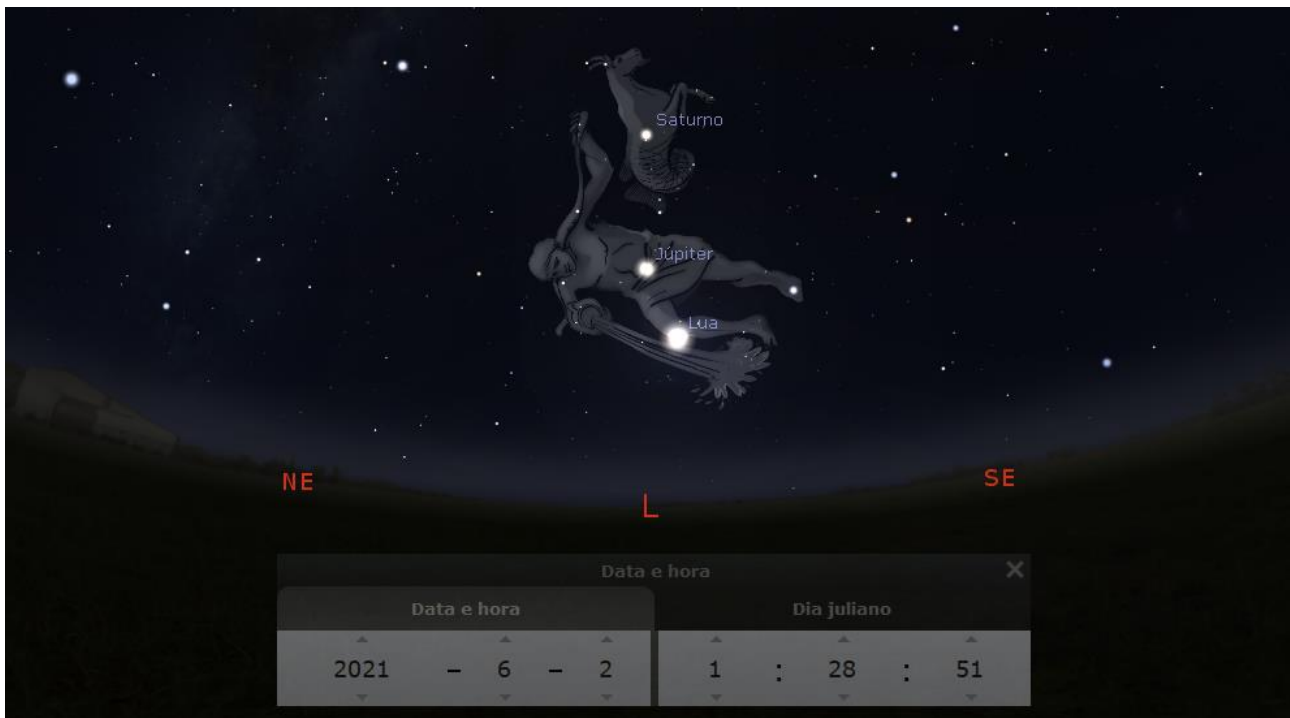
Lua no dia 2 de junho às 1h28min com a proximidade de Saturno e Júpiter. Fonte Planetário Stellarium.

Como podemos perceber através da nossa tabela, a Lua vai nascendo cada vez mais tarde e se pondo cada vez mais ao longo das manhãs, sendo possível encontrá-la no céu durante a continuidade de sua fase minguante.



Lua às 10h28min da manhã do dia 2 de junho. Fonte Planetário Stellarium.

Neste dia, durante todo o período em que está visível no céu, a Lua estará pela constelação de Aquário e bem próximo a ela, podemos observar dois gigantes, os planetas Saturno e Júpiter.



Lua no dia 2 de junho às 1h28min com a proximidade de Júpiter e Saturno, Lua e Júpiter em Aquário (Lua localizada em seu joelho direito e Júpiter em sua cintura) e Saturno em Capricórnio (Localizado em sua cintura). Imagem com as ilustrações das constelações.  
 Fonte Planetário Stellarium.

### Desafio: Observando Encontros Lunares

Neste mês de junho, teremos cinco **conjunções** ao longo do mês. E a primeira conjunção já acontece no primeiro dia do mês de junho, ocorrendo entre um dos planetas gigantes gasosos e a Lua. Assim como nos meses anteriores, faremos uso de nossa nave Stellarium para não perdermos nenhum desses encontros.

- Na noite do dia 1<sup>o</sup> de junho, a Lua estará em conjunção com o planeta Júpiter (Neste dia também será possível observar relativamente perto, o planeta Saturno).
- No dia 12, a Lua estará em conjunção com o planeta Vênus logo após o pôr do Sol, e proporcionará uma imagem espetacular, já que a Lua terá saído a pouco de sua fase Nova, deixando todo o brilho para o planeta Vênus.
- No dia 13 a Lua estará em conjunção o famoso Planeta Vermelho, Marte, logo após o pôr do Sol.
- Nos dias 27 e 28 de junho, após uma longa viagem em torno da Terra, a Lua estará entre os planetas Saturno e Júpiter

Como desafio, propomos entrar em sua Nave Stellarium e navegar até esses dias para observar esses encontros e descobrir quais as constelações em que ocorrem. Vamos viajar por esses encontros?

Siga o Protocolo na Nave para localizar e centralizar Objetos Celestes:

- Use a Janela de Data e Hora [F5] para ir para a data dos dias indicados.
- Clique na Lua e na Ferramenta Centralizar em Objeto [Barra de Espaço] para centralizar a tela da nave na Lua.
- Modifique as horas, variando de hora em hora, e descubra quando a Lua se aproxima mais de cada um dos planetas nessas cinco aproximações.
- Ative a ilustração ou o asterismo em sua barra de navegação para descobrir as constelações em que cada encontro ocorre.

## A Lua Nova

Com o passar dos dias, a Lua realiza a sua movimentação em torno da Terra, dando continuidade à sua fase minguante. Assim, passa a receber cada vez menos luz do Sol em sua face visível, sendo chamada de Lua Minguante Convexa.

Em um determinado momento sua posição estará bem próxima do Sol, não recebendo nenhuma luz em sua face voltada para a Terra, fazendo com que se torne toda escura e sendo difícil de encontrá-la no céu. Este momento caracteriza a **Lua Nova**, ocorrendo no dia 10 de junho.

Neste dia, em alguns lugares do planeta será possível observar um eclipse solar anelar. Infelizmente não será visível para nós, mas podemos observá-lo através da nossa nave Stellarium (Dica: Poderá ser visto no Canadá).

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

## Desafio Horário Lunar

Observe o que ocorre com o horário em que a Lua nasce no horizonte durante essa semana.

Tabela com os horários do nascer, da passagem pela Linha Meridiana e do pôr da Lua.

<b>Dia de junho, 2021</b>	<b>Fase da Lua</b>	<b>Nascimento no horizonte</b>	<b>Passagem pela Linha do Meridiano Celeste</b>	<b>Pôr (ocaso) no horizonte</b>
Dia 8	Lua Minguante Côncava	4h51min	10h20min	15h49min
Dia 9	Lua Minguante Côncava	5h41min	11h04min	16h26min
<b>Dia 10</b>	<b>Lua Nova</b>	<b>6h33min</b>	<b>11h50min</b>	<b>17h07min</b>
Dia 11	Lua Crescente Côncava	7h24min	12h38min	17h52min
Dia 12	Lua Crescente Côncava	8h14min	13h28min	18h41min
Dia 13	Lua Crescente Côncava	9h02min	14h17min	19h33min
Dia 14	Lua Crescente Côncava	9h47min	15h07min	20h26min



## Desafio Distância Lunar

Observe o que ocorre com a distância entre a Terra e a Lua durante essa semana.

Tabela com as distâncias entre Terra e Lua em quilômetros.

<b>Dia de junho, 2021</b>	<b>Fase da Lua</b>	<b>Distância à Terra (km)</b>
Dia 8	Lua Minguante Côncava	406.515
Dia 9	Lua Minguante Côncava	407.180
<b>Dia 10</b>	<b>Lua Nova</b>	<b>407.119</b>
Dia 11	Lua Crescente Côncava	406.369
Dia 12	Lua Crescente Côncava	404.943
Dia 13	Lua Crescente Côncava	402.828
Dia 14	Lua Crescente Côncava	400.001



Imagens da Lua no dia 9 de junho, às 1h, 1 dia antes de sua Fase Nova.  
Fonte: **NASA's Scientific Visualization Studio**.

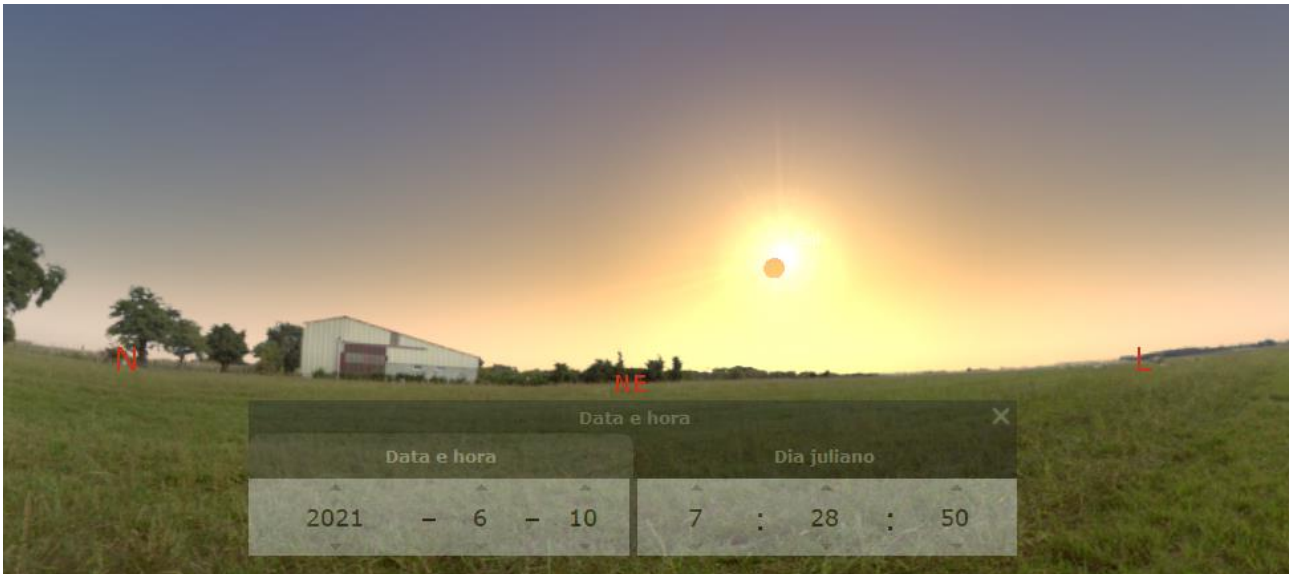
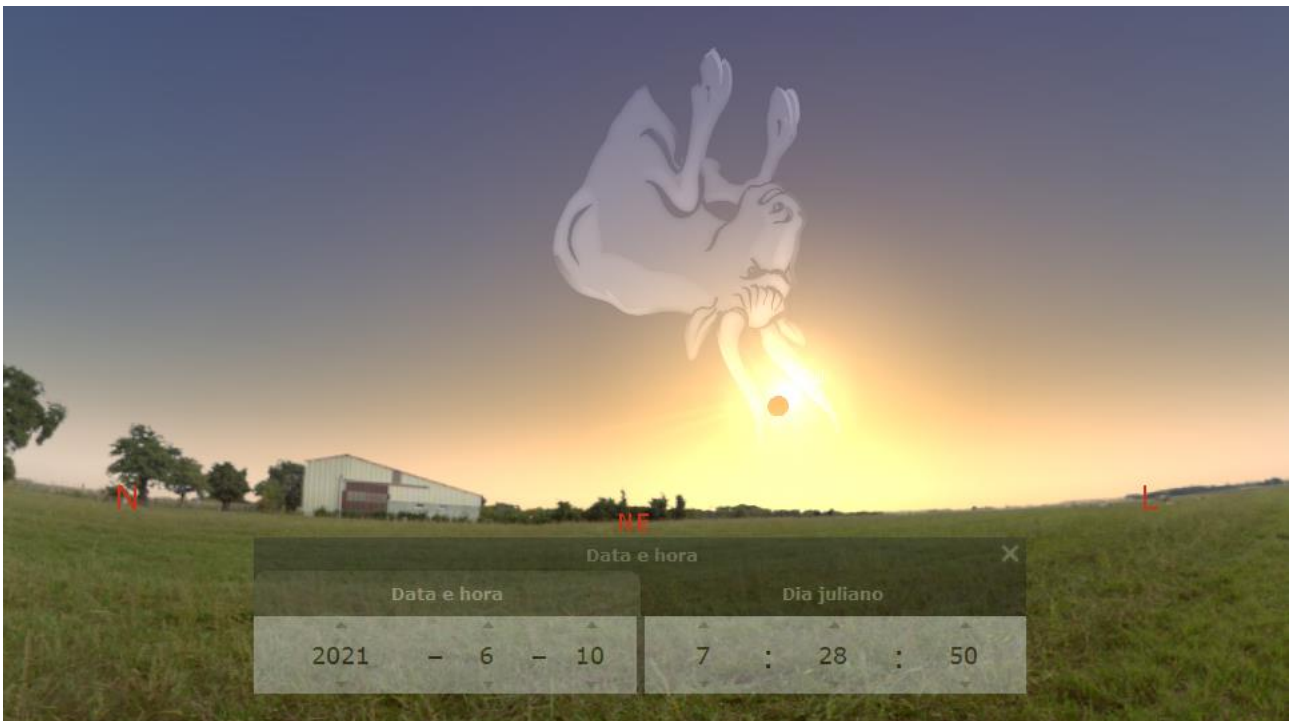


Imagem da Lua nova no dia 10 de junho, às 7h28min. Escala da Lua aumentada para melhor visualização. Fonte Planetário Stellarium.

Esse momento em que a Lua está em sua fase Nova, é difícil de encontrá-la no céu, pois está em uma posição bem próxima ao Sol, o que faz com que não receba a iluminação em sua face voltada para a Terra. Enquanto isso, a sua face oculta estará toda iluminada. Durante todo o período visível dos dias 8, 9 e 10, a Lua estará em companhia da constelação de Touro, sendo que no momento da Lua Nova, estará formando uma linda imagem juntamente com o brilho do Sol entre os chifres de Touro.



Lua em Touro no dia 10 de junho às 7h28min. Lua em escala aumentada para melhor visualização. Fonte Planetário Stellarium

## A Lua Crescente

Conforme a Lua vai se movimentando em torno da Terra, seu nascimento começa a ser cada dia mais tarde e sua face visível começa a receber luz do Sol novamente, dando a impressão de estar crescendo aos poucos em seu tamanho, sendo esta, a sua fase chamada de **Crescente** côncava. Ao ter exatamente metade de sua face visível iluminada, chamamos de **Quarto Crescente**, que acontece no dia 18 de junho

### Desafio Horário Lunar

Observe o que acontece com os horários do nascimento e do ocaso da Lua nessa semana.

Tabela com os horários do nascer, culminação, pôr da Lua.

<b>Dia de junho, 2021</b>	<b>Fase da Lua</b>	<b>Nascimento no horizonte</b>	<b>Passagem pela Linha do Meridiano Celeste</b>	<b>Pôr (ocaso) no horizonte</b>
Dia 15	Lua Crescente Côncava	10h29min	15h55min	21h20min
Dia 16	Lua Crescente Côncava	11h04min	16h37min	22h10min
Dia 17	Lua Crescente Côncava	11h41min	17h23min	23h05min
<b>Dia 18</b>	<b>Lua Quarto Crescente</b>	<b>12h16min</b>	<b>18h08min</b>	<b>23h59min</b>
Dia 19	Lua Crescente Gibosa	12h52min	18h53min	0h55min
Dia 20	Lua Crescente Gibosa	13h29min	19h41min	1h52min
Dia 21	Lua Crescente Gibosa	14h08min	20h30min	2h52min



Imagem da Lua no Quarto Crescente, dia 18 de junho às 5h. *NASA's Scientific Visualization Studio.*

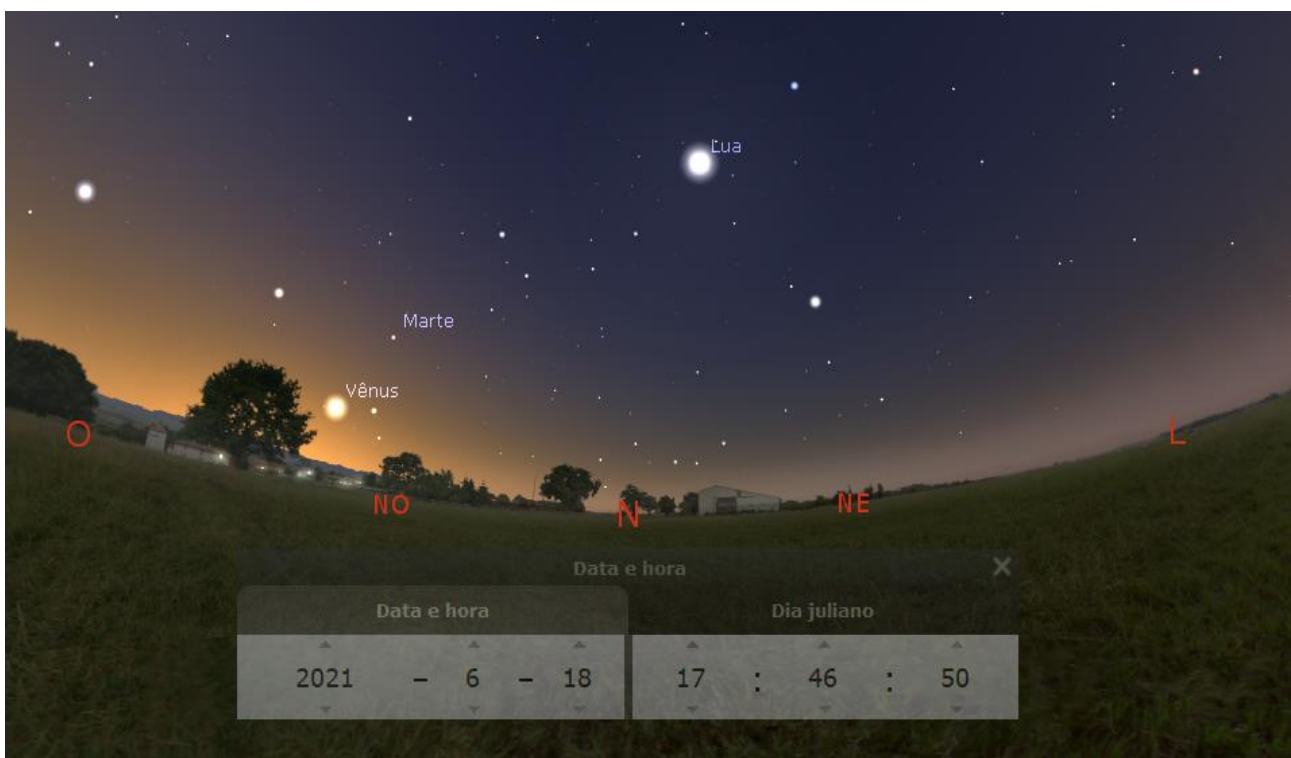


## Desafio Distâncias Lunares

Observe o que acontece com as distâncias da Lua à Terra durante essa semana.

Tabela com as distâncias Terra-Lua em quilômetros.

Dia de Junho, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 15	Lua Crescente Côncava	396.447
Dia 16	Lua Crescente Côncava	392.180
Dia 17	Lua Crescente Côncava	387.274
<b>Dia 18</b>	<b>Lua Quarto Crescente</b>	<b>381.884</b>
Dia 19	Lua Crescente Gibosa	376.262
Dia 20	Lua Crescente Gibosa	370.756
Dia 21	Lua Crescente Gibosa	365.794



Lua em sua fase Quarto Crescente no dia 18 de junho logo após o pôr do Sol, às 17h46min. Fonte Planetário Stellarium.

No dia 18 de junho, a Lua estará passando pela constelação de Virgem e próximo a ela, um pouco acima de sua posição, Espiga (*Spica*), a principal estrela da constelação de Virgem, assim como um pouco mais abaixo, podemos ver Arcturo, a principal estrela da constelação de Boieiro. Além disso, ao olharmos para o horizonte, na direção em que o Sol se põe, podemos ver o planeta Vênus, refletindo intensamente a luz do Sol, este que muitas pessoas confundem com uma estrela e o chamam de Estrela Dalva.

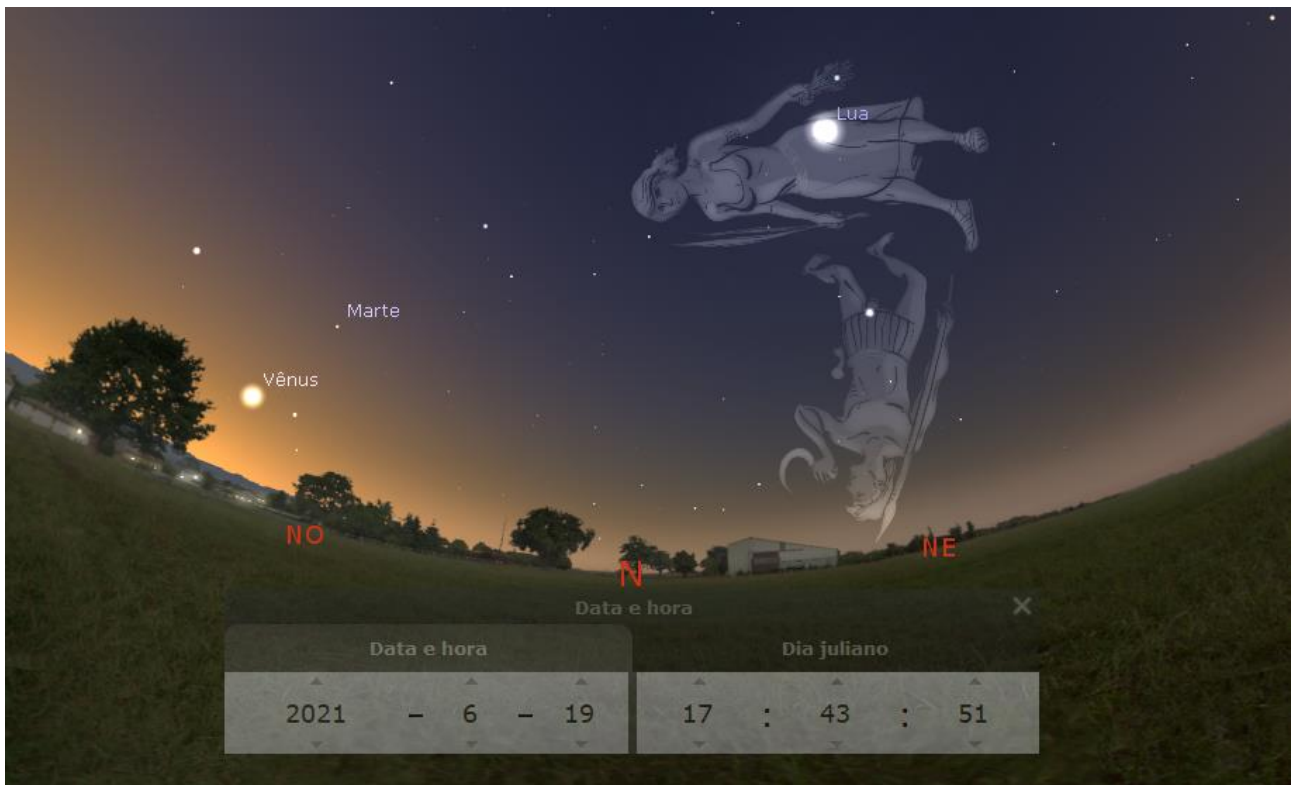


Imagem da Lua em Virgem no dia 18 de junho às 17h43min e Arcturo posicionada nas pernas de Boieiro. Imagem com ilustrações. Fonte Planetário Stellarium.

## A Lua Cheia dos Morangos

Acompanhando os horários em que a Lua nasce e se põe, indicados na tabela, poderá ver que é no dia 24 de junho que a Lua nasce próximo das 17h e vai se pôr próximo das 6 da manhã.

## Desafio Horários Lunares

Observe o que ocorre com os horários de nascimento e de ocaso da Lua durante essa semana.

Tabela com os horários do nascer, da passagem pelo meridiano celeste e do pôr da Lua.

Dia de junho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 22	Lua Crescente Gibosa	14h52min	21h24min	3h55min
Dia 23	Lua Crescente Gibosa	15h42min	22h21min	5h01min
<b>Dia 24</b>	<b>Lua Cheia</b>	<b>16h37min</b>	<b>23h22min</b>	<b>6h07min</b>
Dia 25	Lua Minguante Gibosa	17h38min	0h25min	7h12min
Dia 26	Lua Minguante Gibosa	18h41min	1h26min	8h11min
Dia 27	Lua Minguante Gibosa	19h45min	2h24min	9h04min
Dia 28	Lua Minguante Gibosa	20h46min	3h18min	9h50min
Dia 29	Lua Minguante Gibosa	21h44min	4h07min	10h31min
Dia 30	Lua Minguante Gibosa	22h38min	4h53min	11h07min



Imagens da Lua no Quarto Crescente, dia 24 de junho às 20h. *NASA's Scientific Visualization Studio.*

### Desafio Distâncias Lunares

Observe o que ocorre com a distância da Lua à Terra durante essa semana.

Tabela com as distâncias entre Terra e Lua em quilômetros.

<b>Dia de Junho, 2021</b>	<b>Fase da Lua</b>	<b>Distância à Terra (km)</b>
Dia 22	Lua Crescente Gibosa	361.832
Dia 23	Lua Crescente Gibosa	359.291
<b>Dia 24</b>	<b>Lua Cheia</b>	<b>358.473</b>
Dia 25	Lua Minguante Gibosa	359.500
Dia 26	Lua Minguante Gibosa	362.281
Dia 27	Lua Minguante Gibosa	366.529
Dia 28	Lua Minguante Gibosa	371.819
Dia 29	Lua Minguante Gibosa	377.658
Dia 30	Lua Minguante Gibosa	383.564

Assim como nos meses de abril e maio, teremos novamente uma Super Lua! A terceira e última Super Lua do ano. No dia 24 de junho, a Lua estará recebendo a luz do Sol em toda a sua face voltada para a Terra, sendo esta chamada de **Lua Cheia** e estará aparentando ser um pouco maior que o normal, pois o seu perigeu, que é o momento de maior aproximação com a Terra, terá acontecido no dia anterior, como aconteceu no mês de maio.

Logo após a Super Lua, teremos a Lua Cheia de Morango, que é o momento em que nosso satélite estará mais brilhante, por volta das 3h40min (horário de Brasília), podendo ser visto até um pouco mais tarde.



A Lua de Morango tem esse nome devido às tribos algonquinas de nativos norte-americanos. A Lua Cheia era o sinal para que iniciassem a colheita de morangos silvestres. Em outros locais do planeta são dados outros nomes como por exemplo na Europa é chamada de “Lua de Mel”, “Lua do Hidromel” ou “Lua Cheia de Rosa”.



Casal Algonquin, uma aquarela do século 18 de um artista desconhecido. Cortesia da cidade de Montreal Records Management & Archives, Montreal, Canadá.

Em **Wikimedia Commons**. Licença: **Marca de Domínio Público 1.0**.

Aqui no hemisfério Sul é conhecida como “Lua de Carvalho”, “Lua Fria” ou “Lua de noite Longa” pois é a primeira Lua Cheia após o Solstício de inverno, que ocorre no dia 21 de junho, fazendo com que as noites sejam mais longas e os dias mais curtos.

Com um brilho tão intenso não será difícil encontrá-la no céu neste dia e com certeza será um excelente momento para observação pelos *selenófilos* (apaixonados por Selene).

E para encerramos o mês de junho, temos essa incrível imagem da Lua, fotografada pelo nosso comandante da missão “Andarilhos Celestes”, Jackson Farias. A imagem foi registrada no dia 27 de maio, no dia seguinte à Super Lua, logo após o seu nascimento e podemos ver bem as crateras em sua lateral.

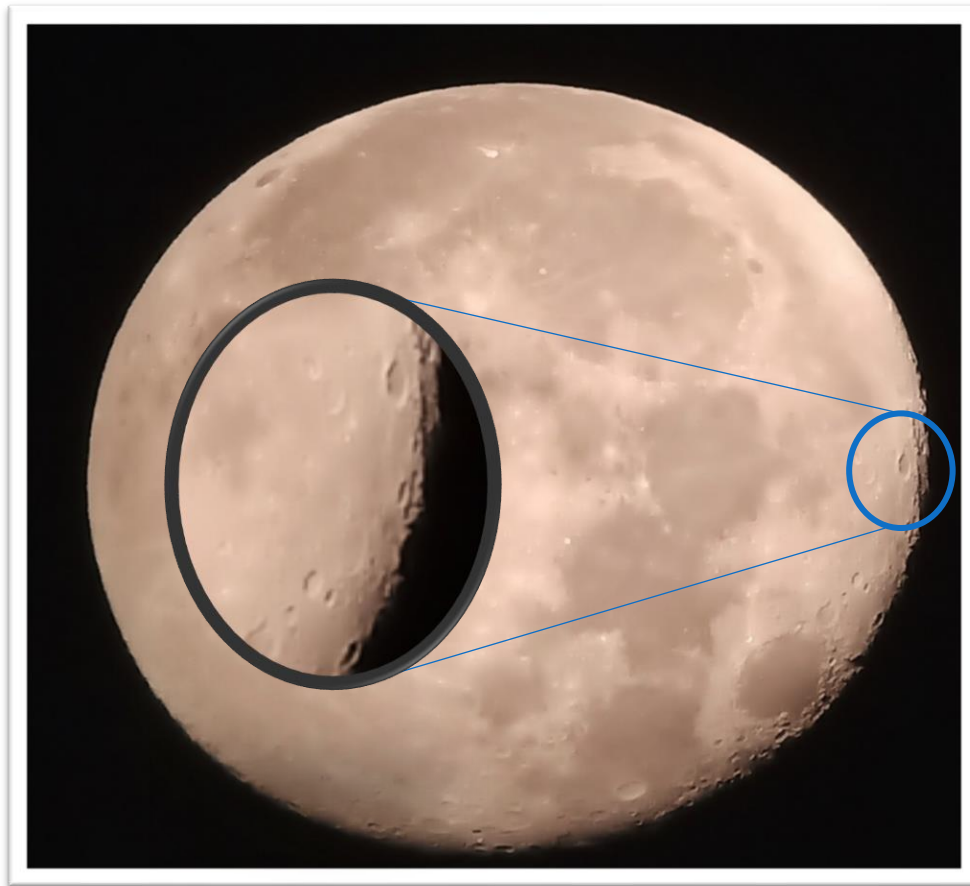


Imagem da Lua no dia 27 de maio, um dia após a Super Lua. Foto do comandante da Missão Andarilhos Celestes, Jackson Farias. Licença **CC-BY-NC-SA-4.0**.

Outros nomes das luas ao longo do ano:

- |                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| – Lua Cheia do Lobo              | janeiro   |
| – Lua Cheia da Neve              | fevereiro |
| – Lua Cheia das Minhocas         | março     |
| – Lua Cheia Rosa (Flor do Texas) | abril     |
| – Lua Cheia das Flores           | maio      |
| – Lua Cheia de Morango           | junho     |
| – Lua Cheia do Veado Macho       | julho     |
| – Lua Cheia do Peixe Esturjão    | agosto    |
| – Lua Cheia do Milho             | setembro  |
| – Lua Cheia do Caçador           | outubro   |
| – Lua Cheia do Castor            | novembro  |
| – Luz Cheia do Frio              | dezembro  |

### **Até o próximo mês lunar**

E o que será que vai acontecer em julho?

Venha acompanhar e observar no próximo mês!

## Referências Lunares

- CNN ESPAÑOL. **Ciencia y espacio. Calendario espacial junio 2021: el solstício de verano, un eclipse solar de “anillo de fuego” y varias caminatas espaciales.** Disponível em: <https://observatorio.ufsc.br/eventos-astronomicos-de-2021/> Acessado em 31 de maio de 2021.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, **Sky – Sky events calendar 2021.** Disponível em: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SKYCAL/SKYCAL.html?cal=2020#skycal> I. Acessado em 26 de maio de 2021.
- SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO, **Moon Phase and Libration**, 2021. Disponível em <https://svs.gsfc.nasa.gov/4874> Acessado em 26 de maio de 2021.
- **STELLARIUM**, software de planetário de código aberto. Ele mostra um céu realista em três dimensões igual ao que se vê a olho nu, com binóculos ou telescópio. Versão 0.20.4 - 2021 <https://stellarium.org/pt/>. Acessado em 26 de maio de 2021.
- Wikimedia Commons. Casal Algonquin, uma aquarela do século 18 de um artista desconhecido. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Algonquins.jpg?uselang=pt> Acessado em 30 de maio de 2021.



# andarilhos celestes



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



## Andarilhos Celestes de Junho

Olá, viajantes, sou o comandante Jackson de Farias. Vocês estão prontos para mais uma viagem interplanetária? Hoje não faremos uma visita única e sim um roteiro para vários diferentes astros do Sistema Solar, visitaremos os **planetas anões**. Pegue seu GPS interplanetário, sua carta celeste e vamos nos acomodar na Nave Stellarium, pois a viagem será animada, vamos nessa!

## Agenda dos Astros de Junho

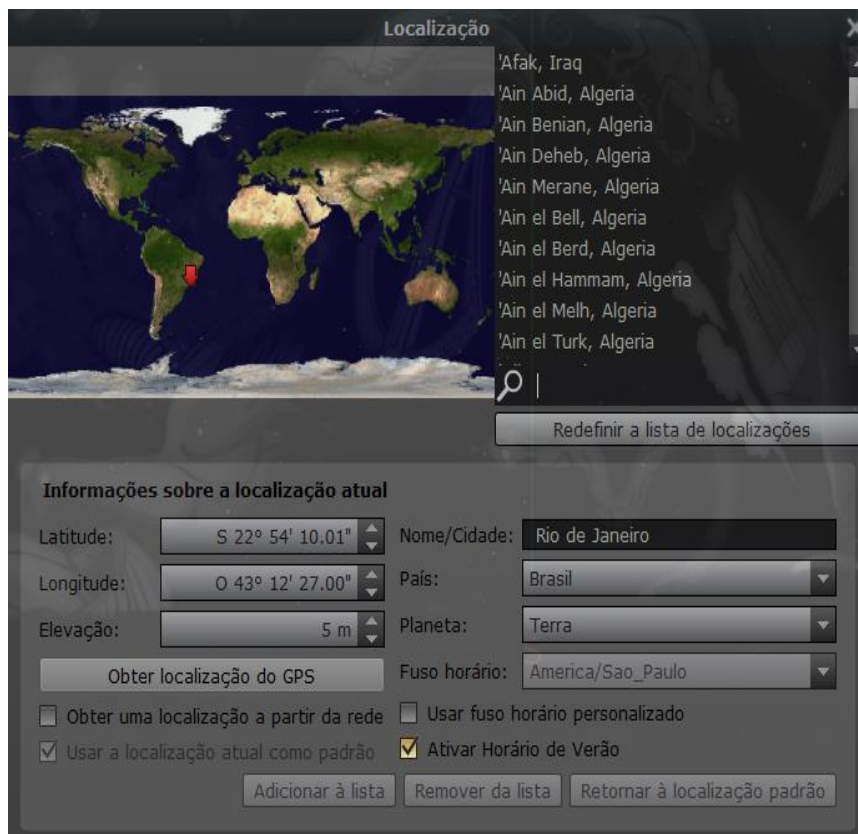
Usaremos essa tabela para guiar nossa viagem pelo Sistema Solar. Nela estão contidas diversas informações sobre o Sol e os planetas que serão úteis para comandarmos a viagem.

No dia 15 de junho, o Sol e os astros do Sistema Solar estarão presentes no céu da cidade do Rio de Janeiro nos seguintes horários, de onde partimos nossas missões.

## Dica: A Missão partindo de sua cidade

Comandante, se eu não estiver no Rio de Janeiro?

Calma! Mesmo sem estar no Rio de Janeiro, podemos ver com exatidão o horário em cada lugar do planeta Terra usando a janela de **Localização** de Nave Stellarium no menu no canto esquerdo. Mas basta apertar o atalho **[F6]** em seu computador de bordo.



Janela de localização. Fonte Planetário Stellarium.

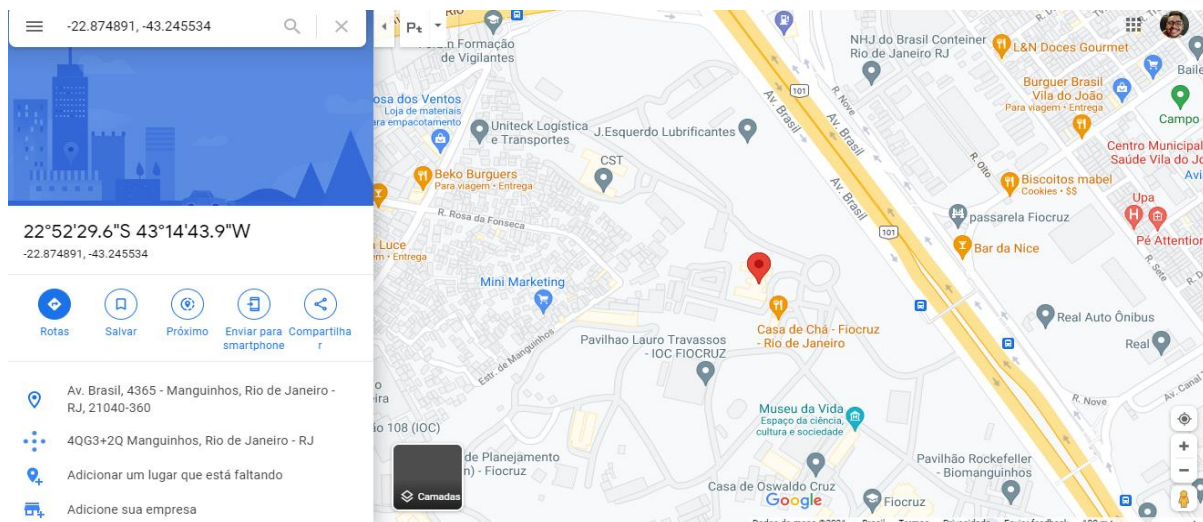
Assim, você pode configurar a posição de sua casa, usando a **latitude** e **longitude**, do centro de sua cidade ou de sua casa.

## Dica: Latitude e Longitude de Sua Casa

Já que estamos falando em **Localização**, que tal descobrir a da sua casa?

Pra começar, acesse o Google Maps no link [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps) e digite seu endereço na barra de busca. Ao clicar na parte direita, ao lado da sua casa no mapa, o Google te dará exatamente suas coordenadas (**Latitude, Longitude**) no planeta Terra.

Para exemplificar, vamos ver as coordenadas do Castelo do Mourisco, dentro da Fiocruz. Buscando Fiocruz ou o endereço da sede (identificada com o Castelo Mourisco ou Museu da Vida), temos:



Coordenadas geográficas do Castelo do Mourisco, dentro da Fiocruz. Fonte Google Maps.

Deste modo, na coluna da esquerda, o Google Maps indica a **Latitude** (cerca de 22° Sul) e **Longitude** (cerca de 43° Oeste) do local que desejar. Você pode inserir essas informações na Janela de Localização, verificar a seta no mapa e até **gravar** o local como “Minha Casa ou Minha Cidade” ou qualquer outro local que não esteja listado nos locais gravados da Nave Stellarium.

Agora sim, no dia 15 de Junho o Sol e os astros do Sistema Solar estarão presentes no céu da cidade do Rio de Janeiro nos seguintes horários.

Na tabela, podemos ver o horário do nascer e pôr no horizonte de cada astro.

Astro	Hora do nascimento no horizonte	Hora do pôr (ocaso) no horizonte
Sol	06h35min	17h15min
Mercúrio	06h03min	16h58min
Vênus	08h06min	18h42min
Marte	09h12min	20h00min
Júpiter	22h16min	10h58min
Saturno	20h50min	09h54min
Urano	03h29min	14h37min
Netuno	23h49min	12h03min
Plutão	19h32min	08h54min

Tabela do nascer e pôr dos astros na data 15/06/2021. Fonte Planetário Stellarium.



## Desafio: Passado, Presente e Futuro

Tendo a tabela acima como base e utilizando a ferramenta de localização, encontre algum lugar onde o Sol esteja nascendo algumas horas antes e outro algumas horas depois do horário dado na tabela para o dia 15 de junho. Por que isso acontece?

Neste mês, Mercúrio está pouquíssimo aparente, já que se põe antes do Sol e permanece menos de meia hora no céu ao nascer, sem a presença completa do Sol.

Como no mês de maio, Júpiter e Saturno estão no céu cada vez mais cedo. Agora os astrônomos do início da noite já podem visualizar a beleza de ambos os planetas. Saturno aparece ao Leste às 20h50min como um pequeno ponto de brilho fixo, ao contrário dos demais que estão cintilando. Já Júpiter segue o mesmo padrão, com um brilho fixo, porém muito notável.

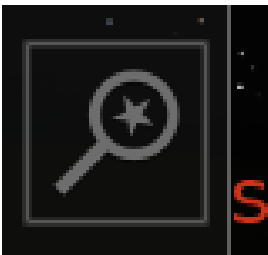
Aliás, falando em Júpiter e Saturno, já tivemos volumes anteriores especialmente dedicados aos gigantes gasosos. Não deixe de conferir nos links a seguir:

Vol. 1 com o gigante Saturno:

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol1.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol1.pdf).

Vol. 3 com o gigante Júpiter:

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol3.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol3.pdf).

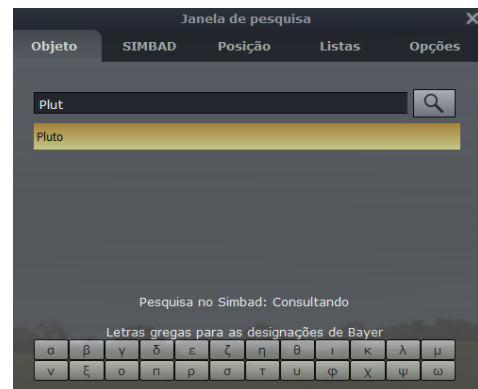


Os nossos andarilhos deste mês não são visíveis aos olhos destreinados, sem ajuda da Nave Stellarium para localizá-los. Utilize a ferramenta “**Janela de Pesquisa**” da nave Stellarium clicando no ícone de “lupa” no menu esquerdo. Ou pressione [F3] para procurar o astro.

Botão “Janela de Pesquisa”. Fonte Planetário Stellarium.

Na Janela de Pesquisa, ao ser aberta, você pode digitar o nome do objeto pesquisado.

A janela normalmente “preenche” conforme você digita. A janela é muito sensível (os termos precisam estar escritos conforme foram registrados no sistema da Nave Stellarium).



Deste modo, podemos localizar não apenas os objetos visíveis a olho nu, que aparecem normalmente no céu simulado, mas principalmente os Objetos de Céu Profundo que são extremamente pequenos e que só surgem se você executar a função Zoom (ampliação) no local observado.

Os nossos andarilhos do mês não são Objetos de Céu Profundo, pois estão no Sistema Solar, mas são objetos extremamente pequenos – daí formarem um novo grupo – os chamados atualmente Planetas Anões.

## Vamos localizar Plutão (Plutão)

Com a **Janela de Pesquisa**, conseguimos descobrir que Plutão está próximo dos planetas gigantes Saturno e Júpiter.



Plutão indicado pelo cursor “alvo”. Fonte Planetário Stellarium.

O deus do **Mundo Inferior greco-romano** Plutão está tão distante que sequer é possível visualizar um único resquício seu no céu, sem nos aproximar mais com a ferramenta Zoom da Nave Stellarium. Precisamos chegar mais perto! Vamos usar a tabela para não ficarmos à deriva no espaço interplanetário.



Nascer de Plutão ( vide “alvo”) próximo ao Ponto Cardeal Leste. Fonte Planetário Stellarium.



Poente de Plutão (vide “alvo”) próximo ao Ponto Cardeal Oeste. Fonte Planetário Stellarium.

Uma informação importante para determinar o horário de observação é a chamada passagem pela Linha do Meridiano Celeste. É o horário em que o astro fica mais “alto” no céu, mais distante do horizonte. E isto facilita observá-lo. Consulte a tabela abaixo.

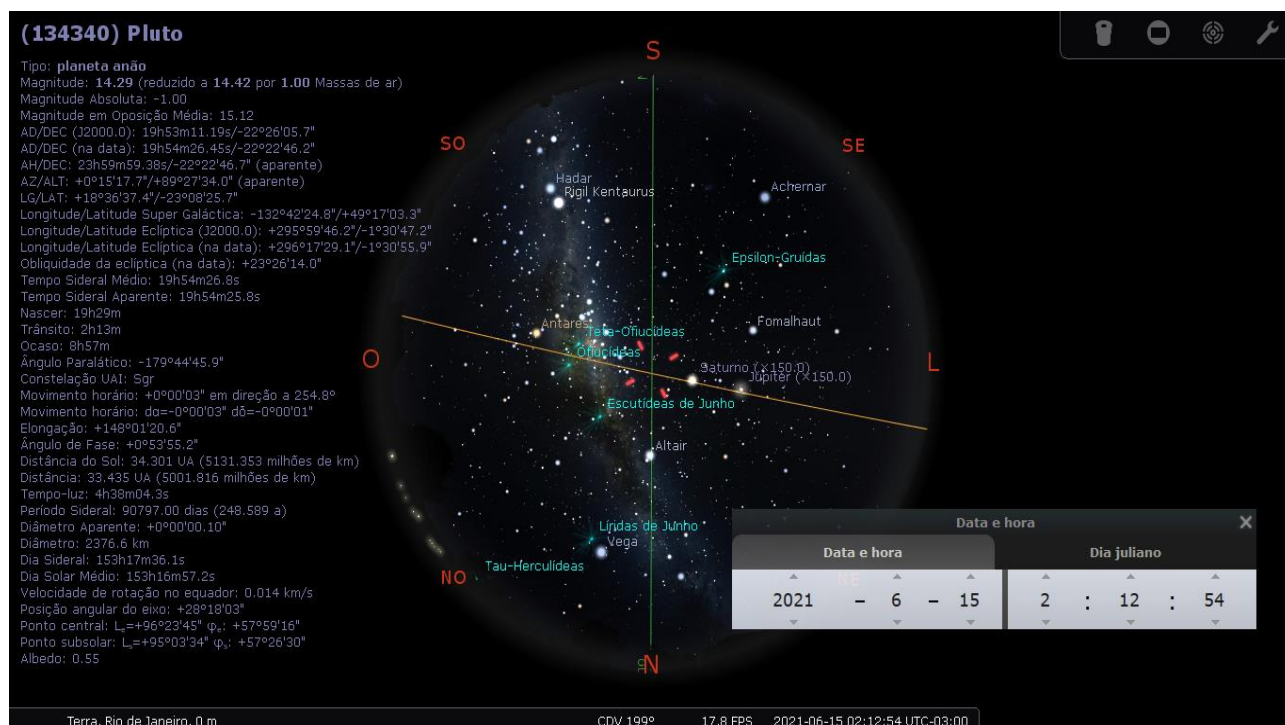
Astro	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Direção do astro na constelação
Sol	11h55min	Touro
Mercúrio	11h30min	Touro
Vênus	13h24min	Gêmeos
Marte	14h36min	Câncer
<b>Júpiter</b>	<b>04h37min</b>	<b>Aquário</b>
<b>Saturno</b>	<b>03h22min</b>	<b>Capricórnio</b>
Urano	09h03min	Áries
Netuno	05h56min	Aquário
<b>Plutão</b>	<b>02h12min</b>	<b>Sagitário</b>

Tabela com o horário da passagem pela linha do meridiano celeste e o local da constelação dos astros na data 15 de junho de 2021. Fonte Planetário Stellarium.

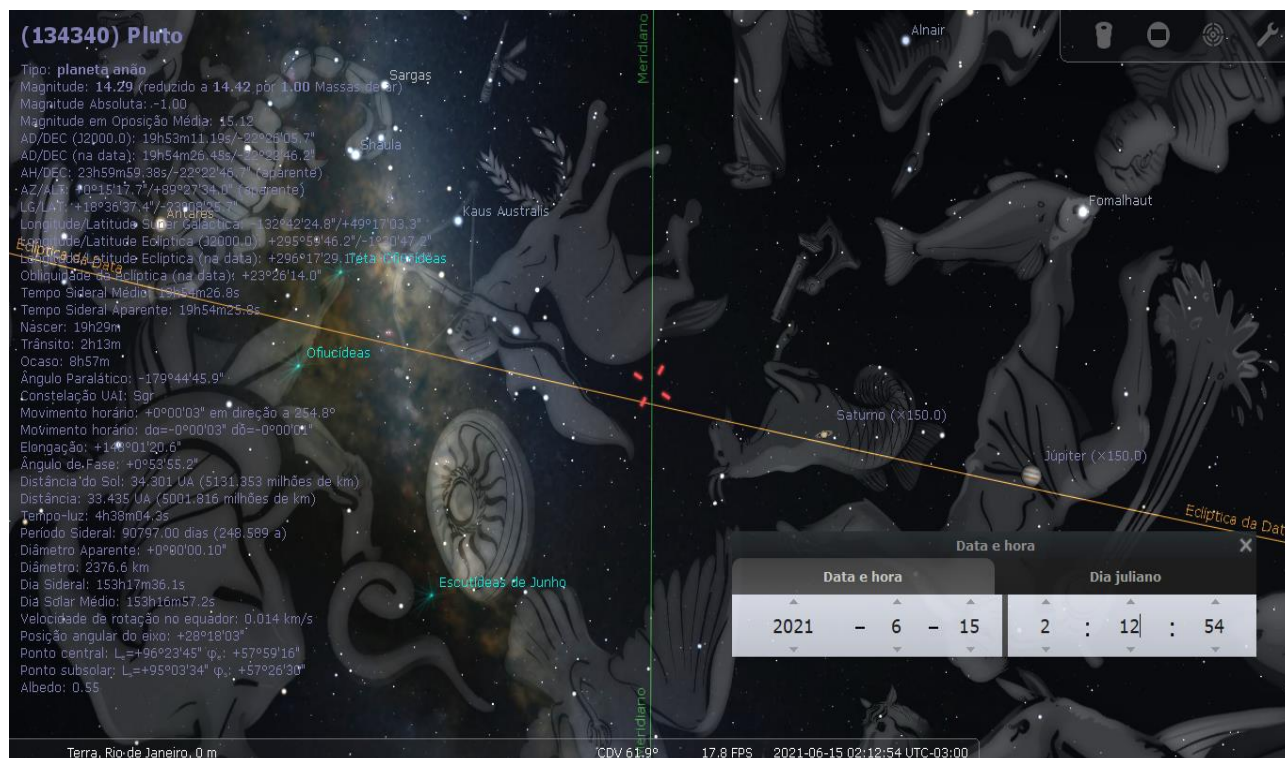
E descobrirá que Plutão está próximo de Júpiter e Saturno, dois gigantes que vão ajudar a localizar Plutão nessa missão.



Observe que Plutão está bem alto no céu, quase em seu centro e perto do cruzamento da Linha do Meridiano Celeste (em verde) e da Linha da Eclíptica Solar (laranja). Isto torna as altas horas da madrugada um excelente momento para investigar o planeta. Ao clicarmos no astro, surge **Informações** à esquerda. Você pode controlar a quantidade de informações para não poluir a imagem por meio do menu **Informações** da **Janela de Configuração [F2]**.

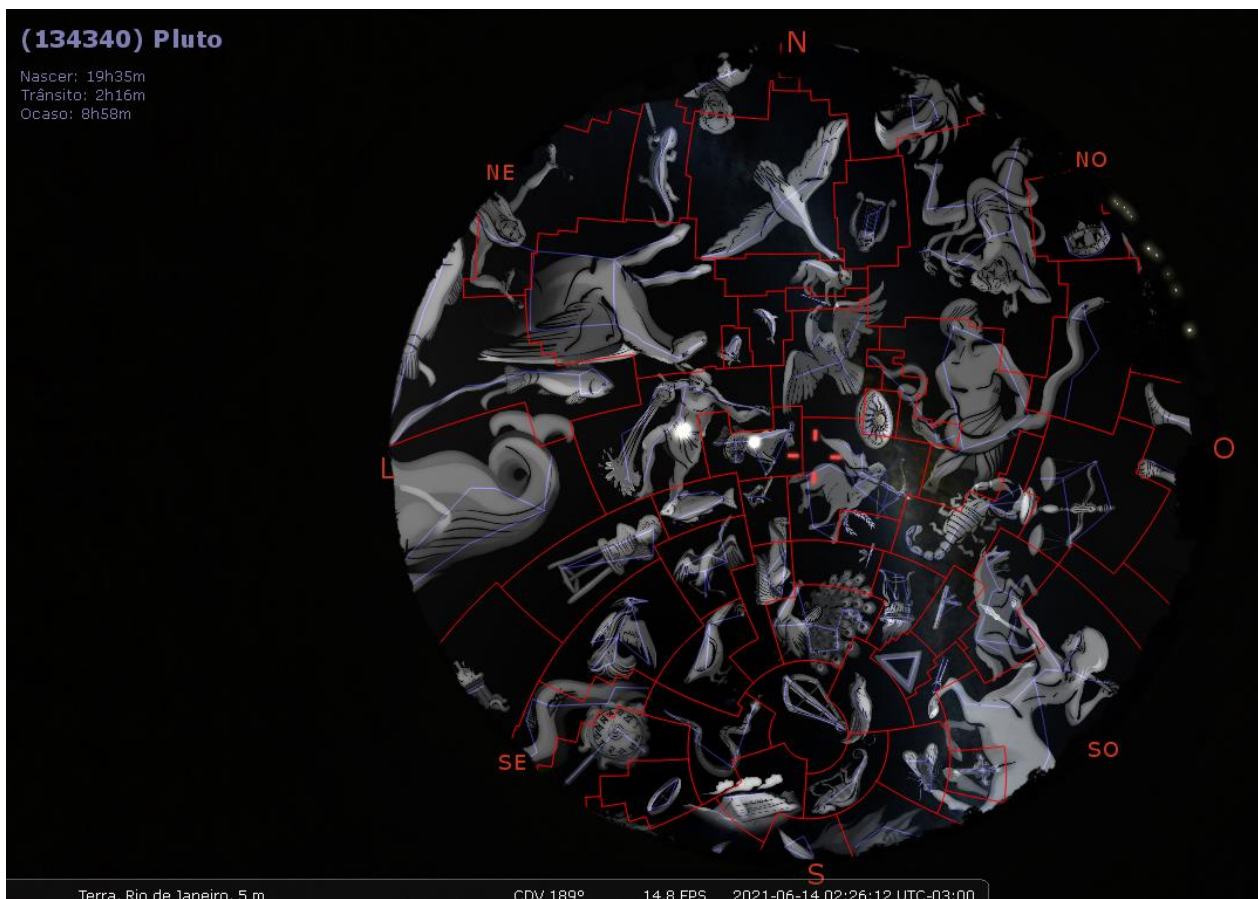


Plutão passando pela Linha do Meridiano Celeste no dia 15 de junho durante a noite. Fonte Planetário Stellarium.



Plutão passando pela Linha do Meridiano Celeste no dia 15 de junho durante a noite, com as Ilustrações das Constelações ativadas e com os planetas em escala ampliada. Fonte Planetário Stellarium.

Aproveitamos para usar a **Escala de Planetas**, uma nova ferramenta da versão Stellarium 0.21.1) que permite ampliar o tamanho dos planetas para torna-los mais visíveis.



Céu do dia 15 de junho, todas as constelações presentes às 2h da manhã com seus respectivos limites marcados em vermelho e Informações reduzidas. Fonte Planetário Stellarium.



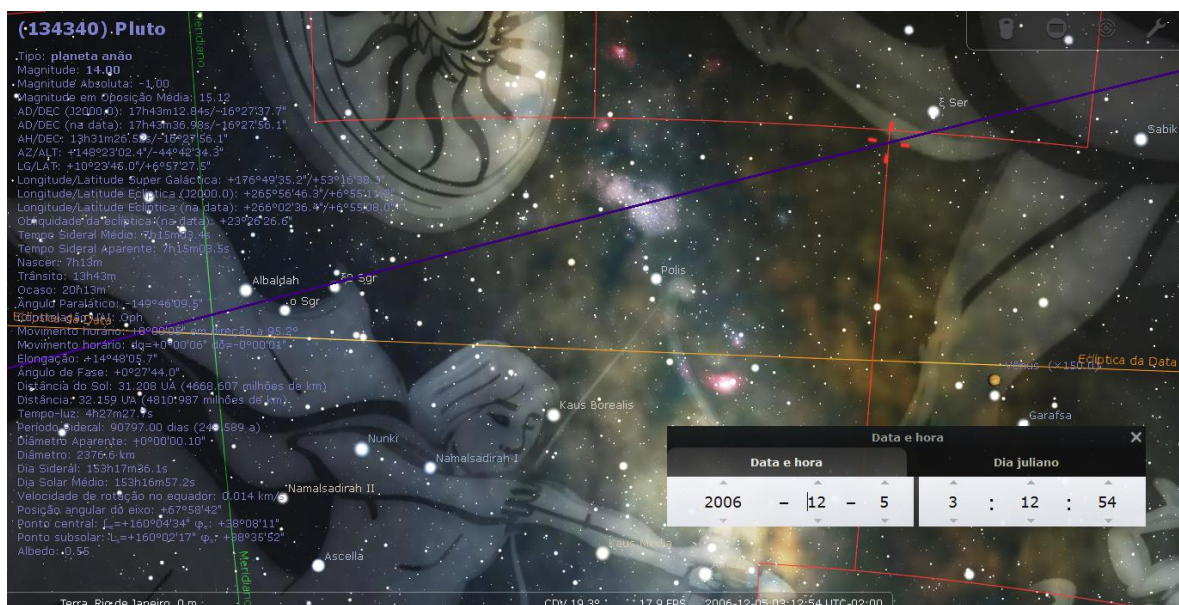
Zoom em Plutão na Constelação de Sagitário, com os limites das constelações marcadas em vermelho. E com informações reduzidas. Fonte Planetário Stellarium.



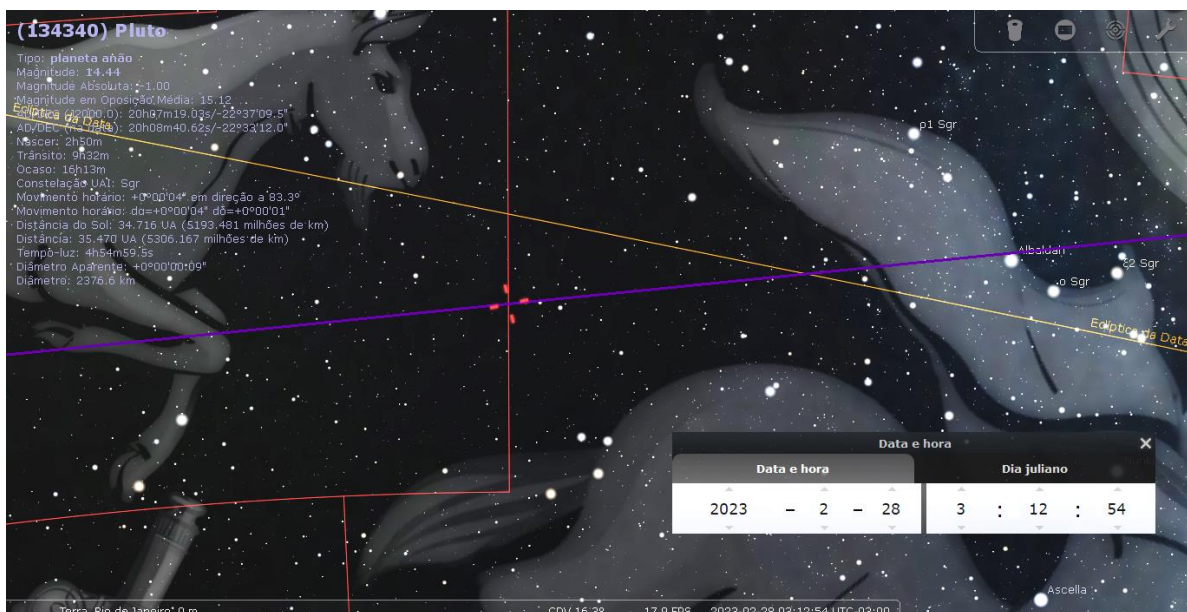
## Quanto mais longe, mais lento?

Plutão está bem mais distante do Sol. Em média, cerca de 40 vezes mais distante que a Terra. Se fizermos um modelo em escala reduzida com a Terra a um metro do Sol, Plutão estaria em média a 40 metros do Sol. O dia plutoniano, correspondente à sua rotação ao redor de seu eixo, dura cerca de 153 horas, equivalente a 6,4 dias terrestres. A essa distância, Plutão pode ter uma órbita estável mais lenta. Ele possui um período orbital ao redor do Sol de 248 anos terrestres, quase um quarto de milênio. Isto significa que 1.000 anos na Terra correspondem a cerca de 4 anos plutonianos. Por isso, sua localização no céu da Terra varia pouco de ano a ano.

Plutão entrou nos limites da Constelação de Sagitário em dezembro de 2006 e somente tocará nos limites de Capricórnio em fevereiro de 2023. Ou seja, ele levará cerca de 17 anos na Constelação de Sagitário. Em média, ele permanece cerca de 19 anos em cada uma das 13 Constelações Zodiacais, mas isso pode variar dependendo do tamanho das constelações pois nem todas possuem a mesma área.



Plutão saindo de Serpente-Ofiúco e tocando os limites da constelação de Sagitário em 2006. Fonte Planetário Stellarium.



Plutão saindo de Sagitário e entrando na Constelação de Capricórnio em 2023. Fonte Planetário Stellarium.



## Quanto tempo os astros estão observáveis?

Na tabela abaixo, indicamos o tempo observável do astro que considera o intervalo de tempo entre o nascimento e o pôr do astro no horizonte e o horário de não visibilidade devido à presença do Sol no céu.

Na Nave Stellarium sempre podemos desativar a Atmosfera e eliminar esse efeito do Sol, ampliando as possibilidades de observação.

Astro	Tempo observável	Melhor hora para observação
Sol	10h40min	11h51min
Mercúrio	00h32min	06h20min
Vênus	01h27min	17h20min
Marte	02h45min	17h20min
Júpiter	08h19min	04h37min
Saturno	09h45min	03h22min
Urano	03h06min	05h20min
Netuno	06h46min	05h00min
<b>Plutão</b>	<b>11h03min</b>	<b>02h15min</b>

Tabela com a melhor hora para a observação dos astros e com tempo que ficam observáveis na data 15/06/2021. Calculados com os dados de Planetário Stellarium.

Os valores nesta tabela são aproximados, pois o Sol ainda ilumina bastante o céu um pouco antes e um pouco depois de aparecer de fato no horizonte.

Usaremos essas tabelas como base para nos guiar em nossa viagem. Ela mostra os horários dos astros do dia 15 de junho de 2021 e servirá de guia para nos orientarmos, pois contém diversas informações que serão úteis para a missão deste mês.

Usando a tabela de horários acima, identifique entre os cinco **planetas visíveis a olho nu**:

- Quais os planetas que estarão visíveis na noite logo após o Sol se pôr?
- Quais os planetas que estarão visíveis somente bem tarde, na madrugada?
- Quais não estarão visíveis durante toda a noite?

Os planetas não visíveis a olho nu, podem ser investigados usando as ferramentas da Nave Stellarium de Localização, Zoom e Atmosfera para conseguir visualizá-los durante o mês.

Vemos que esse mês há bastante tempo para a observação de Plutão, um dos andarilhos deste mês. Vamos aproveitar a escuridão desse céu para captar cada sinal de luz visível e descobrir os **planetas anões** para nossa missão.

## O que é um Planeta Anão?

Antes de iniciarmos a missão, onde vamos conhecer corpos menores do Sistema Solar, vamos a **pergunta** que vai reger nossa missão.

A classificação de Plutão como planeta teve uma história de mudanças, desde a sua descoberta. Até 2006, quando de acordo com os critérios planetários da União Astronômica Internacional, Plutão deixou de ser classificado como um planeta. No entanto, ele atende aos critérios da IAU para o que constitui um **planeta anão**.

Para ser chamado de **planeta**, o astro tem que cumprir três requisitos básicos:

1. Orbitar uma estrela.
2. Ter formato esférico.
3. Ser o principal objeto de sua própria órbita.

Explicando um pouco melhor o terceiro requisito, ser o principal objeto em sua órbita é simplesmente ser o único no seu caminho ao girar ao redor da estrela. Os demais corpos devem orbitar o objeto em questão e não a estrela. É o que acontece com os planetas que conhecemos do nosso sistema Solar e suas luas.

Mas e Plutão? Ser ou não ser um planeta?

Desde 2006, Plutão deixou de ser considerado um planeta e passou a ser o mais famoso planeta-anão. Este novo status foi definido pela União Astronômica Internacional pelo motivo de Plutão não obedecer ao terceiro requisito para ser classificado como planeta.



Plutão mais ao centro dança com seu par Caronte e outras quatro luas ao redor do centro do sistema plutoniano. Imagem do vídeo Luas Gigantes de Plutão. Fonte **NASA Video**.

Plutão orbita o Sol junto com sua lua, ou melhor, seu par, Caronte. Ambos giram ao redor do Sol numa espécie de sistema binário, orbitando um ponto imaginário, o centro de massa do sistema. Para entender melhor, veja o vídeo a seguir, sobre Plutão e suas luas, no link **Pluto's Spinning Moons**.

## Nas Profundezas do Submundo Espacial

A viagem até Plutão é longa! A luz demora em linha reta, 285,4 minutos para chegar a Plutão – quase 5 horas terrestres! Para comparar, lembre-se de que a luz demora 8 minutos para chegar à Terra.

A Missão **New Horizons** foi lançada em 19 de janeiro de 2006 e sua maior aproximação do planeta anão foi em 14 de julho de 2015. Vamos usar toda a tecnologia da Nave Stellarium e chegar lá em segundos, ao invés de quase 10 anos.

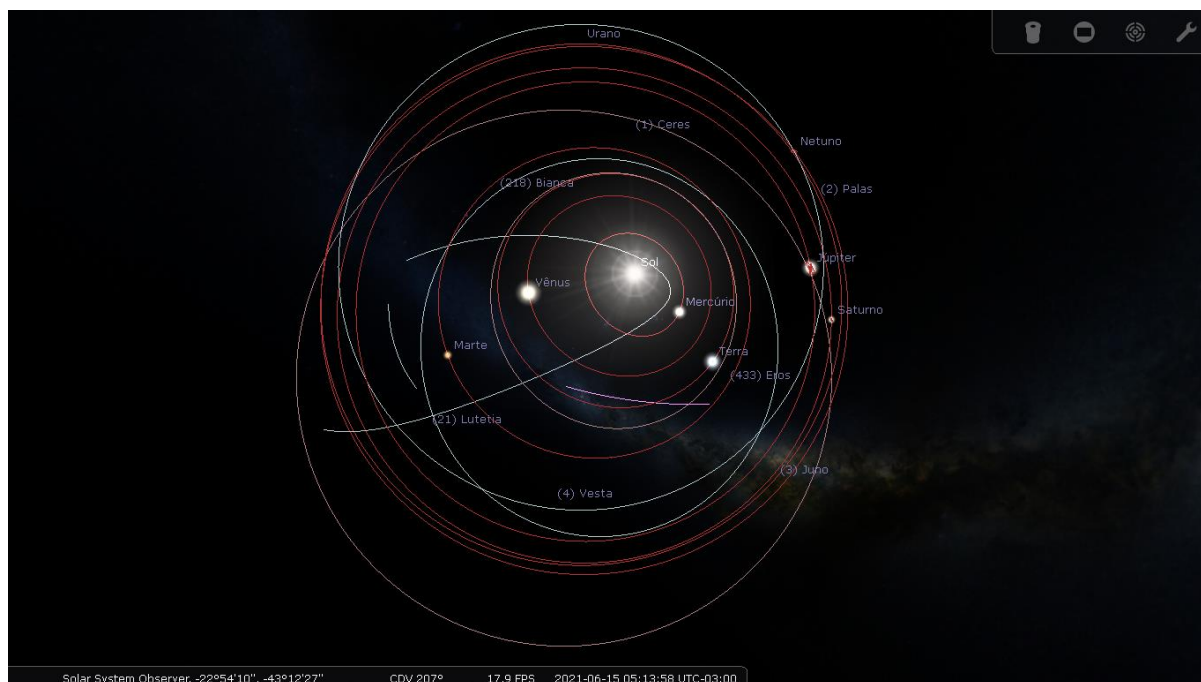
Ao selecionar Plutão na Nave Stellarium utilizando a **Janela de Pesquisa** [F3], utilize a **[Barra de espaço]** para centralizar no astro selecionado. Após isto, pressione o botão **Zoom [Page Up]** para se aproximar rapidamente do astro ou **[Page Down]** para se afastar e voltar à Terra.



Botão Centrar no Objeto Selecionado. Fonte Planetário Stellarium.

Saindo da Terra, e posicionando a Nave Stellarium em algum local de **Observador do Sistema Solar** podemos observar como os astros giram ao redor do Sol e visualizar suas órbitas completas, se você ativar as órbitas na **Janela de Visualização**.

Quase todos os planetas viajam ao redor do Sol em elipses quase circulares. Plutão é uma exceção. Ele segue um caminho mais oval, com o Sol em um dos focos da elipse, longe do centro da curva. Além do mais, seu caminho é bastante inclinado em comparação aos outros planetas. Plutão também exibe uma rotação retrógrada; girando de leste a oeste como Vênus e Urano.



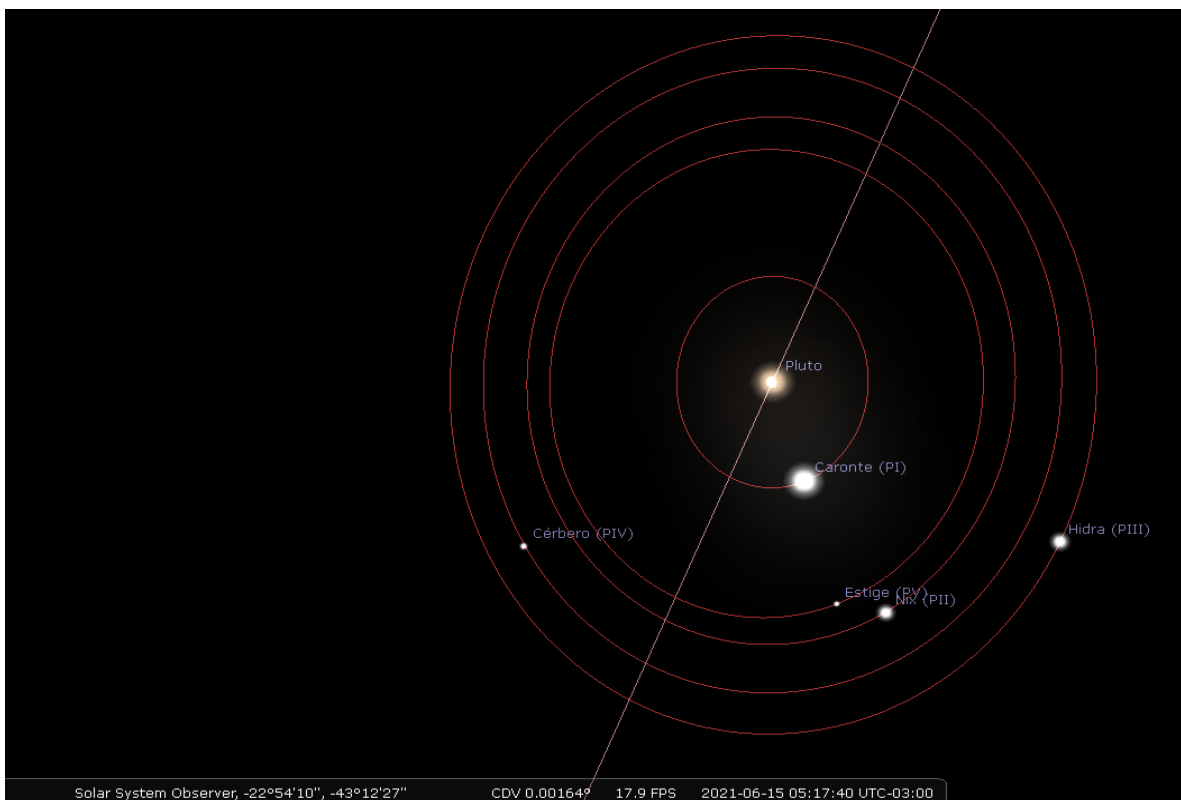
Astros do Sistema Solar e suas órbitas. Fonte Planetário Stellarium.

Olhando de um ponto de observação especial mais afastado que os planetas, podemos ver a órbita de Plutão e todos os outros corpos do Sistema Solar. Na imagem acima vemos a órbita de Plutão na cor rosa, a primeira das linhas vindo de baixo para cima. Algo bastante curioso é que em determinados períodos, Plutão se aproxima mais do Sol do que o planeta Netuno. Isso ocorre devido à alta excentricidade da órbita do planeta anão.

**Dica:** Já falamos sobre excentricidade das órbitas no volume 4 de Os Mensageiros das Estrelas, confira em: [http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol4.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol4.pdf).

Plutão, em seu ponto mais próximo ao Sol (**periélio**) está a, aproximadamente, 30 Unidades Astronômicas (UA) de distância, isto é, 30 vezes a distância média entre a Terra e o Sol. Já em seu ponto mais distante (afélio) a distância é de 50 UA. A fim de comparação, Netuno em seu periélio está a 29 UA e em seu afélio 30,5 UA.

Na Nave Stellarium, para visualizar as **órbitas** dos corpos celestes, basta apertar o botão [O] em seu teclado. Isso irá traçar as órbitas dos astros selecionados, mas cuidado! Caso você não selecione nenhum astro, isso ligará a de todos os outros não selecionados. Essa função também consegue detectar órbitas lunares em vários planetas, assim como na imagem abaixo.



Órbitas das luas de Plutão. Fonte Planetário Stellarium.

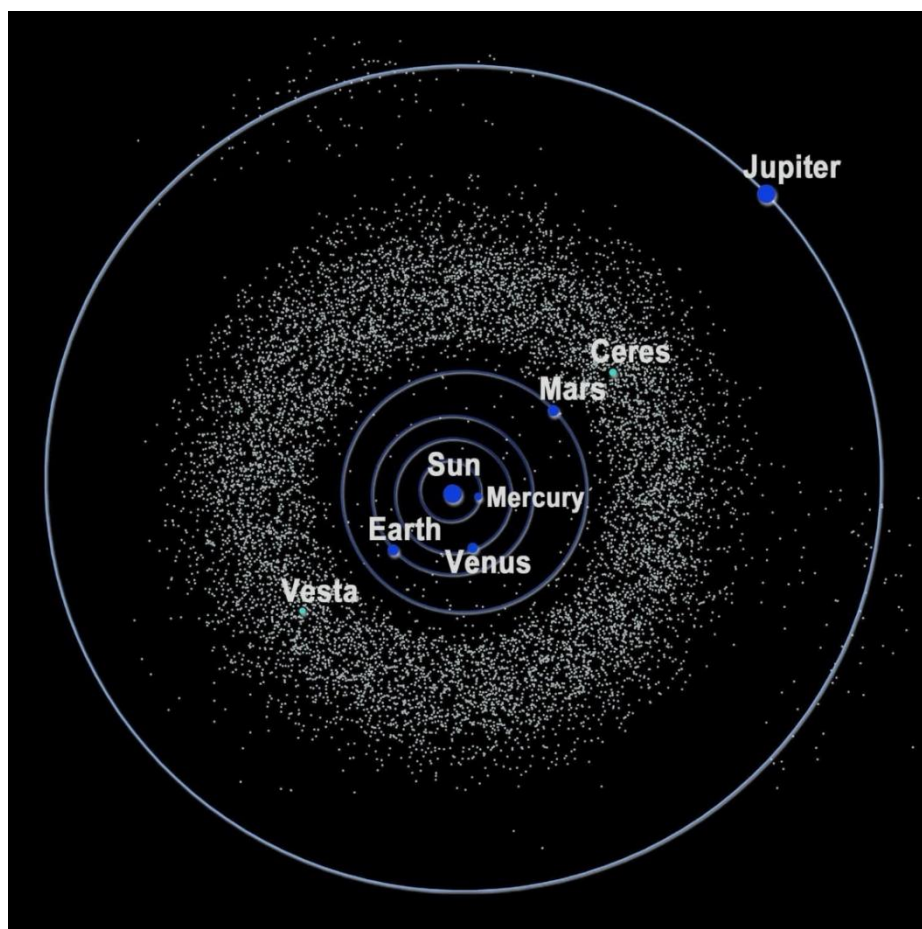
Nas proximidades de Plutão vemos outros cinco corpos marcados pela órbita em vermelho, são suas luas. A linha que atravessa o planeta marca a órbita de Plutão ao redor do Sol.

Vamos, agora, nos despedir da Terra e lançar a nave rumo aos pequeninos do Sistema Solar.



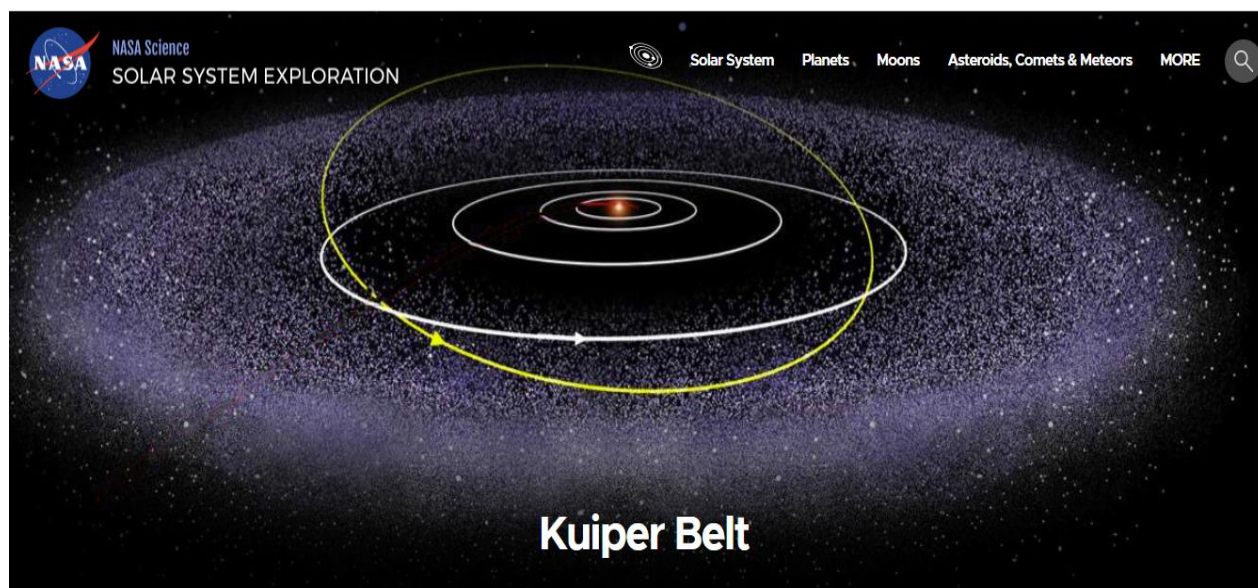
## Missão Plutão e os Planetas Anões

Listando alguns dos planetas anões confirmados em relação a sua distância do Sol, temos:



**Cinturão de Asteroides** – região de asteroides entre a órbita de Marte e de Júpiter.

- **Ceres** (Cinturão de Asteroides) está a uma distância de 2,9 UA em relação ao Sol em seu afélio.

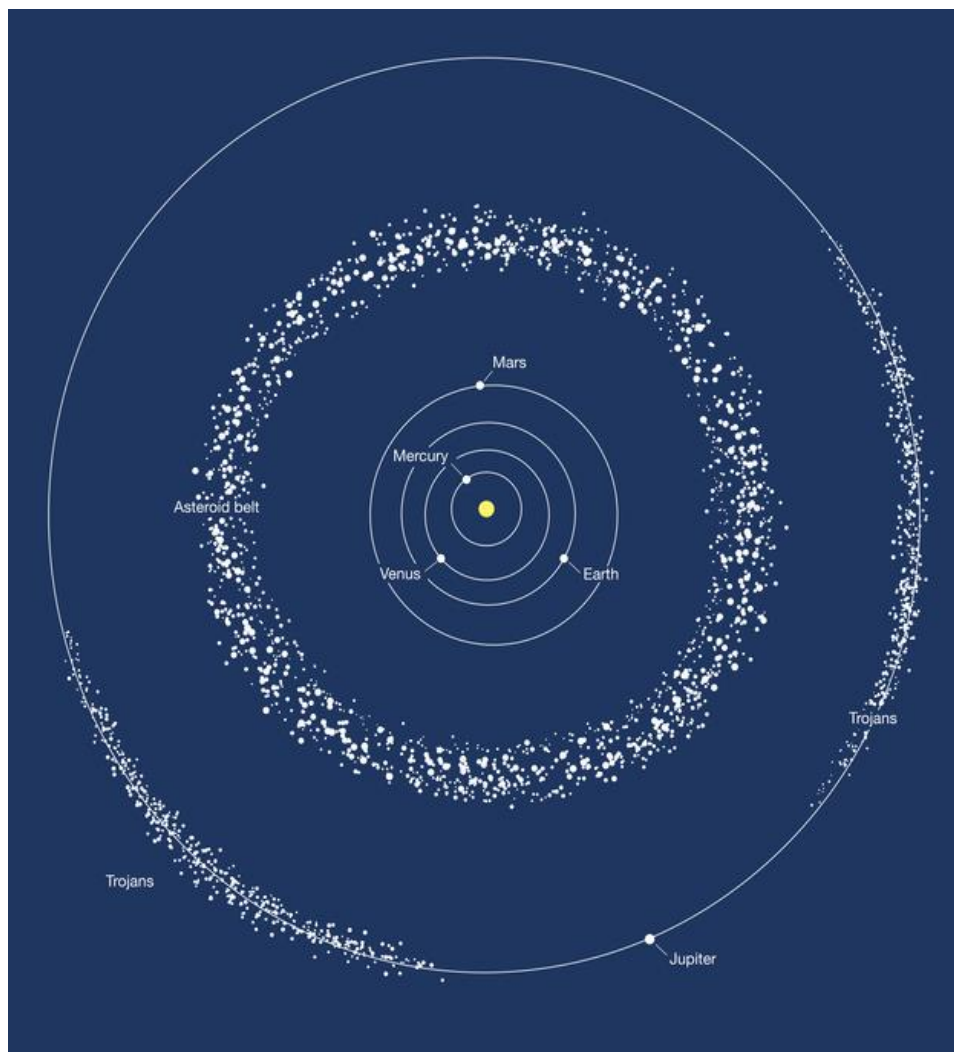


**Cinturão Kuiper**, além da órbita de Netuno.

- **Plutão** (Cinturão Kuiper) está a uma distância de 49 UA em relação ao Sol em seu afélio.
- **Haumea** (Cinturão Kuiper) está a uma distância de 51,5 UA em relação ao Sol em seu afélio.
- **Makemake** (Cinturão Kuiper) está a uma distância de 53 UA em relação ao Sol em seu afélio.
- **Eris** (Cinturão Kuiper) está a uma distância de 97,5 UA em relação ao Sol em seu afélio.

### Ceres, o planeta anão cereal

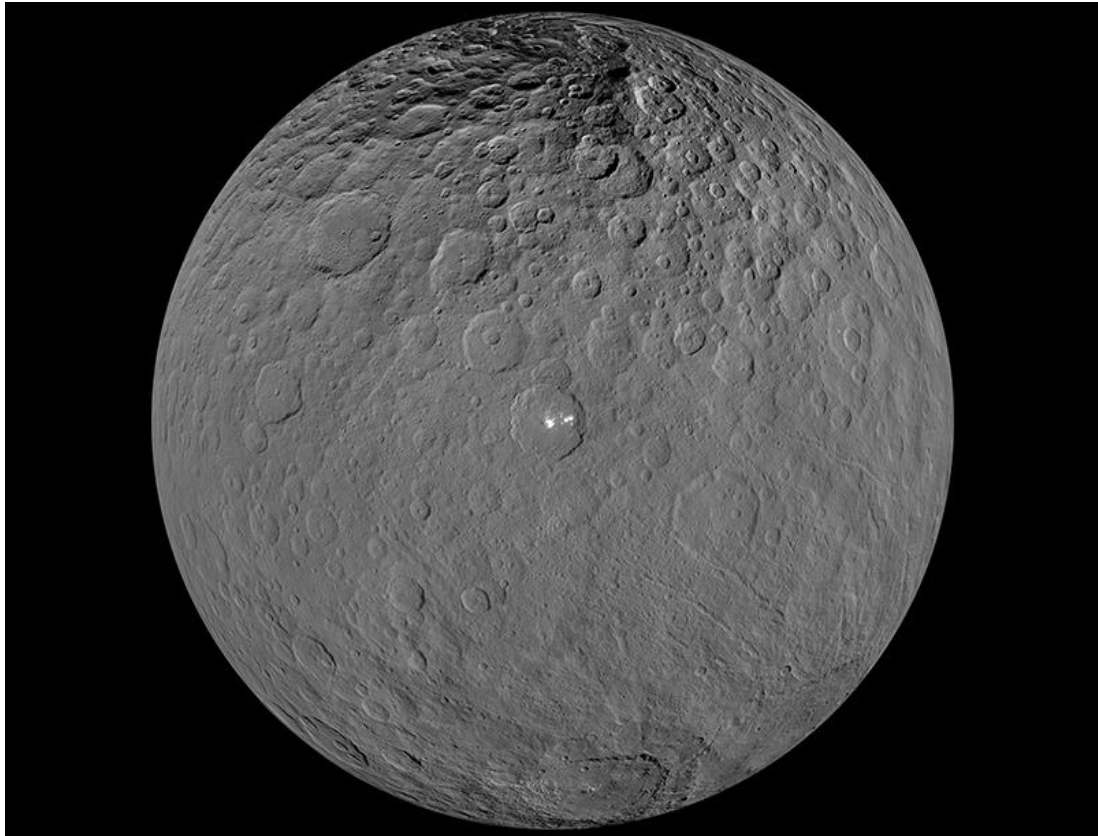
Saindo da Terra, logo encontramos numa região bem próxima um dos planetas anões confirmados, (1) Ceres. Se encontra entre as órbitas de Marte e Júpiter, numa região conhecida como Cinturão Principal de Asteroides.



Órbitas do Sistema Solar e o Cinturão Principal de Asteroides.

Fonte: ESA/Hubble, M. Kornmesser, **CC-BY-4.0**.

O planeta anão (1) Ceres é o maior objeto no cinturão de asteroides entre Marte e Júpiter, um planeta anão localizado no Sistema Solar interno. Foi o primeiro membro do cinturão de asteroides a ser descoberto quando **Giuseppe Piazzi** o avistou em 1801. Considerado como um **Asteróide** por muitos anos, Ceres foi reclassificado como um **Planeta Anão** em 2006.



Superfície esférica de (1) Ceres (bem diferente do formato de asteroides).  
 Fonte: NASA Solar System Exploration.

**(1) Ceres**

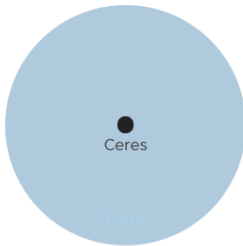
Tipo: **planeta anão**  
 Magnitude: **6.52**  
 Magnitude Absoluta: 3.40  
 Magnitude em Oposição Média: 6.85  
 Índice de Cores (B-V): **0.71**  
 AD/DEC (J2000.0): 15h59m42.48s/-9°51'41.6"  
 AD/DEC (na data): 10h19m13.47s/-0°36'03.0"  
 AH/DEC: 22h30m23.69s/-0°36'03.0"  
 AZ/ALT: +47°25'25.2"/+58°50'08.6"  
 LG/LAT: +0°29'42.6"/+31°16'31.1"  
 Longitude/Latitude Super Galáctica: +144°05'33.1"/+39°37'55.2"  
 Longitude/Latitude Eclíptica (J2000.0): +239°51'42.9"/+10°29'12.6"  
 Nascer: 18h36m  
 Trânsito: 0h37m  
 Ocaso: 6h39m  
 Ângulo Paralático: -137°17'02.7"  
 Constelação UAI: Lib  
 Movimento horário: +0°00'28" em direção a 224.7°  
 Movimento horário: da=-0°00'20" dδ=-0°00'20"  
 Elongação: +166°39'20.1"  
 Ângulo de Fase: +7°32'00.0"  
 Distância do Sol: 2.723 UA (407.305 milhões de km)  
 Distância: 1.194 UA (178.676 milhões de km)  
 Tempo-luz: 0h09m56.0s  
 Velocidade orbital: 18.198 km/s  
 Período Sideral: 1682.19 dias (4.606 a)  
 Diâmetro Aparente: +0°00'01.08"  
 Diâmetro: 939.4 km  
 Tipo espectral de Tholen: G  
 Tipo espectral SMASSII: C

Marte, -22°54'10", -43°12'27"      CDV 0.00139°    14.8 FPS    2023-11-10 23:07:40 UTC-03:00

Informações sobre (1) Ceres. Fonte Planetário Stellarium.



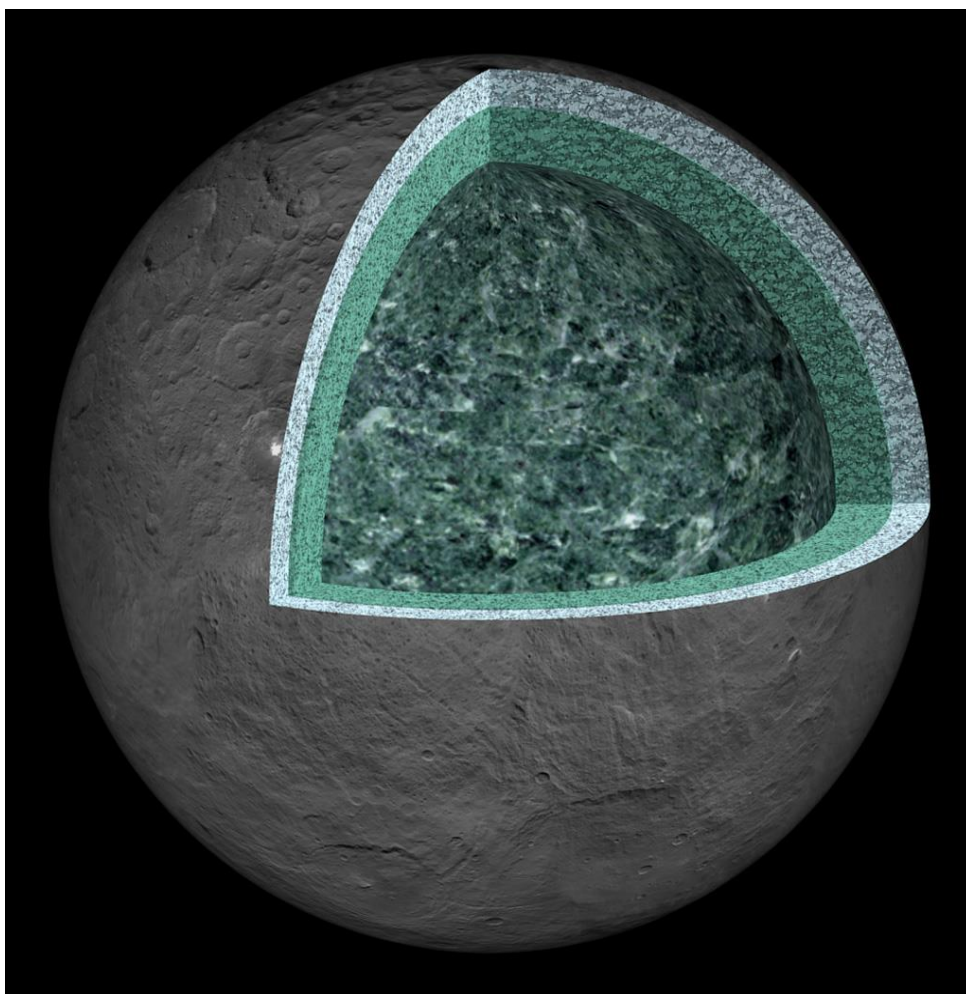
Ceres leva o nome da deusa romana do **milho, agricultura e das colheitas**. E se relaciona ao termo usado ainda hoje para **cereal**. O elemento químico Cério também é em sua homenagem.



Seu diâmetro é de 952 quilômetros. raio é de apenas 476 km – o que corresponde a 1/13 do diâmetro terrestre.

Na imagem ao lado, comparamos visualmente Ceres (disco preto) e Terra (disco azul).

O planeta-anão leva 1.682 dias terrestres ou 4,6 anos terrestres, para fazer uma viagem ao redor do Sol e completa uma rotação em torno de seu eixo a cada 9 horas. E sua massa, mesmo pequena comparada aos planetas e luas, representa 25% da massa total do Cinturão Principal de Asteroides.



Concepção artística da estrutura de Ceres. A camada mais interna, o manto é dominado por rochas hidratadas, como argilas. Fonte NASA Solar System Exploration.

Ceres é mais semelhante aos planetas rochosos (Mercúrio, Vênus, Terra e Marte) do que seus vizinhos asteroides. Os cientistas acreditam que uma das semelhanças é seu interior em camadas, com um núcleo sólido e um manto feito de gelo de água. Havendo a possibilidade de Ceres ser composto de até 25% de água, algo ainda a ser verificado.

## Plutão, o Deus do Mundo Inferior Romano

Aventureiros, vamos agora direto para Plutão, usando as ferramentas da Janela de Pesquisa (Pluto) e de Zoom [Pg Up].

Assim, podemos chegar próximo de Plutão, o deus romano do submundo, equivalente a Hades na mitologia grega. Ao nos aproximarmos, conseguimos ao menos diferenciar dois grandes pontos brilhantes. Qual deles será Plutão?



Plutão e suas luas. Fonte Planetário Stellarium.

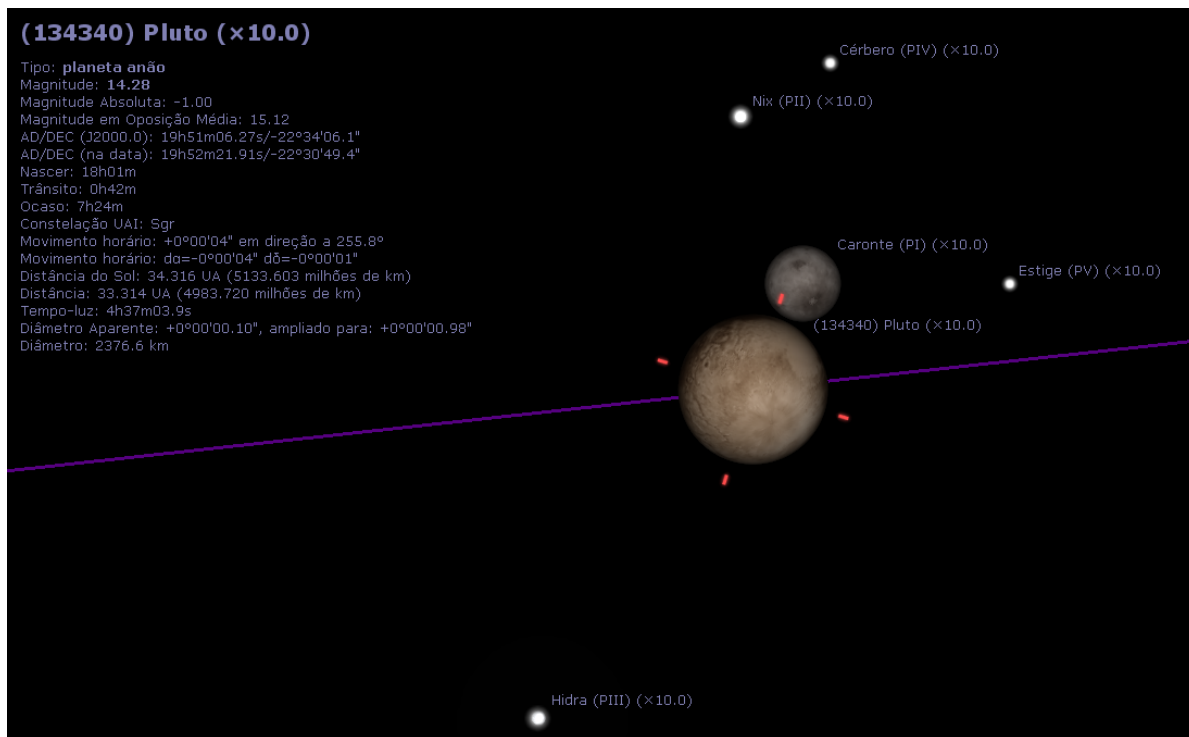
Fazendo mais um Zoom e clicando em um deles, você poderá descobrir, sem mistérios!



Zoom em Plutão e suas luas. Fonte Planetário Stellarium.

A nova Nave Stellarium (versão 0.21.1) tem a opção de exibir os planetas e luas com Escala Aumentada, para melhor visualização dos astros. Isto é um recurso estético e o *tamanho ampliado* não pode ser considerado real, mas é impressionante!

Veja abaixo, como ficam Plutão e suas luas com a Escala Aumentada, ampliados em dez vezes (x10). A linha violeta indica a trajetória aparente de Plutão, vista da Terra.

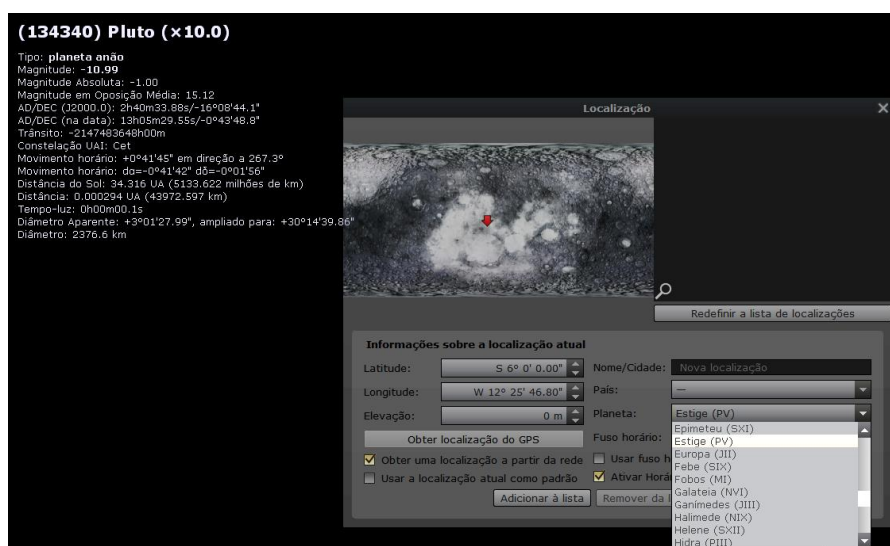


Plutão e suas luas em escala ampliada. Fonte Planetário Stellarium.

**Dica:** sugerimos desativar quando fizer zooms para visualizar as luas dos planetas pois o tamanho ampliado prejudica a visualização das luas.

### Dica: O Céu de Estige

A Nave Stellarium permite que aterrissemos na superfície de algum astro e observemos o seu céu. Vamos conhecer o céu de **Estige**, uma das luas de Plutão. Abra a Janela de Localização para nos transferirmos para a superfície de **Estige**.



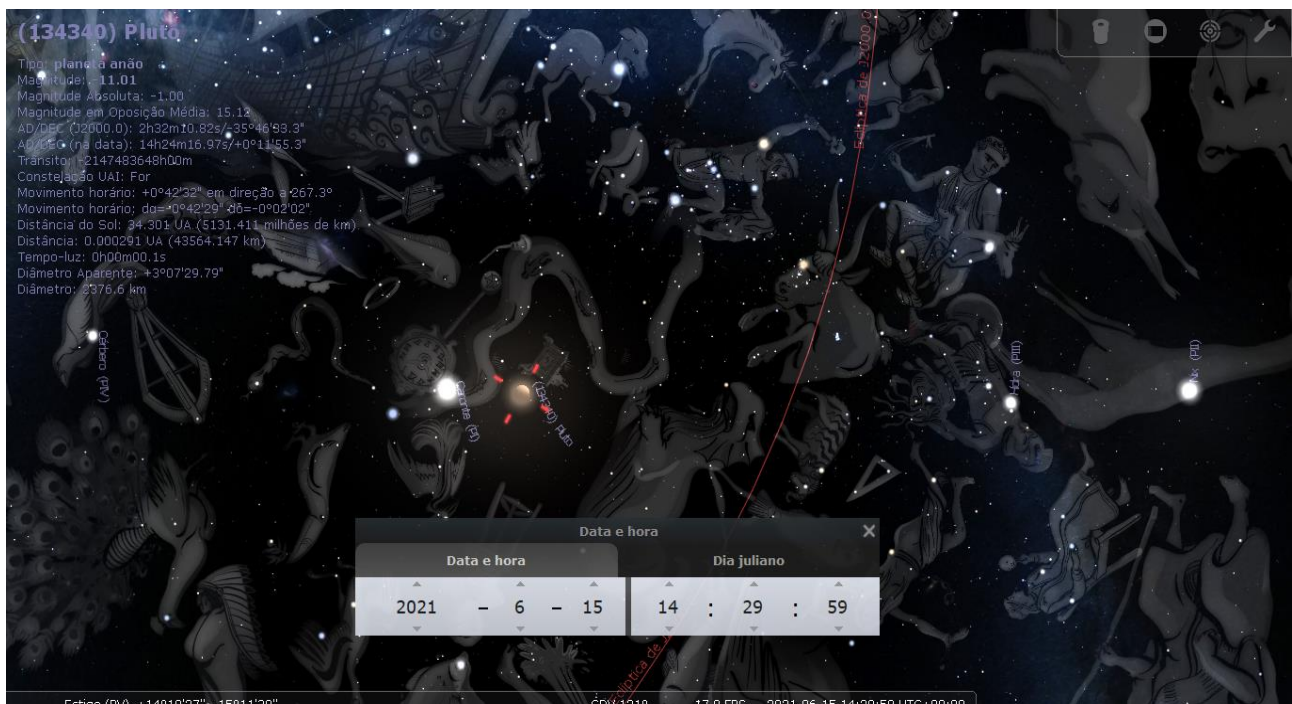
Janela de Localização. Na opção Planeta podemos escolher para onde ir. Planetário Stellarium.





Plutão e suas luas alinhadas, vistas da superfície de Estige. Fonte Planetário Stellarium.

Se ativarmos as ilustrações das Constelações e a Linha da Eclíptica Solar, vistas de Estige, podemos ver como Plutão e as luas estariam em relação à trajetória aparente do Sol.



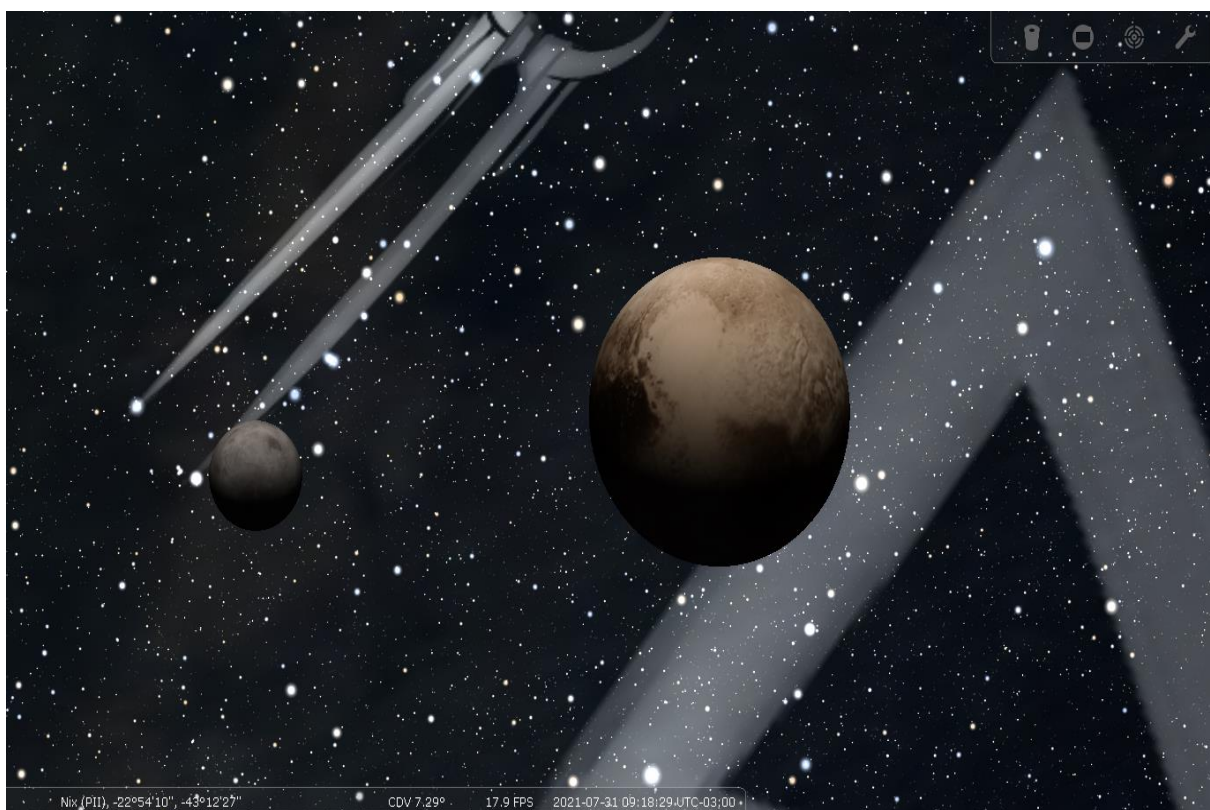
Zoom em Plutão e suas luas, vistas da lua Estige, com as constelações ativadas. Fonte Planetário Stellarium.

Podemos também ir para a superfície de seu par, a lua Caronte.



Plutão visto da superfície de Caronte. Fonte Planetário Stellarium.

Ou para a superfície de Nix.



Zoom em Plutão e sua maior lua, Caronte, vistos da superfície de Nix. Fonte Planetário Stellarium.

## Os pequeninos

### Plutão

Depois de passear por suas luas, podemos voltar a Plutão.

Clicando no planeta anão, podemos acessar várias informações sobre Plutão, registradas na memória da Nave Stellarium.

**(134340) Pluto**

Tipo: planeta anão  
Magnitude: -9,38  
Magnitude Absoluta: -1,00  
Magnitude em Oposição Média: 15,12  
AD/DEC (J2000,0): 15h27m44,09s/-65°09'10,3"  
AD/DEC (na data): 20h46m42,93s/+2°36'32,7"  
AH/DEC: 22h57m07,15s/+2°36'32,7"  
AZ/ALT: +33°02'20,7"/+60°14'09,3"  
LG/LAT: -41°35'16,7"/-7°05'28,2"  
Longitude/Latitude Super Galáctica: -172°50'14,5"/+0°14'56,8"  
Longitude/Latitude Eclíptica (J2000,0): +248°41'56,2"/-44°30'14,5"  
Nascer: 22h33m  
Trânsito: 4h29m  
Ocaso: 10h24m  
Ângulo Paralático: -149°49'04,8"  
Constelação UAI: TIA  
Movimento horário: +0°36'05" em direção a 269,9°  
Movimento horário: dα=-0°36'07" dδ=-0°00'03"  
Elongação: +120°36'29,0"  
Ângulo de Fase: +59°23'29,3"  
Distância do Sol: 34,315 UA (5133,461 milhões de km)  
Distância: 0,000326 UA (48702,973 km)  
Tempo-luz: 0h00m00,2s  
Período Sideral: 90797,00 dias (248,589 a)  
Diâmetro Aparente: +2°48'40,00"  
Diâmetro: 2390,0 km  
Dia Sideral: 153h17m38,0s  
Dia Solar Médio: 153h16m59,2s  
Albedo: 0,550

Nix (PII), -22°54'10", -43°12'27" CDV 5,37° 26,4 FPS 2021-07-06 03:26:06 UTC-03:00

Informações sobre Plutão. Fonte Planetário Stellarium.

Plutão é menor que o tamanho da Lua da Terra, compare os seus diâmetros:

Astro	Diâmetro em quilômetros	Comparado com a Lua	Comparado com a Terra
Plutão	2.376,6	0,68	0,19
Caronte	1.212	0,35	0,10
Lua	3.474,2	1,00	0,27
Terra	12.742	3,67	1,00

Se a Terra tivesse 1 metro de diâmetro, Plutão teria 19 cm e Caronte 10 cm de diâmetro.

### A que distância?

Plutão tem uma órbita elíptica mais alongada que os planetas. Deste modo, possui uma variação maior entre seu ponto mais próximo do Sol (periélio) e seu ponto mais afastado (afélio).

Distâncias	Medida em quilômetros	Medida em Unidade Astronômica
Periélio	4.434.987.000 km	30,15 UA
Afélio	7.304.326.000 km	48,02 UA
Distância Média	5.800.000.000 km	40,00 UA

Plutão orbita em uma região chamada Cinturão de Kuiper, onde estão localizados milhares de rochas e pequenos objetos gelados, que se formaram no início da história do Sistema Solar há cerca de 4,5 bilhões de anos.



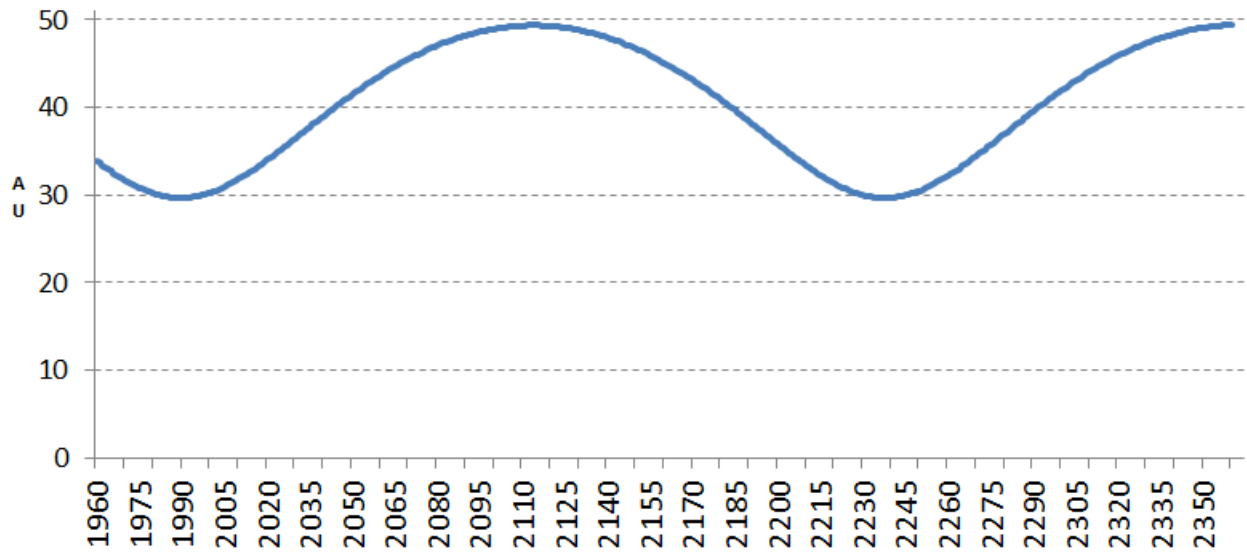


Gráfico da Variação da distância de Plutão ao Sol de 1960 a 2350.

Como está bem distante, seu período orbital, ou seja, a duração de um ano plutiano equivale a 248 anos terrestres.

E sua rotação em torno de seu eixo, ou seja, um dia plutiano dura cerca de 153 horas, equivalente a 6,4 dias terrestres.



Vista de Plutão. Fonte: NASA/JPL.

## O pequenino fofo

Não é raro ver na internet algo fazendo referência a um suposto coração pintado na superfície de Plutão. Usando um pouco de imaginação se consegue ver o planeta abraçando um coração – o que pode gerar memes bem interessantes.



Mas se preferir uma imagem mais realista, veja as fotos tiradas de telescópios espaciais e de sondas espaciais.



Vista do polo norte de Plutão. Fonte NASA Science: Solar System Exploration.

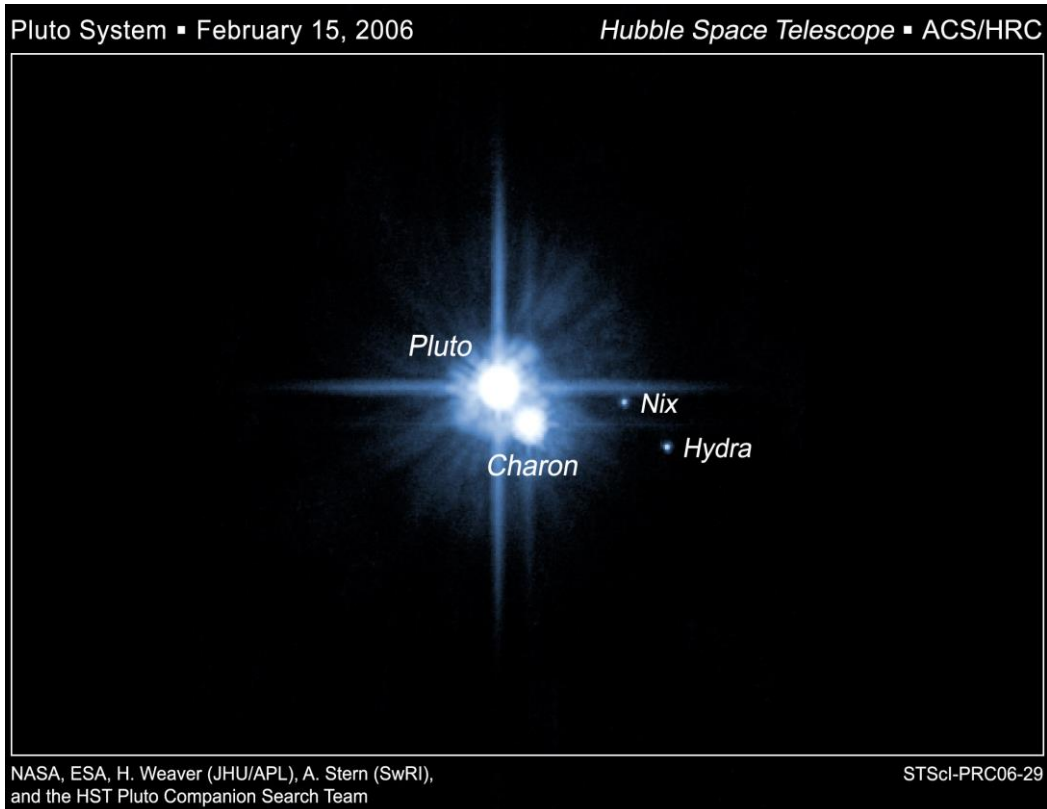


Imagem de Plutão e três de suas cinco luas (Nix, Hidra e Caronte). Fonte NASA Solar System Exploration

As 5 luas de Plutão têm o nome de figuras mitológicas associadas ao Submundo Romano dos Mortos.

**Caronte** (1978) é o nome do barqueiro do Rio Estige que transporta almas para o submundo.

**Nix** (2005) é o nome da deusa da escuridão e da noite, a mãe de Caronte.

**Hidra** (2005) é em homenagem à serpente de nove cabeças que guarda o mundo dos mortos.

**Cérbero** (2011) tem o nome do cachorro de três cabeças da mitologia grega.

**Estige** (2012) tem o nome do rio mitológico que separa o mundo dos vivos do reino dos mortos.

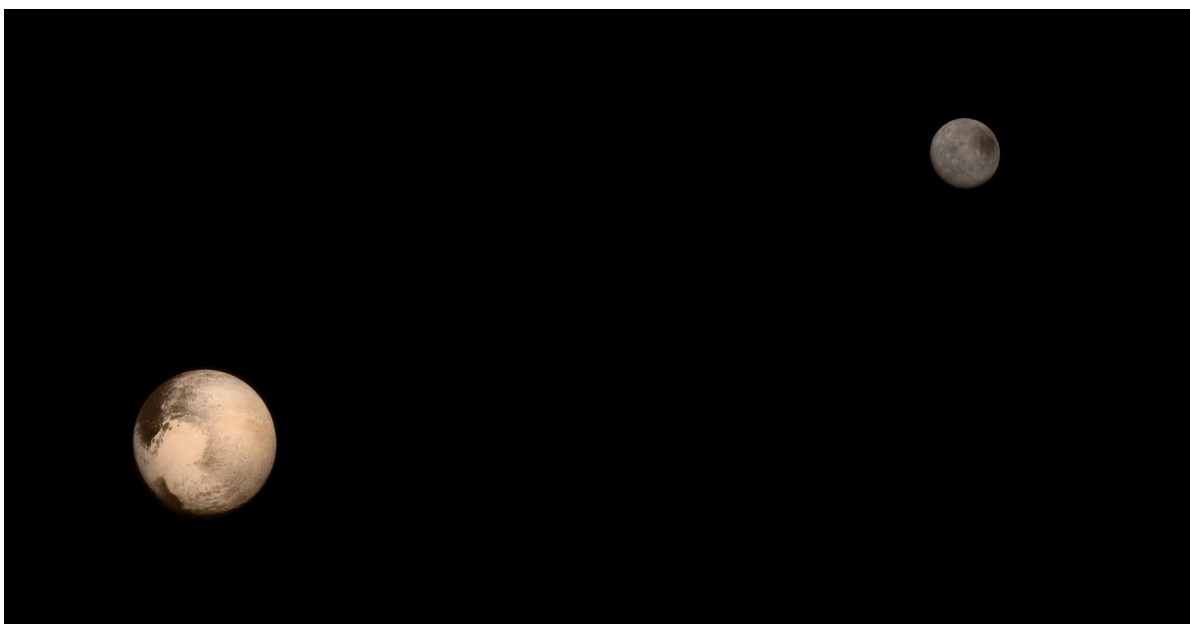


Imagem de Plutão e Caronte da New Horizons. Fonte NASA Solar System Exploration.



## No Meio do Caminho, tinha uma Caronte

Em 2006, Plutão vira assunto mundial ao ser reclassificado como **planeta-anão** por não ser um objeto dominante em sua órbita. Isso por causa de *Caronte*, a maior lua de Plutão. Caronte é quase tão grande quanto Plutão, de modo que estes dois objetos orbitam ao redor de um centro comum, formando um tipo de “sistema binário de planetas”.

Caronte é a maior das luas de Plutão, com um diâmetro de 1.212 km. Nix e Hidra têm tamanhos comparáveis, Cérberos e Estige são muito menores e têm tamanhos comparáveis. Todas as quatro pequenas luas têm formas altamente alongadas, uma característica considerada típica de pequenos corpos no Cinturão de Kuiper.

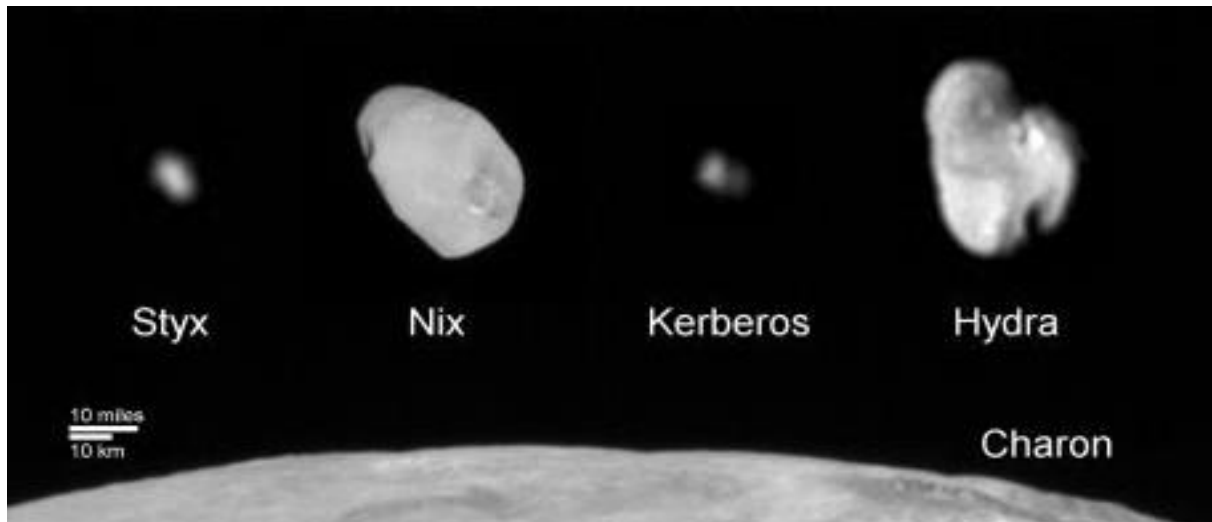


Imagem das luas em escala de tamanho. Fonte NASA Solar System Exploration.

## A origem do nome de Plutão

Plutão é o único mundo (até agora) nomeado por uma menina de 11 anos.

Em 1930, **Venetia Katherine Burney** (1918-2009) de Oxford, na Inglaterra, ficou encantada com os planetas após sua professora Sra. Claxton ter criado um modelo em escala do sistema solar com toda a turma. Na manhã seguinte, Venetia não conseguia parar de fazer perguntas sobre os planetas e suas mitologias a seu avô Madan. Ao estudar Marte, ela sempre lembrava de seu tio Henry Madan que nomeou as duas luas de Marte.

Numa bela manhã, seu avô abriu o jornal e leu uma grande notícia! O Observatório Lowell no estado do Arizona nos Estados Unidos tinha descoberto um novo planeta além de Netuno que ainda estava sem nome. Venetia começou a imaginar um planeta tão distante do Sol devia ser gelado, escuro e sem vida. Devia ser como o Submundo Romano governado pelo irmão de Zeus e Poseidon, o deus Plutão.

Seu avô adorou a ideia e levou a proposta para seu amigo, o Professor Herbert Hall Turner, membro da Royal Astronomical Society. O Professor Turner também adorou a ideia e encaminhou a proposta para a Sociedade Astronômica Real. Do outro lado do oceano, no Observatório Lowell, a ideia estava sendo muito bem recebida pois além da mitologia, as duas letras iniciais de Plutão, P-L, também eram as iniciais de Percival Lowell que iniciou as buscas por novos planetas.

Finalmente, os astrônomos votaram e a decisão foi unânime: Plutão seria o nome.

Venetia ficou encantada e seu avô fez uma doação à Professora Claxton que usou a verba para comprar equipamentos para a escola.

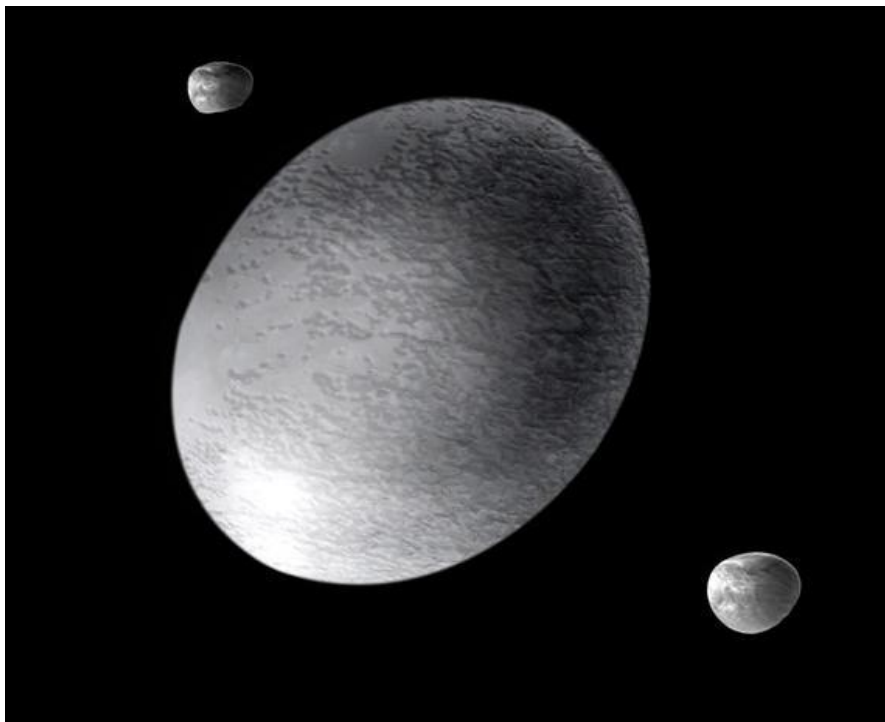
Em 2006, quando a nave espacial New Horizons foi lançada com a missão de investigar Plutão, ela levava entre seus equipamentos, um instrumento chamado *Venetia Burney Student Dust Counter*, o primeiro instrumento projetado, criado e controlado por estudantes em uma missão da NASA. Em 2015, quando a nave chegou a Plutão, ele fotografou uma grande cratera preenchida que foi batizada de Bacia Burney.



Imagem de Plutão com detalhes de sua superfície. Crédito: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory / Southwest Research Institute / Alex Parker. Wikimedia Commons. Dedicção ao Domínio Público.

## Haumea, a Deusa Havaiana da Fertilidade

Localizado no Cinturão de Kuiper, o planeta-anão Haumea é um objeto de forma oval com aproximadamente o mesmo tamanho de Plutão. Duas equipes reivindicam crédito pela descoberta de Haumea, citando evidências de observações feitas em 2003 e 2004.



Haumea e seus satélites. Wikimedia Commons.

Haumea é o primeiro Objeto do Cinturão de Kuiper conhecido a ter anéis. Com o nome em homenagem à deusa havaiana da fertilidade, Haumea é um dos grandes objetos de rotação rápida do Sistema Solar. Uma rotação completa dura aproximadamente 4 horas. Uma teoria para uma rotação tão rápida é um enorme impacto há bilhões de anos que poderia também ter originado suas duas luas.



Anéis em Haumea. Fonte: NASA/APOD. Créditos: Instituto de Astrofísica de Andalucía, IAA-CSIC.



Suas duas luas conhecidas tem os nomes mitológicos das filhas de Haumea, Namaka (espírito da água na mitologia havaiana) e Hi'iaka (deusa padroeira da Ilha do Havai e das dançarinas de Hula). A uma distância média de 6.452.000.000 quilômetros, Haumea leva 285 anos terrestres para fazer uma viagem ao redor do Sol. Desta distância, a luz do Sol leva cerca de 6 horas para viajar até Haumea.

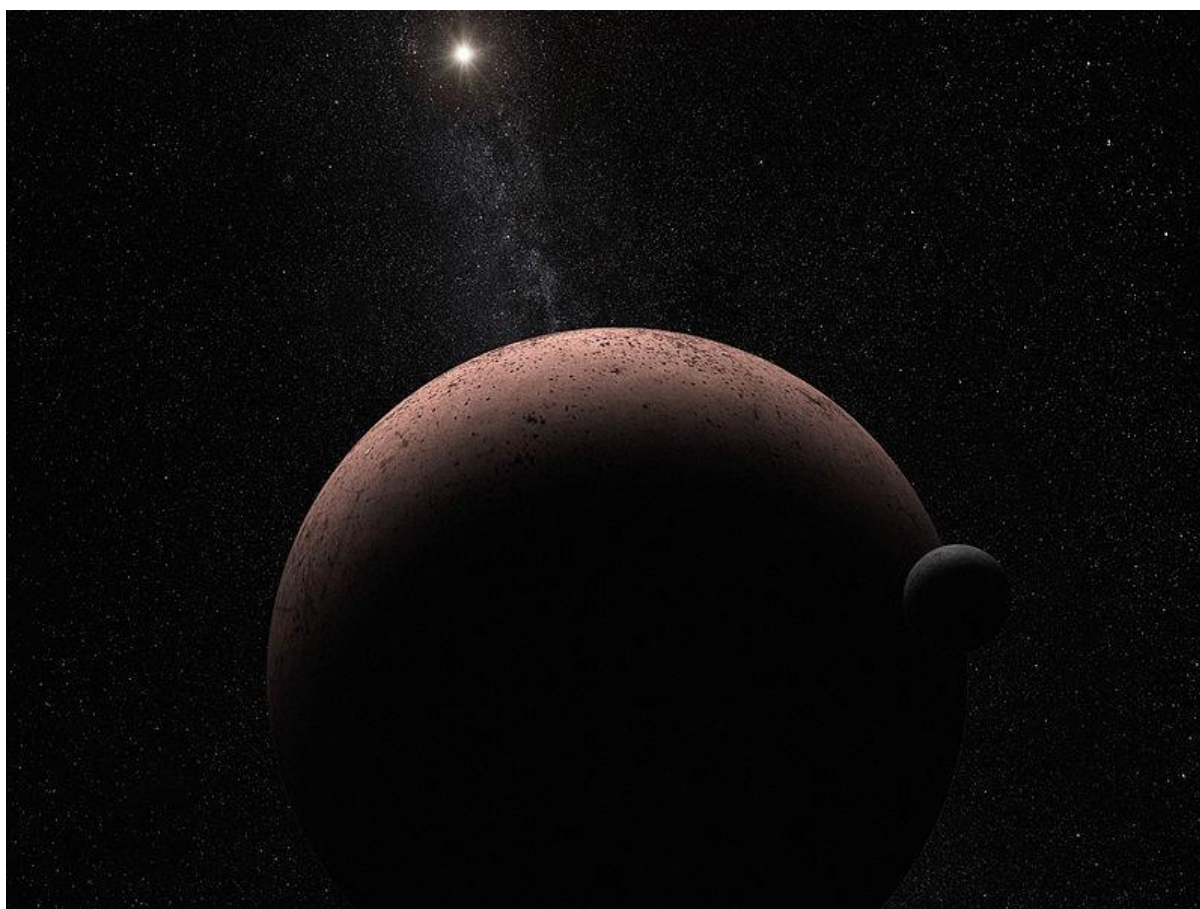
### **MakeMake, o Criador da Humanidade e Deus da Fertilidade Rapa Nui**

Makemake foi descoberto em 31 de março de 2005 por Michael E. Brown ("Mike"), Chadwick A. Trujillo ("Chad") e David L. Rabinowitz no Observatório Palomar.

O nome Makemake é de origem polinésia. É o nome do criador da humanidade e deus da fertilidade na mitologia da ilha de Rapa Nui no Pacífico Sul (região da Ilha de Páscoa). Ele era o deus principal do culto do homem-pássaro *Tangata manu* e era adorado na forma de **pássaros marinhos**, que eram sua encarnação. Seu símbolo material era um homem com cabeça de pássaro.

Os novos astros Makemake e Eris levaram a União Astronômica Internacional a reconsiderar a definição de um planeta e a criar o novo grupo de **planetas anões**.

Makemake está localizado no Cinturão de Kuiper, sendo o segundo objeto mais brilhante no Cinturão de Kuiper visto da Terra, enquanto Plutão é o mais brilhante. Makemake demora cerca de 305 anos terrestres para este planeta anão fazer uma viagem ao redor do Sol. E completa uma rotação em torno de seu eixo a cada 22 horas e meia, tornando sua duração do dia semelhante à da Terra e de Marte.



Concepção artística de Makemake. Fonte: NASA/JPL.

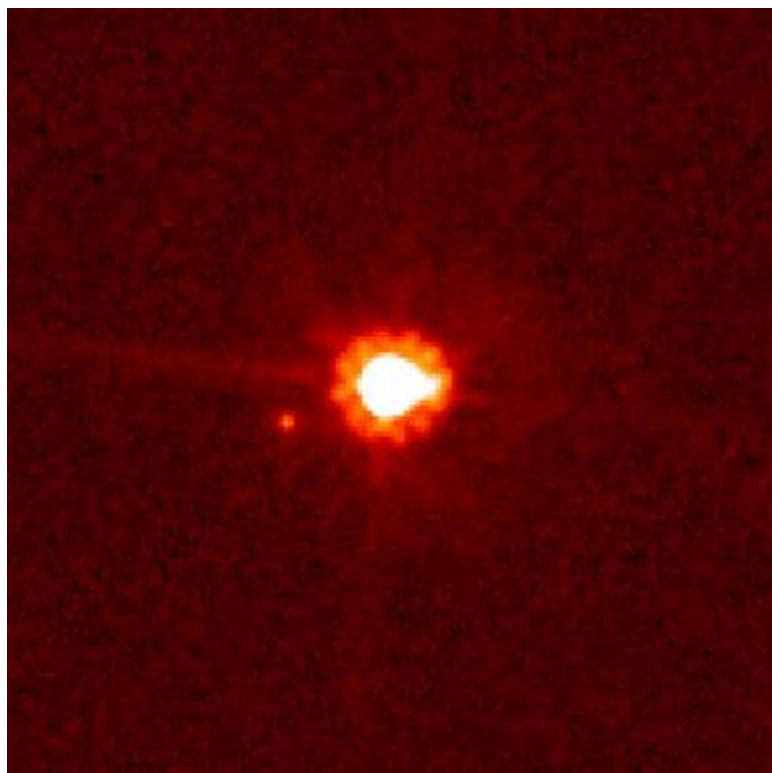
Com um raio de 715 km e uma distância média de 6.847.000.000 km, não podemos ver muitos detalhes da superfície de Makemake de tão longe, mas os cientistas detectaram metano e etano congelados em sua superfície. Desta distância, leva 6 horas e 20 minutos de luz do Sol para viajar do Sol ao Makemake.

Makemake não tem luas *confirmadas*, mas um objeto identificado como S/2015(136472)1 e apelidada de MK2 é uma candidata. O MK2 foi visto a aproximadamente 21.000 km do planeta anão, e seu raio é estimado em cerca de 80 quilômetros.

### **Eris, a deusa grega da Discórdia**

Eris, nome dado em homenagem à deusa grega da discórdia e da contenda, é um dos maiores planetas anões conhecidos em nosso sistema Solar. Eris foi descoberta em 21 de outubro de 2003 por Michael E. Brown (“Mike”), Chadwick A. Trujillo (“Chad”) e David L. Rabinowitz no Observatório Palomar.

Com quase o mesmo diâmetro de Plutão (2.326 quilômetros), está três vezes mais distante do Sol, há mais de 10.000.000.000 de quilômetros. Desta distância, a luz do Sol leva mais de nove horas para viajar do Sol até a superfície de Eris.



Eris. Fonte: NASA/ESA.

O planeta anão Eris leva 557 anos terrestres para completar a órbita ao redor do Sol e à medida que o planeta anão orbita o Sol, ele completa uma rotação em seu eixo a cada 25,9 horas, um pouco mais que um dia terrestre.

É muito provável que Eris tenha uma superfície rochosa semelhante a Plutão. Os cientistas acreditam que as temperaturas da superfície variam entre -217 e -243 graus Celsius.

Eris tem uma lua muito pequena chamada **Disnomia**, nome da filha de Eris, a deusa da ilegalidade. Disnomia tem uma órbita quase circular que dura cerca de 16 dias.

## Missões Plutão

A espaçonave **New Horizons** da NASA é a primeira e única espaçonave a explorar Plutão de perto, voando pelo planeta anão e suas luas em julho de 2015.

No data em que atingiu o Sistema de Plutão, a New Horizons foi a espaçonave que viajou para mais longe e por um período de tempo mais longo (mais de nove anos) do que qualquer outra espaçonave anterior já lançada.



Sonda New Horizons. Fonte: Wikimedia Commons.

## Dica Sondas Espaciais

Os dados da New Horizons contribuíram para obter novas informações e concluir outras a respeito de Plutão e seus satélites. Os cientistas da missão concluíram que Plutão tem cerca de 2.370 quilômetros de diâmetro, um pouco maior do que as estimativas anteriores. Plutão, de fato, mostrou evidências de grandes mudanças na pressão atmosférica e, possivelmente, no passado tinha voláteis líquidos em funcionamento ou parados em sua superfície. Há indícios de que Plutão poderia ter um oceano interno de água gelada hoje.

Conheça os equipamentos da *New Horizons* no link [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/newhorizons/spacecraft/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/newhorizons/spacecraft/index.html).



## Modelo Distâncias Solares

Completamos nesse volume uma viagem a todos os planetas do Sistema Solar. Que tal montar um modelo das distâncias dos planetas ao Sol, como a professora da jovem Venetia Burney fez com sua turma? Vamos lá!

Como as órbitas são elípticas, as distâncias variam dia a dia. Qual escolher?

Esta variação pode alterar a ordem dos planetas em relação à distância ao Sol. Para podermos comparar os planetas, usamos três distâncias em sua órbita:

- a distância do semieixo maior da órbita, considerada uma “média”.
- a maior distância ao Sol, chamada de afélio.
- e a menor distância ao Sol, chamada de periélio.

Tabela 1: Distância do semieixo maior da órbita.

Astro	Distância em quilômetros M = semieixo maior	Distância em Unidade Astronômica M = semieixo maior
Mercúrio	M = 57.909.277	M = 0,39
Vênus	M = 108.209.000	M = 0,72
<b>Terra</b>	<b>M = 149.598.262</b>	<b>M = 1,00</b>
Marte	M = 227.943.824	M = 1,52
Ceres (planeta anã)	M = 413.690.250	M = 2,77
Júpiter	M = 778.340.821	M = 5,20
Saturno	M = 1.433.530.000	M = 9,58
Urano	M = 2.870.658.186	M = 19,22
Netuno	M = 4.490.000.000	M = 30,07
Plutão (planeta anão)	M = 5.906.440.628	M = 39,48
Haumea (planeta anã)	M = 6.432.011.461	M = 43,12
Makemake (planeta anão)	M = 6.783.345.606	M = 45,43
Eris (planeta anã)	M = 10.180.122.852	M = 67,86

Esta é a ordem clássica dos planetas, adotando essa distância média para ordenar.

E a distância média da Terra ao Sol é usada como uma Unidade Astronômica (1 UA) para comparar as distâncias.

Tabela 2: Maior distância do Sol.

Astro	Distância em quilômetros A = afélio	Distância em Unidade Astronômica A = afélio
Mercúrio	A = 69.816.900	A = 0,47
Vênus	A = 108.939.000	A = 0,73
<b>Terra</b>	<b>A = 152.099.000</b>	<b>A = 1,02</b>
Marte	A = 249.229.000	A = 1,67
Ceres (planeta anã)	A = 445.749.000	A = 2,98
Júpiter	A = 816.620.000	A = 5,46
Saturno	A = 1.514.500.000	A = 10,12
Urano	A = 3.008.000.000	A = 20,11
Netuno	A = 4.540.000.000	A = 30,33
Plutão (planeta anão)	A = 7.375.930.000	A = 49,31
Haumea (planeta anã)	A = 7.717.000.000	A = 51,59
Makemake (planeta anão)	A = 7.892.200.000	A = 52,76
Eris (planeta anã)	A = 14.579.000.000	A = 97,46

**Desafio:** Investigue qual planeta possui uma grande variação em relação à média.

Tabela 3: Menor distância do Sol.

Astro	Distância em quilômetros P = periélio	Distância em Unidade Astronômica P = periélio
Mercúrio	P = 46.001.200	P = 0,31
Vênus	P = 107.476.000	P = 0,72
<b>Terra</b>	P = 147.092.000	P = 0,98
Marte	P = 206.617.000	P = 1,38
Ceres (planeta anã)	P = 382.774.000	P = 2,56
Júpiter	P = 740.520.000	P = 4,95
Saturno	P = 1.352.550.000	P = 9,04
Urano	P = 2.742.000.000	P = 18,33
Netuno	P = 4.460.000.000	P = 29,81
Plutão (planeta anão)	P = 4.436.820.000	P = 29,66
Haumea (planeta anã)	P = 5.183.100.000	P = 34,65
Makemake (planeta anão)	P = 5.700.300.000	P = 38,10
Eris (planeta anã)	P = 5.725.000.000	P = 38,27

**Desafio:** Quais planetas mudam de ordem de distância quando comparamos as menores distâncias?

Observe que por terem órbitas elípticas, todos os planetas possuem distâncias máximas (afélios) e mínimas (periélios) do Sol. Isto pode fazer com que alguns deles mudem sua ordem de distância ao Sol, como ocorre entre dois planetas.

### Sugestão de escala para construir um modelo de distância do Sistema Solar

Use a distância média M, medida em Unidades Astronômicas, para construir seu primeiro modelo de distâncias do Sistema Solar.

Você pode adotar a distância média da Terra (1 UA) como 1 metro, por exemplo.

Você vai precisar de 70 metros para incluir todas as distâncias médias.

E se quiser marcar as maiores distâncias, vai precisar de 100 metros para incluir todos os astros.



Modelo Sistema Solar em escala. Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST, RJ).

Visita ao museu durante Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, 2019.

Fonte Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, **MCTI**.

## Fim da Missão Planetas Anões

Aventureiro, vamos voltar para casa. Aprendemos muito na missão de junho, porém ainda existe uma infinidade de coisas para aprender sobre os planetas anões! Mas vamos deixá-los para suas próximas missões. Lembrando que você ainda pode usar as ferramentas apresentadas neste volume e nos anteriores para visitar diferentes corpos do Sistema Solar com a Nave Stellarium.

Nossa Missão Planetas Anões está encerrando.

Vamos voltar para o quentinho do nosso lar.

Até a próxima missão de Agosto!

## Referências Andarilhas Celestes

- APOD/NASA. In Haumea Rings. Créditos: Instituto de Astrofísica de Andalucía. Disponível em: <https://apod.nasa.gov/apod/ap171017.html>. Acesso em 6 jun 2021.
- ESA/Hubble, M. Kornmesser, CC BY 4.0. In the Asteroid Belt. Disponível em: <https://sci.esa.int/web/hubble/-/59582-asteroid-belt>. Acesso 7 jun 2021.
- NASA/ESA/A. Parker/M. Buie (Southwest Research Institute)/W. Grundy (Lowell Observatory)/K. Noll (NASA GSFC). In Makemake moon artist's view. Disponível em: <http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2016/18>. Acesso em 7 jun 2021.
- NASA/ESA/H. Weaver (JHU/APL)/A. Stern (SwRI). In NASA Solar System: Pluto and Its Moons: Charon, Nix, and Hydra. Disponível em: [https://Solarsystem.nasa.gov/resources/242/pluto-and-its-moons-charon-nix-and-hydra/?category=planets/dwarf-planets\\_pluto](https://Solarsystem.nasa.gov/resources/242/pluto-and-its-moons-charon-nix-and-hydra/?category=planets/dwarf-planets_pluto). Acesso em 6 jun 2021.
- NASA/ESA/M. Brown. In Eris. Disponível em: - [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/hubble/news/eris.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/news/eris.html). Acesso em 6 jun 2021.
- NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute. In Image of Pluto and Charon from New Horizons. Disponível em: [https://Solar.system.nasa.gov/resources/853/pluto-and-charon/?category=planets/dwarf-planets\\_pluto](https://Solar.system.nasa.gov/resources/853/pluto-and-charon/?category=planets/dwarf-planets_pluto). Acesso em 6 jun 2021
- NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest. In True Colors of Pluto. Disponível em: [https://Solarsystem.nasa.gov/resources/933/true-colors-of-pluto/?category=planets/dwarf-planets\\_pluto](https://Solarsystem.nasa.gov/resources/933/true-colors-of-pluto/?category=planets/dwarf-planets_pluto). Acesso em 6 jun 2021.
- NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute. In The Frozen Canyons of Pluto's North Pole. Disponível em: <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA20473>. Acesso em 7 jun 2021.
- NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute. In Family Portrait of Pluto's Moons. Disponível em: <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA20033>. Acesso em 6 jun 2021
- NASA/JPL-Caltech/UCLA/MPS/DLR/IDA. In Ceres. Overview. Disponível em <https://Solarsystem.nasa.gov/planets/dwarf-planets/ceres/overview/>. Acesso em 6 jun 2021.
- WIKIMEDIA COMMONS. In An artist's impression of (136108) Haumea and moons. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2003EL61art.jpg>. Acesso em 7 jun 2021.
- WIKIMEDIA COMMONS. In New Horizons. Crédito: NASA. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:New\\_Horizons\\_1.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:New_Horizons_1.jpg). Acesso em 7 jun 2021.



“À medida que nos afastamos, a Terra diminuiu.  
Finalmente, ela ficou do tamanho de uma bola de gude,  
A mais bola de gude que você pode imaginar.  
Vê-la deveria mudar a humanidade”.

James Benson Irwin, Apollo 15, (26 de julho a 7 de agosto de 1971).



Membros da Apollo 15, Scott, Worden e Irwin (à direita), 1971.

Fonte NASA. Licença Dedicção ao Domínio Público.

Veja a apresentação de um modelo que consegue colocar numa mesma escala as medidas de distância e de tamanhos dos planetas do Sistema Solar. Clique na imagem para ver o vídeo do modelo.





**fenômenos  
extra(ordinários)**

Imagem de fundo:  
Impressão artística da sonda espacial "*Deep Impact*".  
Créditos: Solar System, NASA.



## Fenômenos Extra(Ordinários) de Junho

Bem-vindas e bem-vindos! Mês de junho é sempre bom, um mês de festejar. Em tempos sem pandemia, estaríamos ansiosos por uma boa festa junina com tudo o que temos direito: milho, salsichão (pra quem é de carne), maçã do amor, pescaria e barraca do beijo. É um momento de festas em todo o mundo, em todas as épocas pois é a chegada do Inverno no Hemisfério Sul e de Verão no Hemisfério Norte. Dois bons motivos para uma celebração.

Enquanto a vacina não vem para todas e todos, ficamos só na expectativa e nas comemorações virtuais – inovando nossa maneira de comemorar.

Temos dois bons motivos para comemorar astronomicamente nesse mês de junho:

- um **Eclipse Solar Anular**.

- um **Solstício de Inverno no Hemisfério Sul** (ou de Verão se você estiver no Hemisfério Norte).

As fogueiras juninas europeias são muito antigas, integrando festas juninas em antigas tradições religiosas ou mitológicas para celebrar o Solstício de Verão no Hemisfério Norte. Estão presentes em muitas culturas europeias e, hoje, fazem parte das celebrações em muitas culturas no mundo todo.



Informação quente vinda da fogueira.

Fonte: adaptada de Giuseppe Lellis, via Wikimedia Commons. Licença **CC BY-SA 4.0**.

Vamos usar a **Nave Stellarium** para comemorar esses fenômenos virtualmente!



## Dica Musical: Olha Pro Céu

Compositores: Luiz Gonzaga, José Fernandes, 1951.  
Álbum CD: **Gonzagão**, Olha Pro Céu, RCA/BMG, 1990.

**Olha pro céu, meu amor  
Vê como ele está lindo!**

Olha praquele balão multicolor  
Como no céu vai sumindo.

Foi numa noite, igual a esta  
Que tu me deste o teu coração

O céu estava, assim em festa  
Pois era noite de São João

Havia balões no ar  
Xóte, baião no salão

E no terreiro  
O teu olhar, que incendiou  
Meu coração.



A Festa de São João, Jules Adolphe Aimé Louis Breton, cerca de 1875. Acervo do **Philadelphia Museum of Art**. Em **Wikimedia Commons**. Licença de Domínio Público.

Comemore, festeje.  
Incendeie seu Coração com Paixão.  
Não Solte Balões!  
Ajude a espalhar essa nova Cultura pela Vida!



## Dica Arte: Noite de São João



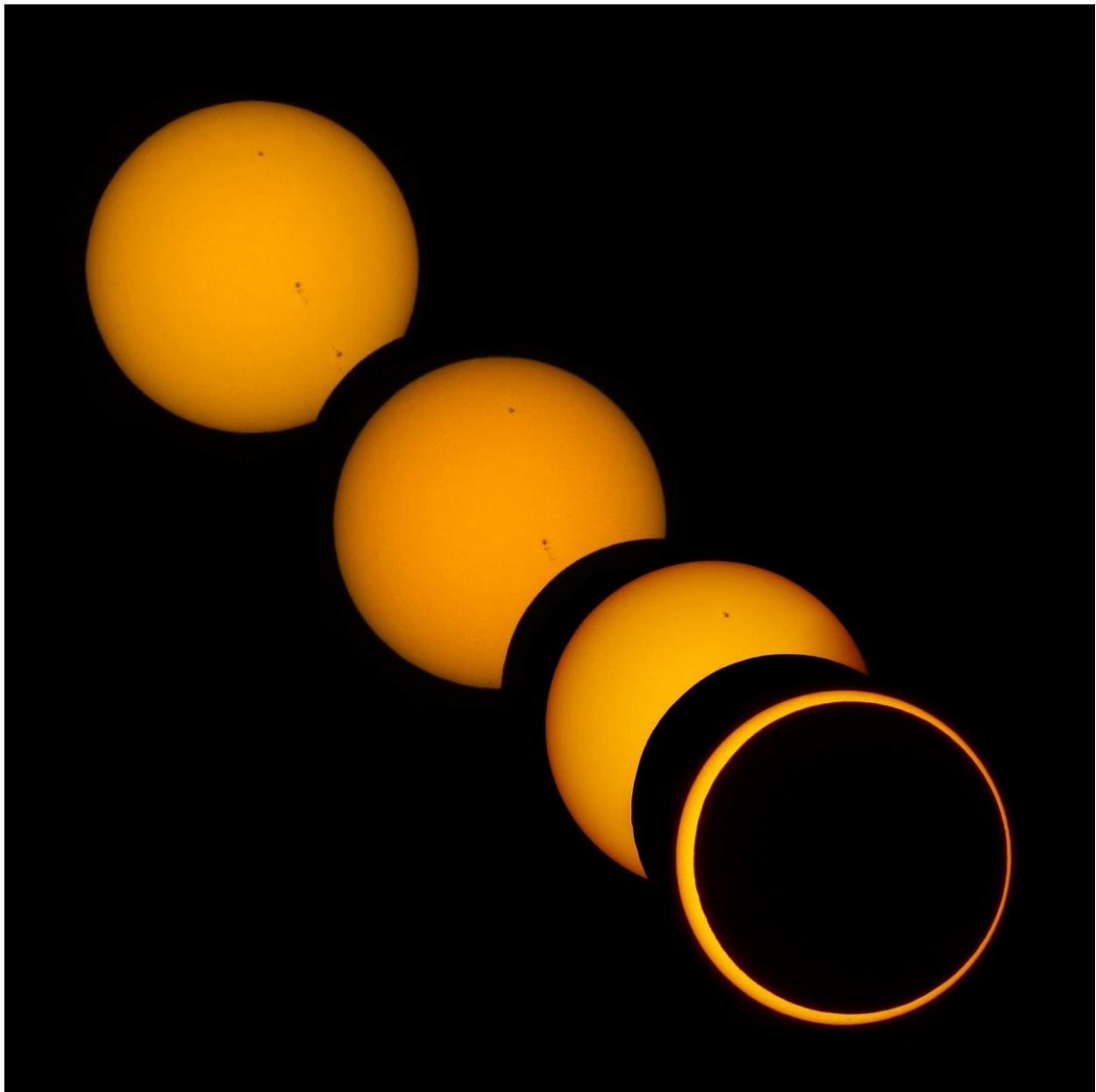
Noite de São João, Cândido Portinari, 1957. **Acervo Portal Portinari**. Licença **CC-BY-NC-SA-4.0**.

### Descrição da tela: Noite de São João (Portal Portinari)

Composição nos tons azuis, verdes, ocre, terras, laranjas, amarelos, violetas, branco e preto. Textura lisa, espessa em algumas áreas e pinceladas marcadas. Composição representando festa junina, com fogueira no centro, dois homens fincando mastro com bandeira, crianças soltando fogos de artifício e subindo em árvores, homem saltando de vara; ao fundo sugestão de mata e chão composto por áreas geometrizadas em tons azuis e terras. À esquerda, dois homens erguendo o mastro com bandeira. Um está de pé, de frente, segurando o mastro e o outro de costas, com o corpo curvado, como se estivesse fazendo força para fincá-lo no chão. Vestem roupas claras, compostas de áreas geometrizadas. À esquerda da fogueira, três mulheres sentadas no chão, uma ao lado da outra em perspectiva para o fundo, que ajudam crianças a soltar fogos de artifício, segurando seus braços. A primeira usa vestido alaranjado; a segunda, xadrez de laranja e azul e a terceira, amarelo. As crianças estão de pé, de perfil para a direita, seguram os fogos acesos do tipo chuva, com os braços esticados para frente e sustentados pelas mãos das mães. No centro da composição, fogueira quadrangular composta por paus simetricamente empilhados. À direita da fogueira, mulher de pé, de frente, com o corpo curvado para frente, pegando paus do feixe que está à sua frente, provavelmente para acender a fogueira. Assim como a menina que está atrás dela, de pé, de frente, usando vestido alaranjado, segurando um pau entre as mãos. À esquerda da fogueira, grupo de cinco meninos sugeridos, em posições diversas, usando roupa em tons azuis, sendo que dois deles, soltam fogos do tipo chuva, sugerido por jatos compostos por inúmeros pontos claros. À direita deles, um menino, duas árvores sugeridas, onde sobem dois meninos, um em cada uma delas. No canto direito, homem de pé, de perfil para a esquerda, usando chapéu azul e segurando entre as mãos um rojão de vara, apoiado no chão entre suas pernas afastadas. Um pouco mais atrás, sugestão de dois meninos, sendo que um deles, o da frente, tampa os ouvidos com as mãos. O chão é composto por áreas geometrizadas em tons azuis predominantemente no centro, cinzas e ocre, à esquerda e terras e verdes, à direita. No fundo, sugestão de mata indicada por áreas geometrizadas em tons verdes, sobrepostas por linhas que sugerem os troncos das árvores. (Portal Portinari).

## Os Fenômenos Festivos de Junho

### Eclipse Solar Anular



Desenvolvimento de um Eclipse Solar Anular, 2012. Fonte: Brocken Inaglory, em Wikimedia Commons.  
Licença **CC BY-SA 3.0**.

Sempre que algum corpo celeste entra na sombra de outro dizemos que ocorre um **Eclipse**. Com isso, um Eclipse Solar ocorre quando a Terra passa pela sombra de seu satélite natural, a Lua. Entretanto, a Lua nem sempre está na mesma direção, alinhada com o Sol e a Terra.

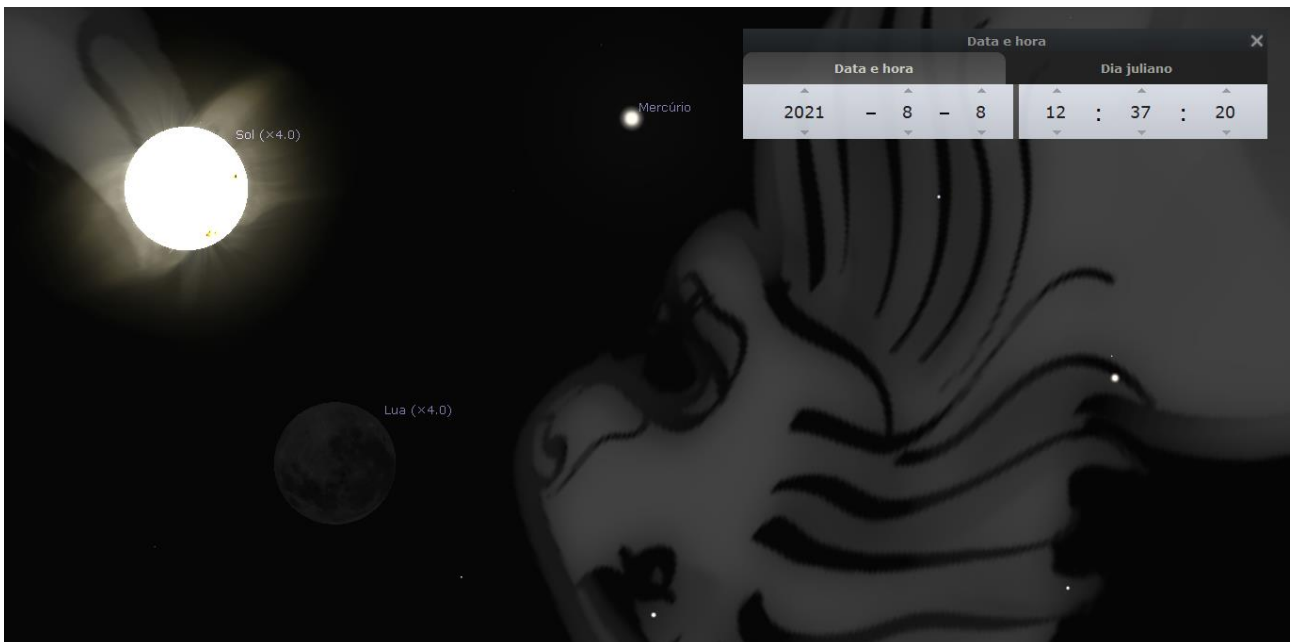
Um eclipse não ocorre todos os meses porque os planos das órbitas da Lua e da Terra não estão alinhados entre si, apresentando uma leve inclinação de aproximadamente cinco graus. Entraremos em mais detalhes mais à frente.



As imagens a seguir ilustram justamente esse desalinhamento entre o caminho aparente da Lua na esfera celeste e o caminho do Sol. A Lua (Nova) passa próxima à Eclíptica Solar, mas não o suficiente para produzir um Eclipse Solar.

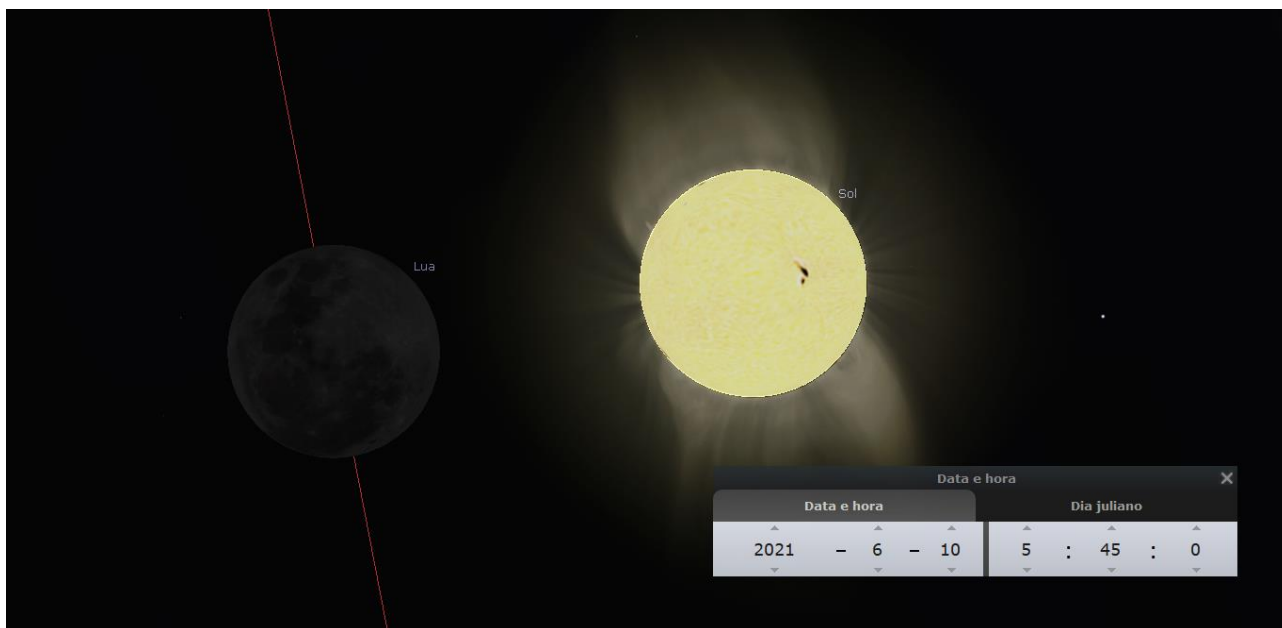


Lua e Sol em 12 de janeiro de 2021. Ambos os astros estão em **Escala Ampliada**, aumentados 4 vezes. Fonte Planetário Stellarium.



Lua e Sol em 8 de agosto de 2021. Ambos os astros estão em **Escala Ampliada**, aumentados 4 vezes. Fonte Planetário Stellarium.

Observando o Sol e a Lua na semana de Lua Nova desse mês, do Rio de Janeiro, temos uma grande decepção: não veremos um eclipse solar da cidade do Rio de Janeiro.



Lua e Sol em 10 de junho de 2021, vistos da Terra (Rio de Janeiro). Ambos os astros estão em Escala Relativa Normal. Fonte Planetário Stellarium.

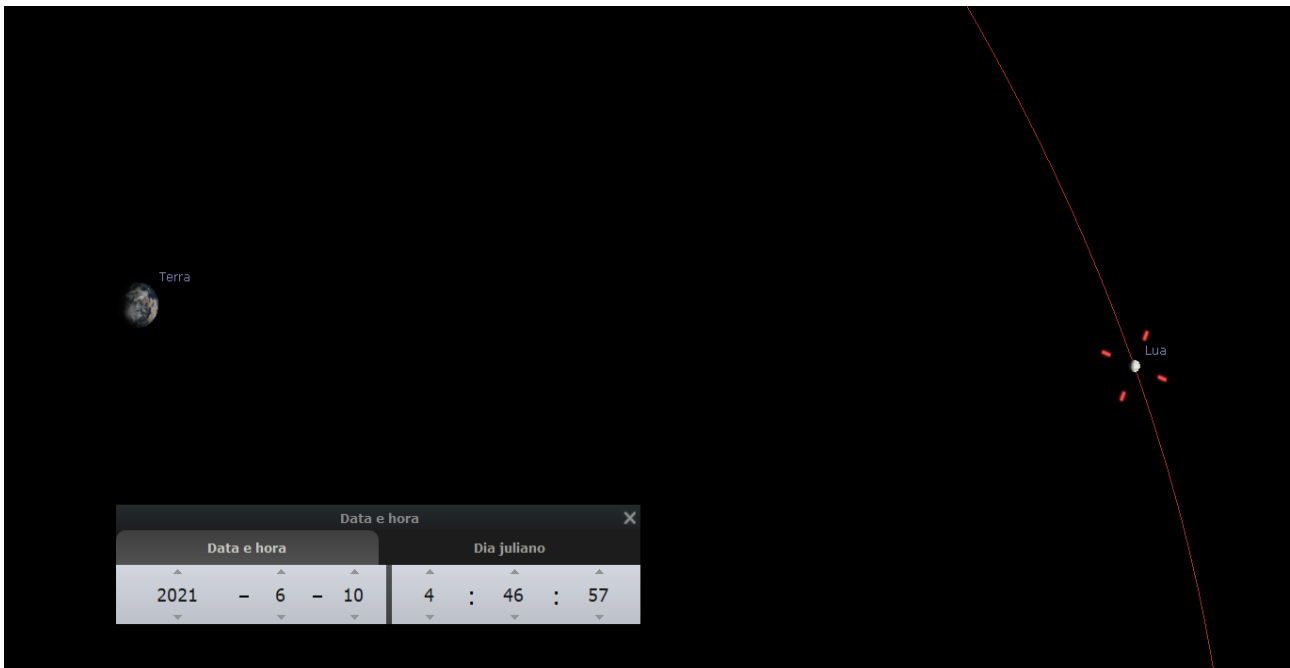
Se observarmos com a Nave Stellarium, o Sol e a Lua na semana de Lua Nova de uma cidade da América do Norte, como Bellevue (Bela Vista) no estado de Nebraska, Estados Unidos, temos uma surpresa extraordinária, bem condizente com o nome da cidade.



Lua e Sol em 10 de junho de 2021, vistos da Terra (Bellevue, Nebraska, EUA). Ambos os astros estão em Escala Relativa Normal. Fonte Planetário Stellarium.

## Dança da Lua e da Terra ao redor do Sol

Como os planetas, os satélites naturais também obedecem a famosa Lei das Órbitas que diz que os corpos orbitam corpos maiores seguindo um caminho **elíptico**.



Terra e Lua com parte de sua trajetória elíptica ao redor da Terra, vistas do local Observador do Sistema Solar (Janela de Localização). Fonte Planetário Stellarium.

Se observar a imagem, poderá perceber que a Terra e a Lua estão alinhadas na mesma direção de onde vem a luz solar (a posição do Sol), o que pode ser um momento extraordinário da dança dos astros ao redor do Sol.

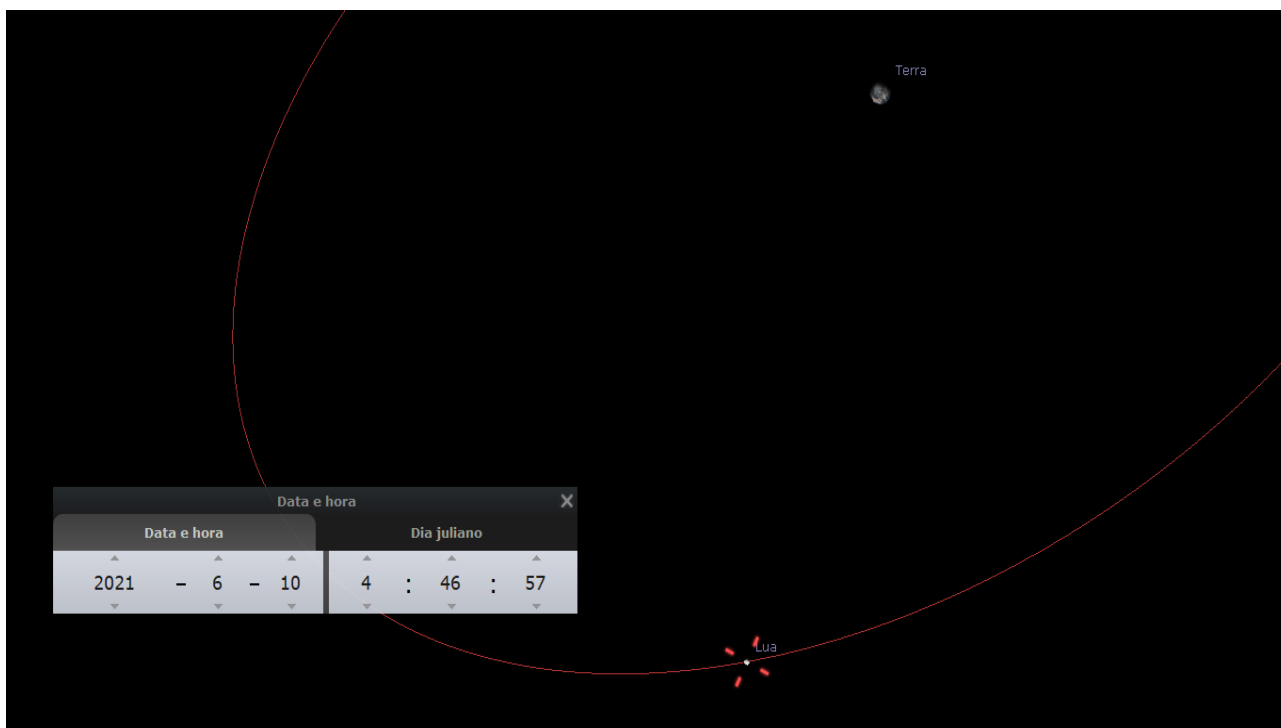
Na próxima imagem, de uma posição especial fora da Terra (Observador do Sistema Solar), podemos ver as órbitas de alguns planetas ao redor do Sol. Nessa escala, não vemos a órbita da Lua ao redor da Terra.

Entretanto a Lua (Nova) estará passando exatamente na direção do Sol e a sombra gerada por ela tapará a luz solar, podendo ser vista apenas por algumas regiões do planeta.

Infelizmente, será visível apenas no Hemisfério Norte, mas com a Nave Stellarium, sempre podemos fazer uma viagem virtual para uma cidade da América do Norte, Europa ou Ásia (ou para uma região em que o fenômeno estiver visível) e ver o Eclipse como é visto de uma cidade dessas regiões.



## A Distância Terra-Lua



Órbita da Lua ao redor da Terra. Fonte Planetário Stellarium.

Observando visualmente a figura anterior, podemos perceber que a distância Terra-Lua nem sempre é a mesma, devido a sua órbita elíptica.

Em sua trajetória temos dois momentos extraordinários:

- o momento extraordinário em que a Lua está mais distante da Terra, chamado de **apogeu**, termo de origem grega, *apógeion* – uma mistura de *apó* (longe de) e *Geia* (Terra).

- o momento extraordinário em que a Lua está mais próxima da Terra, chamado de **perigeu**, termo de origem grega, uma combinação de *peri* (perto) e *Geia* (Terra).

Esses dois momentos ocorrem a cada volta ao redor da Terra, sendo, portanto, conhecidos como apogeu mensal e perigeu mensal.

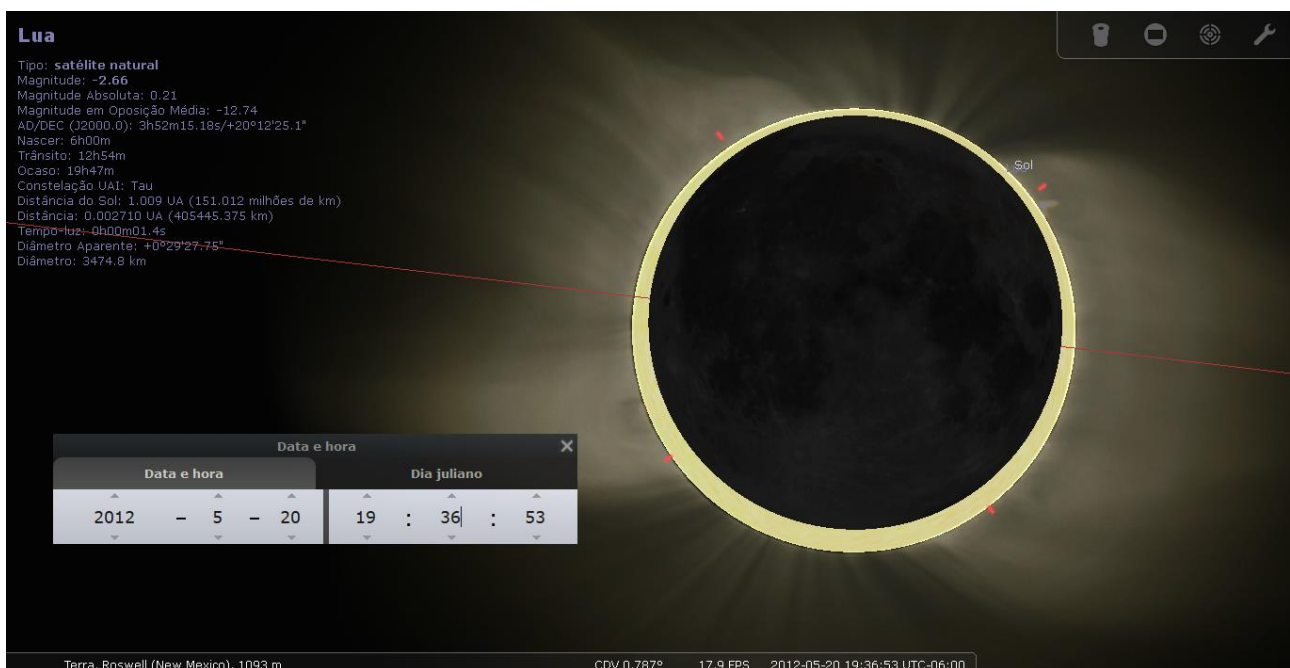
**Dica Distância Lunar:** Volte ao capítulo A Gente Precisa Ver o Luar, nesse volume, se quiser acompanhar dia a dia, as distâncias da Lua à Terra.

Com essas variações de distância e de posição, os eclipses solares podem se apresentar de diferentes formas. O tipo do eclipse dependerá da distância que a Lua está da Terra quando ela cruza o plano da eclíptica e da posição relativas dos três astros. No eclipse de junho de 2021, que ocorrerá no dia 10 de junho, a Lua estará em uma posição muito próxima do *apogeu* que ocorre no dia 7 de junho.

Consequentemente, o vértice da sombra em forma de cone projetada pela Lua estará “afastado” da superfície de nosso planeta. Então, sob o nosso ponto de vista, o tamanho aparente da Lua será menor que o tamanho aparente do Sol. Isso fará com que a estrela solar não seja totalmente “coberta” pela Lua, deixando suas bordas de fora e, portanto, formando o famoso “**anel de fogo**”, ilustrado a seguir:

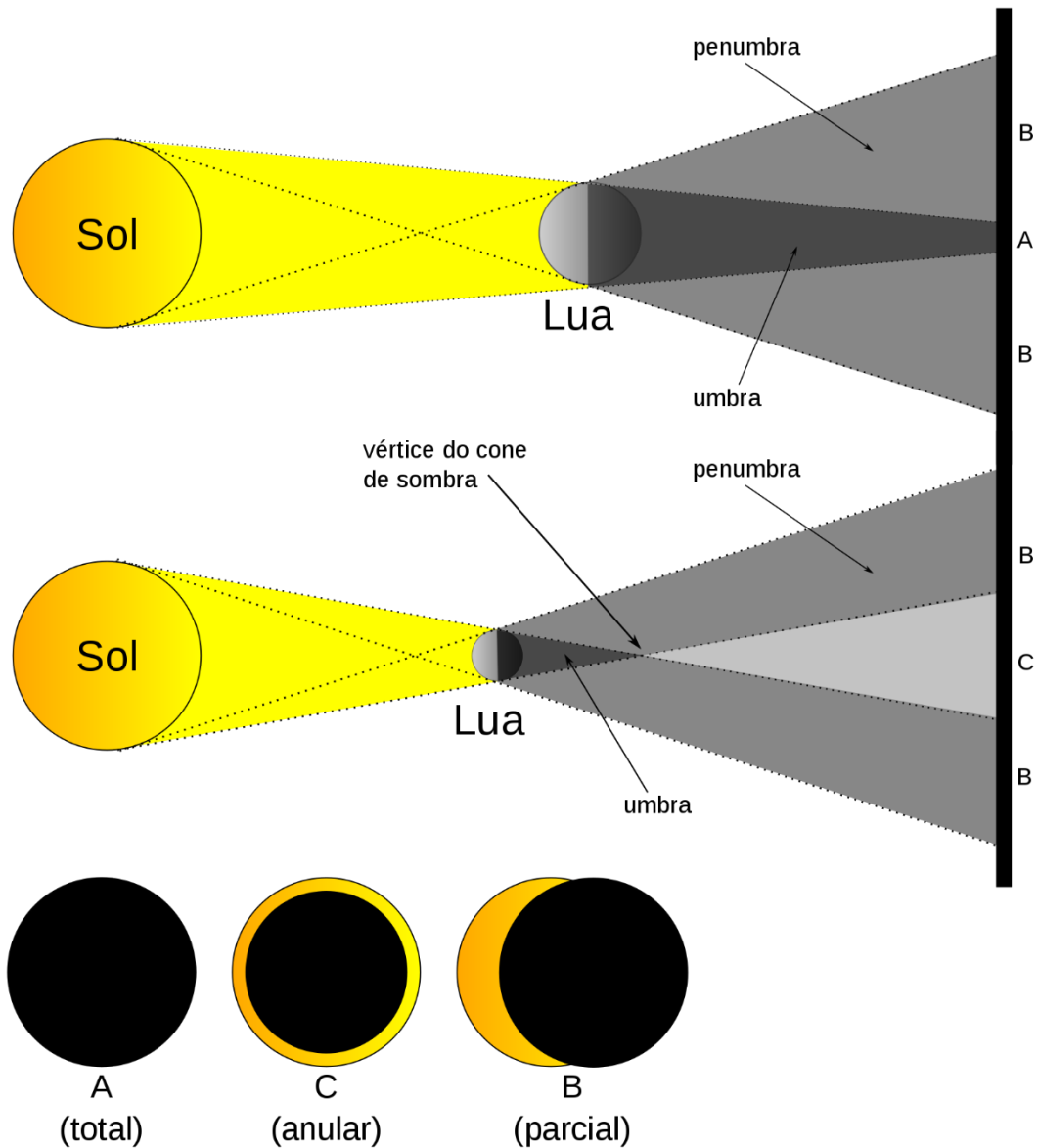


“Anel de fogo” formando quando o tamanho aparente da Lua não é igual ao tamanho aparente do Sol. Eclipse Solar Anular de 20 de maio de 2012, visto da cidade de Novo México, EUA. Fonte: Kevin Baird, via Wikimedia Commons. Licença **CC BY-SA 3.0**.



Eclipse Solar Anular de 20 de maio de 2012. Visto da cidade de Roswell, Novo México. Fonte Planetário Stellarium.

Todas as possibilidades de formação de eclipses solares estão ilustradas na figura a seguir:

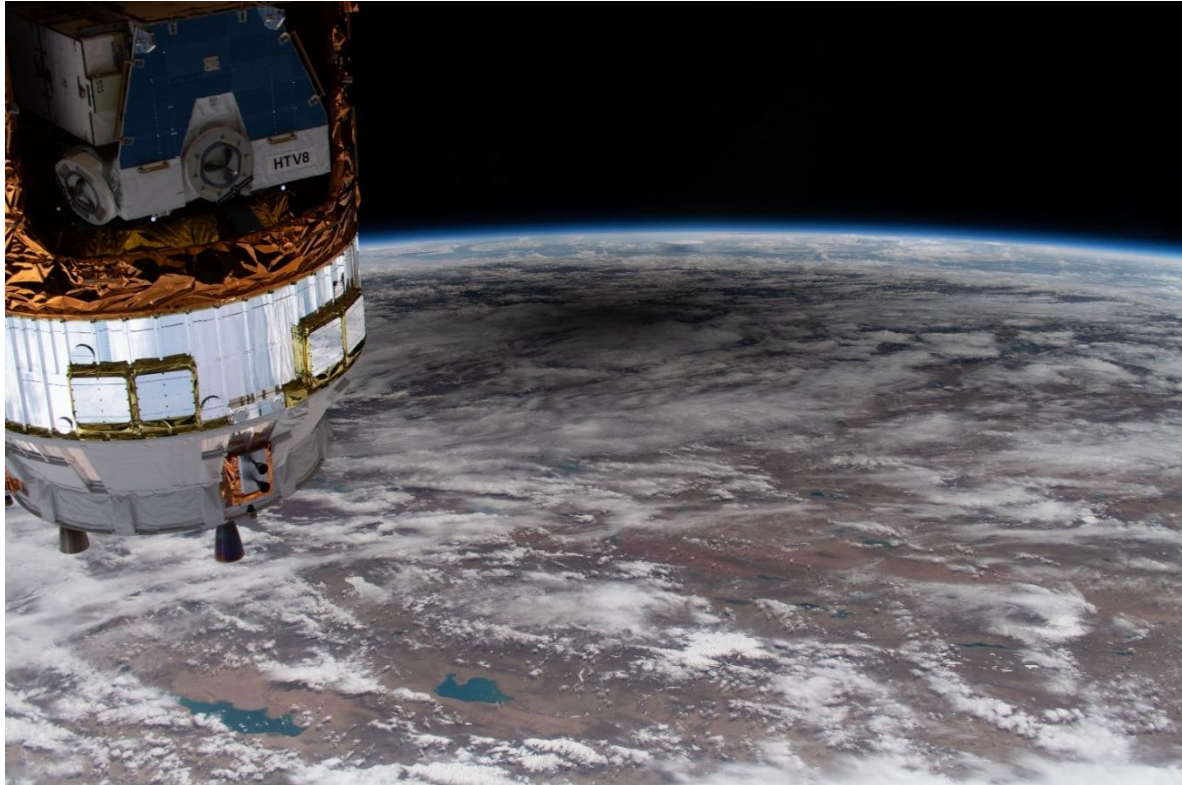


Diferentes tipos de eclipse podem ser observados de acordo com a posição do observador na Terra e de acordo com a distância Lua (se ela estiver mais próxima de seu apogeu ou perigeu). Fonte: FSogumo-Wikimedia Commons. Licença **CC-BY-SA 3.0**.

**A má notícia: não será visível do Brasil. A boa notícia: você pode ver com a Nave Stellarium!**

Conforme podemos perceber da figura anterior, a sombra projetada pela Lua ao se alinhar com nosso planeta não cobre todos os pontos da superfície terrestre. Com isso, infelizmente não serão todos que conseguirão presenciar esse incrível fenômeno a olhos nus. Essa limitação fica mais nítida ao analisarmos a fotografia de um eclipse solar tirada direto da Estação Espacial Internacional.

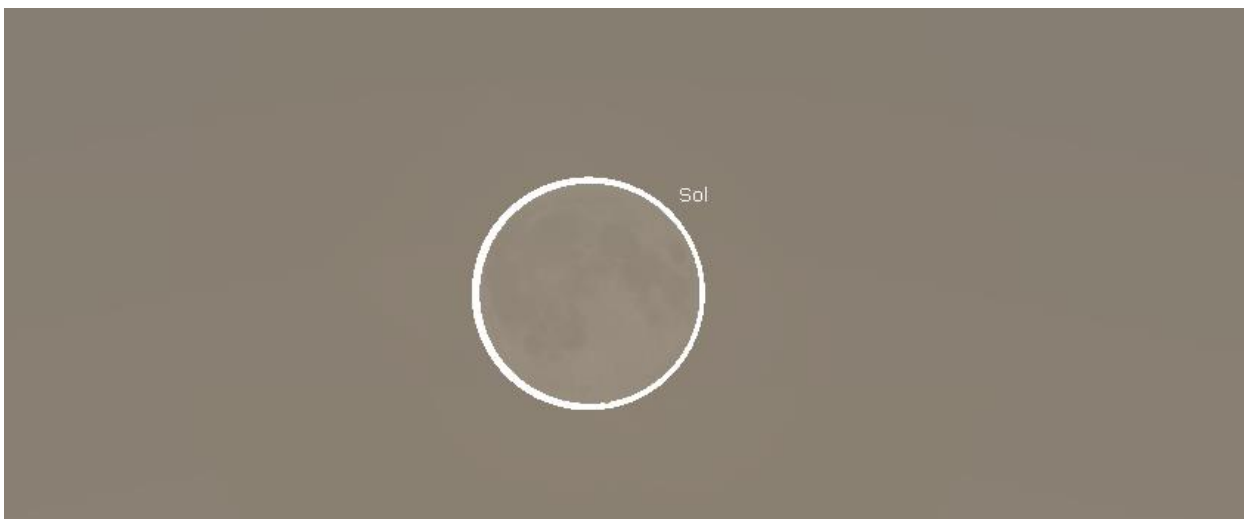




A sombra projetada por um eclipse Solar na Ásia, vista da ISS.  
Fonte: NASA Johnson / Flickr / **CC BY-NC-ND 2.0**.

### Como simular o eclipse anular pelo Stellarium?

A Nave Stellarium permite simular o céu de qualquer lugar do planeta e de qualquer data.

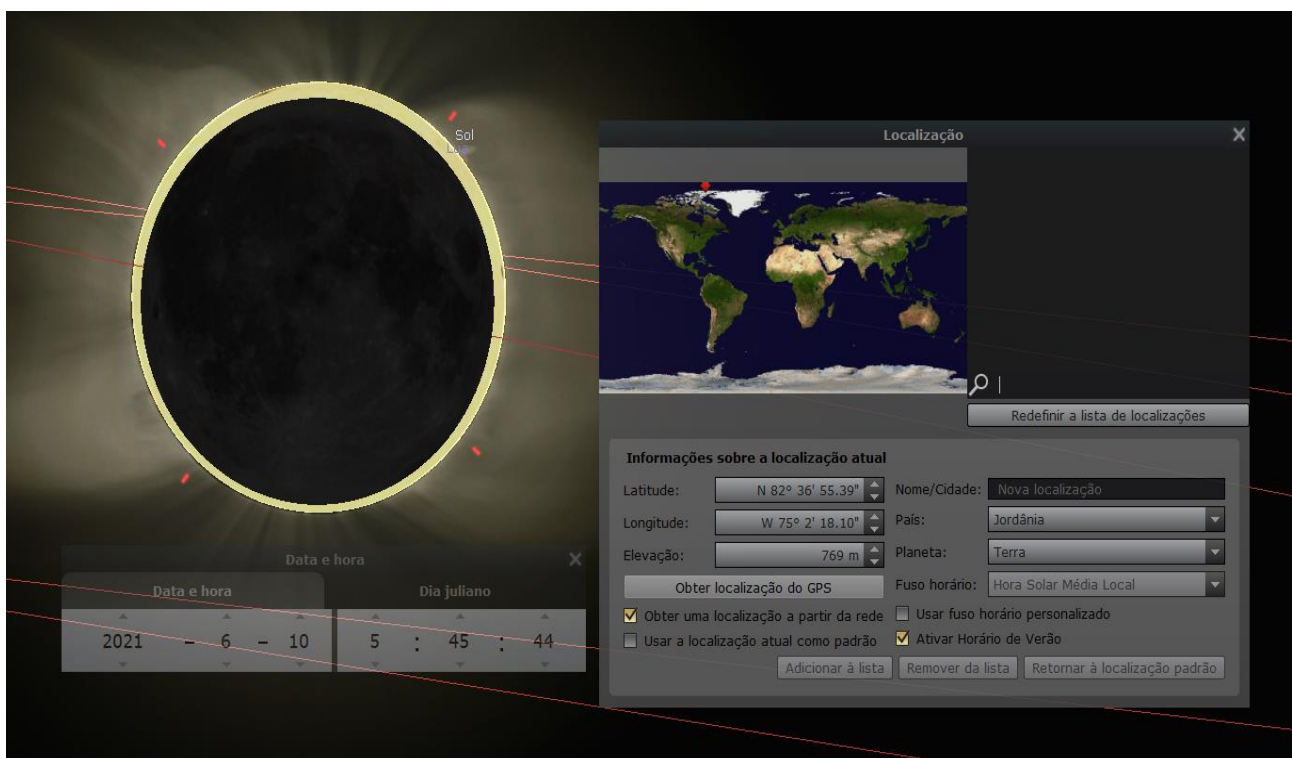


Eclipse Solar Anular do dia 10 de junho de 2021 simulado pelo Stellarium. Fonte: Stellarium.

Como não é visto de qualquer lugar, para que você consiga ver perfeitamente o “anel de fogo” solar usando o Stellarium será necessário viajar virtualmente com a nave para o lugar certo e na hora certa. Com isso, siga o passo-a-passo:

## Protocolo Eclipse Solar: Navegar para Ver o Eclipse Solar Anular

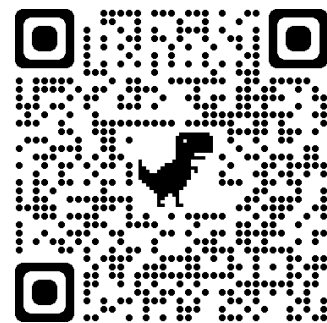
- Abra o programa da Nave **Stellarium**;
- Pressione a tecla **F6** do teclado para ir à **Janela de Localização** da nave;
- Na parte de Localização, você pode clicar no MAPA em algum local na Groelândia (próximo ao Polo Norte) ou pesquisar alguns locais da região, investigue valores para **Latitude** e **Longitude**, próximos de 81° N e 75° W.
- Pressione a tecla **F5** do teclado para ir até a **Janela de Data e Hora**;
- Configure a hora para 5h 45min UTC+03:00 (horário de Brasília). Investigue o horário de acordo com o local (latitude e longitude) que escolher.
- Abra a **Janela de Pesquisa**, para localizar e centralizar o Sol no céu desse local;
- Clique sobre ele e pressione a tecla espaço para marcá-lo;
- Dê **Zoom** utilizando o mouse ou a tecla **Pg Up** para se aproximar do Sol.



Nave Stellarium com as Janelas de Localização e de Data e Hora abertas.

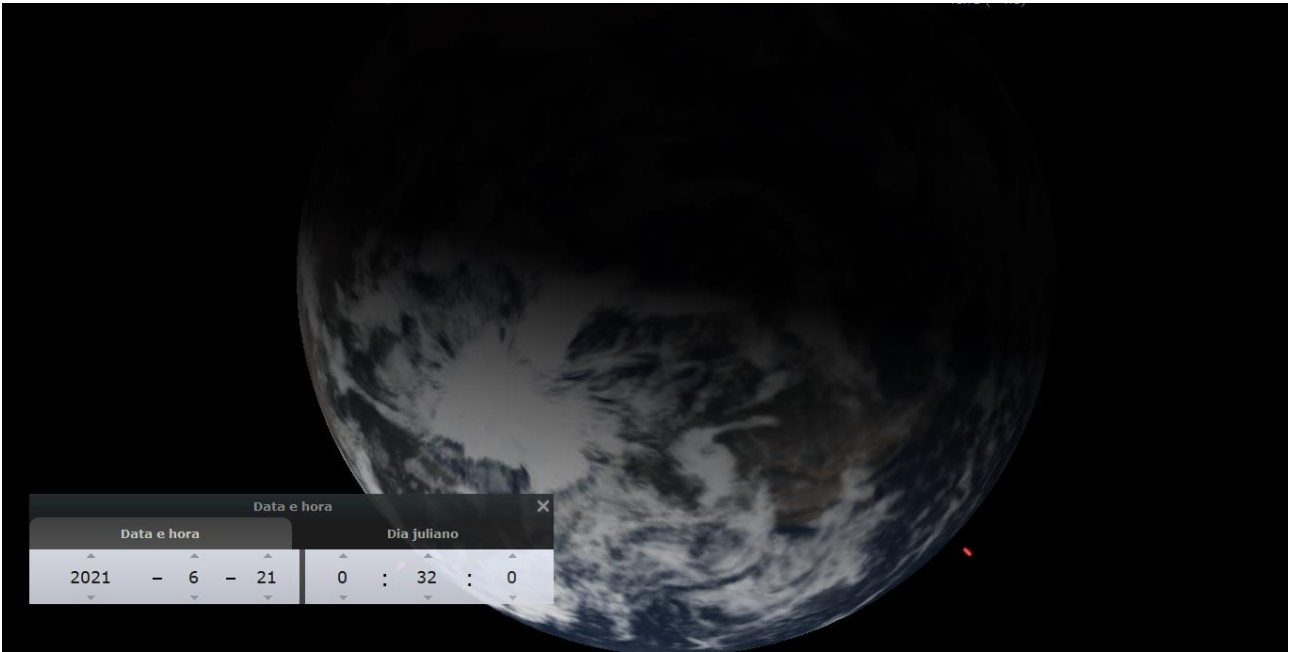
## Como acompanhar o Eclipse Solar Anular ao vivo ou gravado?

O Youtube oficial da NASA transmite eclipses ao vivo. Mesmo que você perca o evento ao vivo, ele ficará disponível no mesmo link da transmissão ao vivo. Você pode acessá-lo escaneando ou clicando no *QR Code* ao lado.



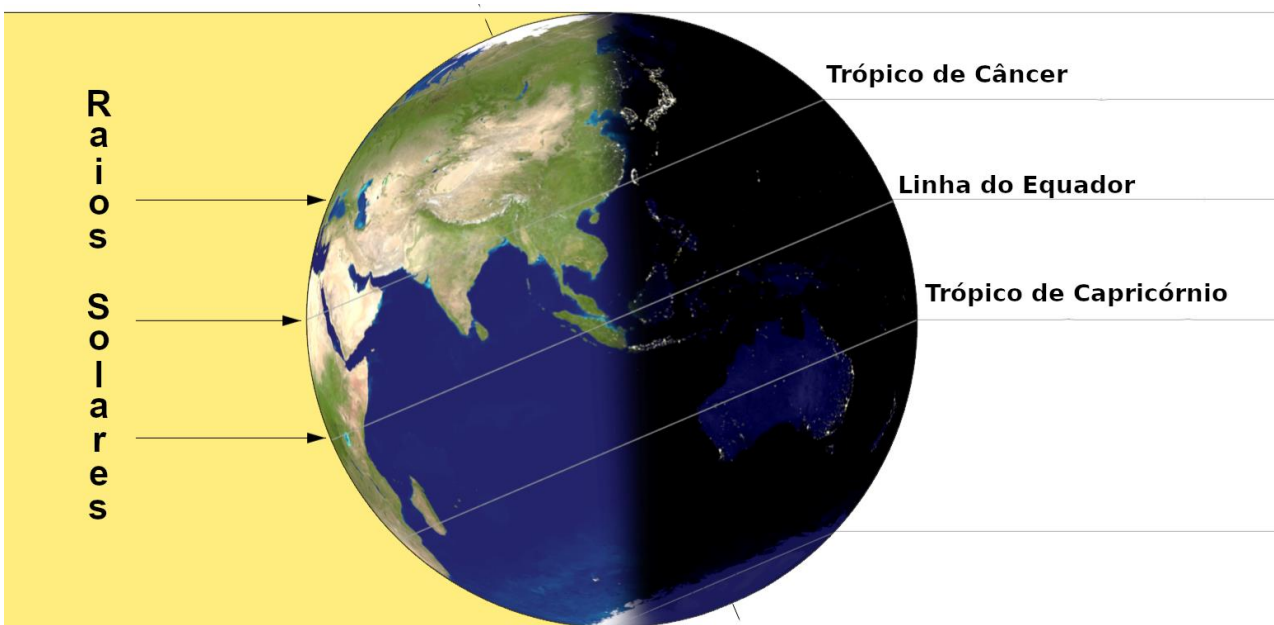
## Solstício de Junho: Inverno no Sul, Verão no Norte

Não é só de eclipse e festas juninas que junho vive. No final do mês, mais precisamente no dia 21 às 0h32min teremos o **Solstício de Inverno para o Hemisfério Sul** e de Verão para o Hemisfério Norte.



Terra vista do espaço em 21 de junho de 2021. Fonte Planetário Stellarium.

As estações do ano diferentes nos dois hemisférios ocorrem por causa da inclinação do eixo de rotação de nosso planeta em relação ao plano de sua órbita, conforme ilustrado na imagem a seguir:

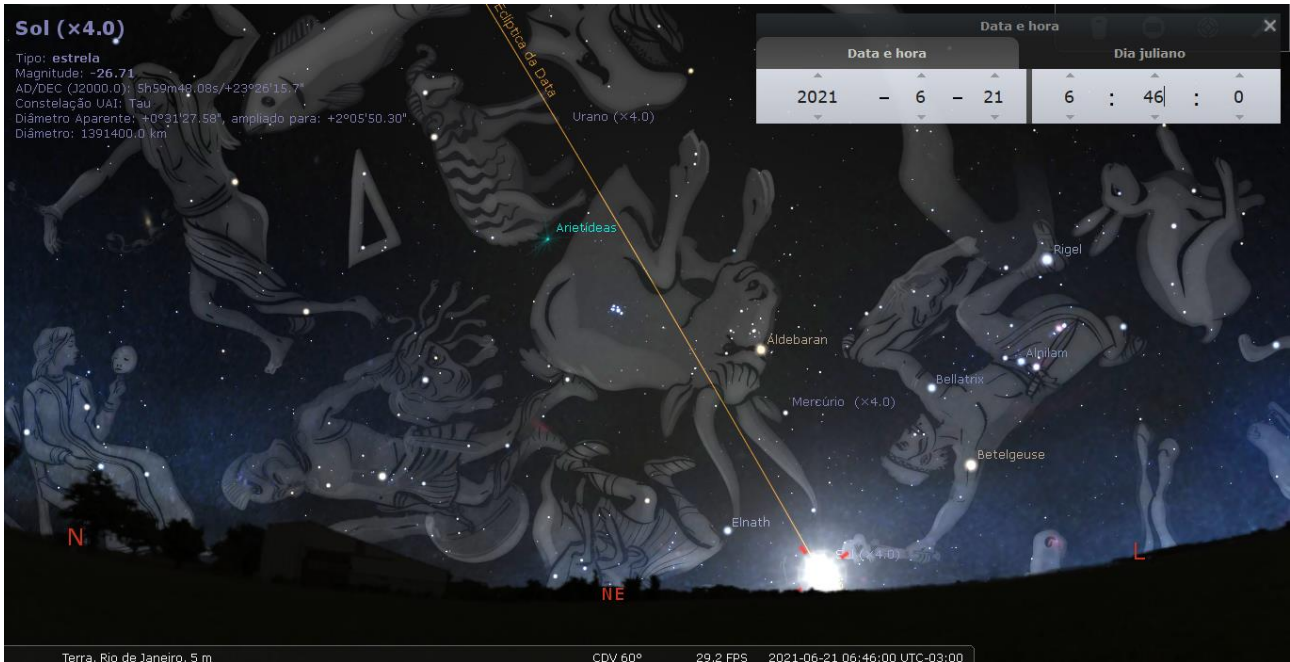


Inclinação do eixo da Terra. Fonte: *Commons Sibi*, em Wikimedia Commons. Modificada por Willian Abreu. Licença **CC BY-SA 3.0**.



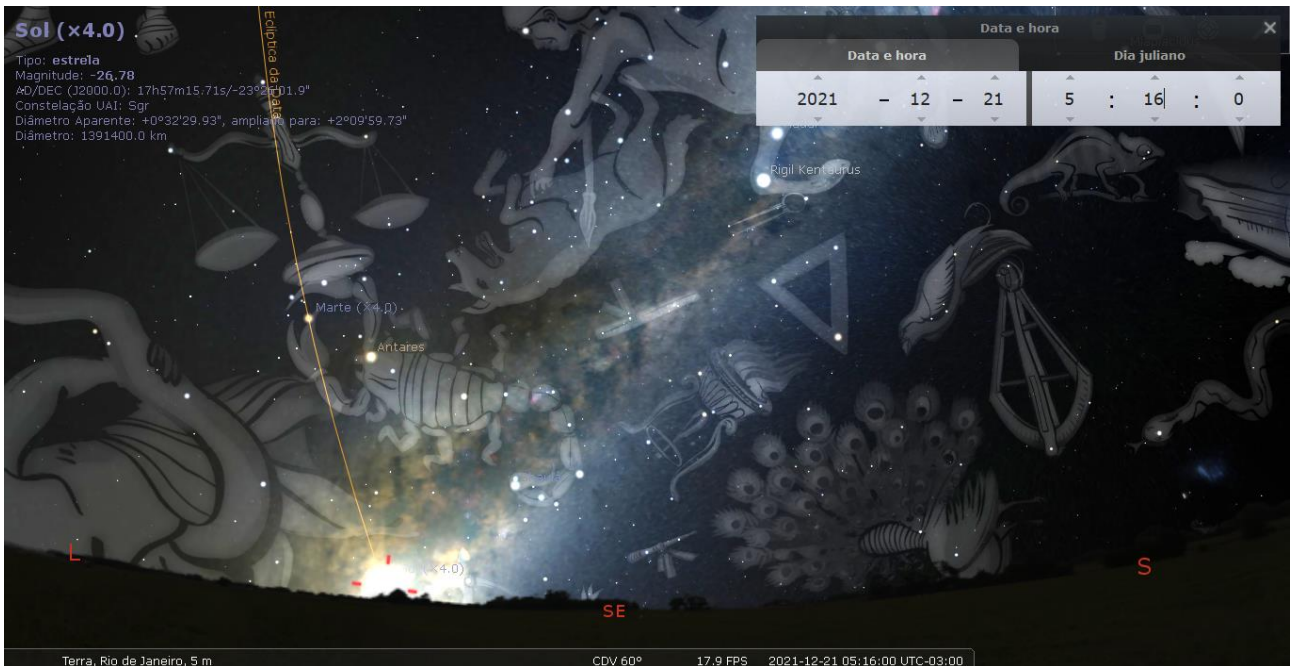
Para nós aqui do hemisfério sul, o solstício de inverno representa o momento em que o Sol atinge a maior declinação em latitude na direção do ponto cardeal Norte. Na prática, é a época do ano em que teremos menos tempo de luz do dia, cerca de 10 horas e 41 minutos.

Usando o Stellarium, é possível perceber que no dia do solstício o Sol nascerá MUITO distante do ponto cardeal Leste (uai, o Sol não nasce sempre no ponto cardeal Leste?), fazendo com que seu percurso na esfera celeste seja mais curto:



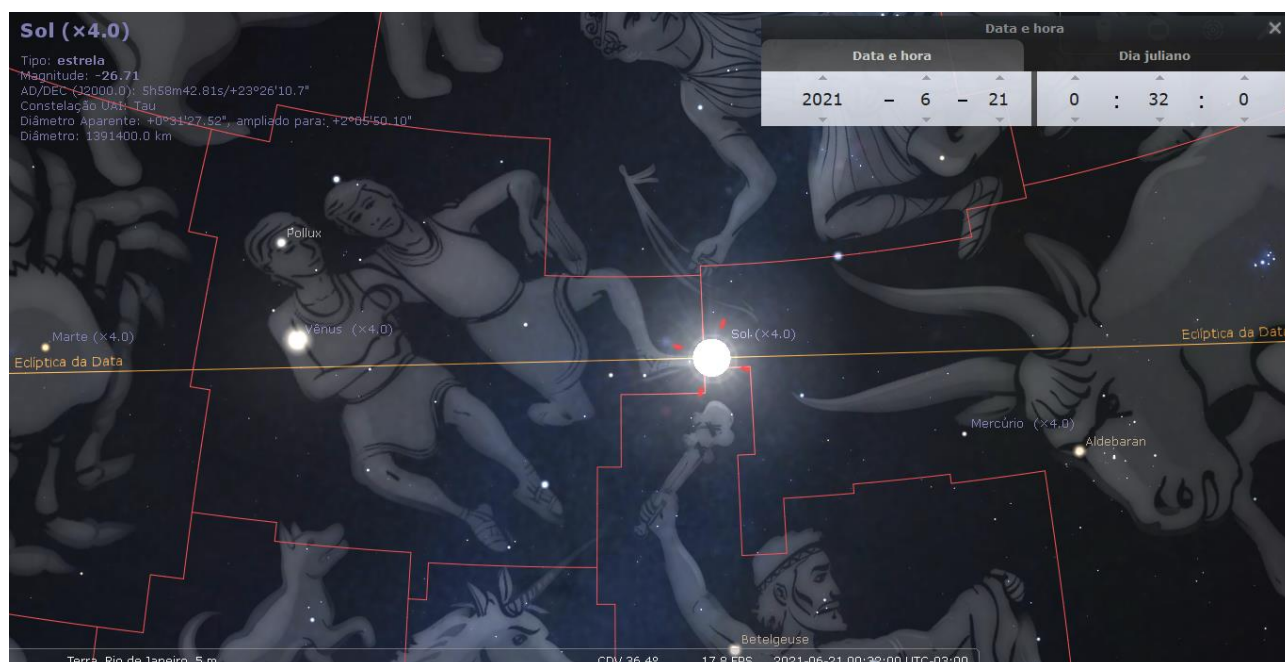
Nascimento do Sol em 21 de junho de 2021. Observe que o Sol nasce mais ao Norte em relação ao ponto cardeal Leste. Imagem com Escala de Sol ampliada e Atmosfera desativada. Planetário Stellarium.

Compare essa imagem com a imagem do nascimento do Sol em 21 de dezembro de 2021.



Nascimento do Sol em 21 de dezembro de 2021. Observe que o Sol nasce mais ao Sul em relação ao ponto cardeal Leste. Imagem com Escala de Sol ampliada e Atmosfera desativada. Planetário Stellarium.

Na data do Solstício de Inverno do Hemisfério Sul, o Sol está entrando na Constelação de Gêmeos, os dois grandes heróis da mitologia greco-romana.



### Desafio: A Maior Noite do Ano

Por meio dos equipamentos da Nave Stellarium, acompanhe a duração dos dias e noites durante todo o mês de junho.

Anote os horários de nascimento e de ocaso (pôr) do Sol.

Se subtrair o horário do nascimento do horário do ocaso, você vai obter a duração do dia claro, período do dia terrestre iluminado pelo Sol em sua cidade.

Para descobrir quanto tempo vai durar a noite, subtraia esse valor do dia terrestre (24 horas).

### Fim da Missão Extraordinária

Por esse mês é só pessoal!

Não deixem de fazer o desafio e acompanhar os próximos volumes.

Um grande abraço.

### Referências Extraordinárias

- NASA. **Nasa Johnson** (Flickr). Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/nasa2explore/50036833598/in/photostream/>. Acesso em: 15 abr 2021.
- STELLARIUM. **Stellarium**. Disponível em: <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em: 15 jan 2021.



## Viagens Cósmicas

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





## Viagens Cósmicas: Apresentação

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.

## 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: Apresentação

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

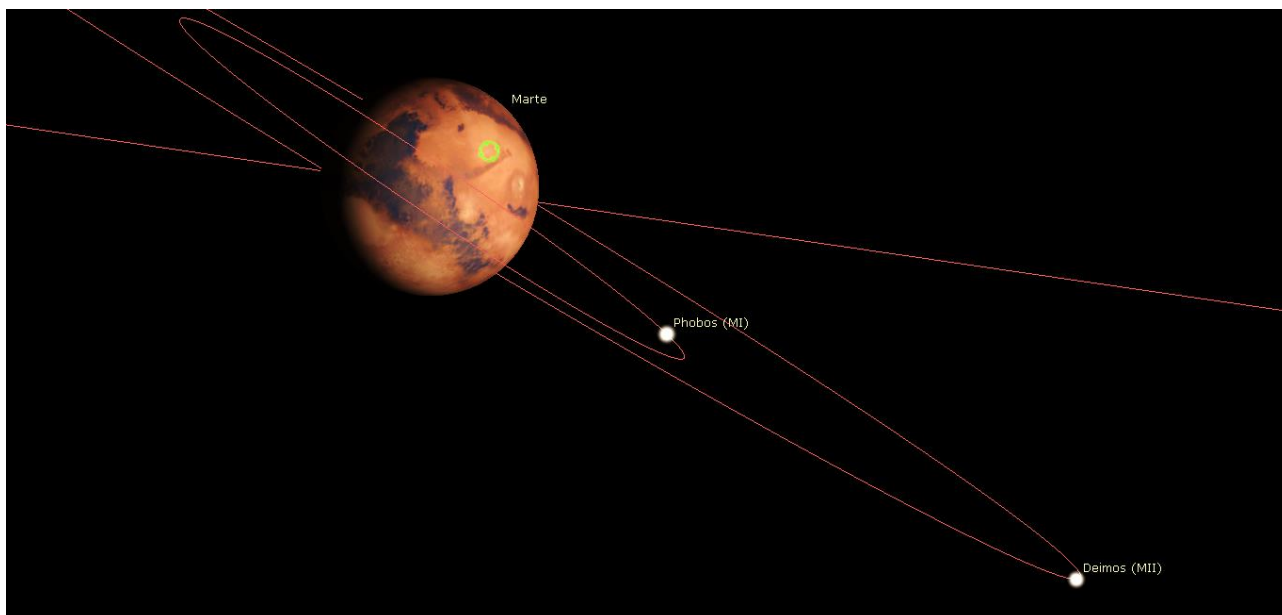
O Stellarium será nossa **nave** simuladora, mostrando o céu *em* qualquer lugar, visto *de* qualquer lugar, a qualquer momento ou a qualquer tempo (até 99.999 d.C.)

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 tenha aprendido novos comandos e que, aos poucos, você se torne o Comandante de suas próprias missões com o Stellarium, visitando os astros e fenômenos que quiser estudar.



Simulação de Marte e suas duas luas Fobos e Deimos. Fonte Planetário Stellarium.



## Controles e Configurações da Nave Stellarium

### Viagem no Tempo

J - Voltar no tempo.

K - Parar no tempo.

L - Avançar no tempo.

Note que cada vez que apertados, J e L, o fluxo de tempo aumentará, avançando ou voltando cada vez mais rápido.

7 - Faz o tempo parar.

8 - Volta ao momento atual.

( - ) Retroceder um dia, mesmo horário.

( = ) Avançar um dia, mesmo horário.

[ Recuar uma semana terrestre.

] Avançar uma semana terrestre.

Os mesmos botões juntos com **Alt +** e você avançará por dias/semanas siderais.

### Céu Mais Vibrante

#### Na Barra de Ferramentas

A - Liga/desliga a Atmosfera. (\*)

#### Na Janela de Opções de Céu e Visualização

Via Láctea - > Brilho colocar em 2, Saturação manter 1.

Desativar a Visualização da Atmosfera. (\*)

Poluição Atmosférica. (colocar no mínimo = 1)

Estas configurações tornam a aparência da Via Láctea mais luminosa.

### Horizonte e Esfera Celeste

#### Via Láctea, Constelações

R - Liga/desliga as ilustrações artísticas das constelações. As figuras não são oficiais; se você consultar atlas celestes mais antigos, como os de Hevelius e o de Bayer (séc. XVII), verá que as figuras são bem diferentes das mostradas pelo Stellarium e diferentes entre si;

C - Liga/desliga as linhas que conectam as estrelas de cada constelação.

V - Liga/desliga os nomes das constelações.

B - Liga/desliga os limites oficiais das constelações (*Boundary*).

M - Liga/desliga a Via Láctea.

#### Planetas, Estrelas, Objetos de Céu Profundo, Chuvas De Meteoros

S - Liga/desliga as estrelas.

P - Liga/desliga os objetos do sistema solar.

D - Liga/desliga objetos de céu profundo.

#### Na Janela de Opções de Céu e Visualização

Estrelas -> Ativar ou Desativar os Rótulos e Marcadores de Estrelas.

#### Horizonte e Atmosfera

G - Liga/desliga a **superfície** (Ground, horizonte). permitindo que se observe os astros que estão abaixo do horizonte

F - Retira o **nevoeiro**, (fog, em inglês), que se vê no Stellarium como uma nebulosidade próxima ao horizonte;

A - Retira a **atmosfera**. Quando o céu mostrado é o noturno, a retirada da atmosfera torna o céu mais negro, mas não faz muita diferença. Pode ser um recurso interessante quando o Sol está acima do horizonte (parte clara do dia) para tornar mais evidente o movimento aparente do Astro Rei pela Eclíptica, ou reproduzir a visão semelhante àquela que os astronautas tiveram ao observar o céu, visto da Lua;

Q - Faz aparecer ou desaparecer os pontos cardeais.

## Janela de Opções de Céu e Visualização

Liga/desliga os Pontos Cardeais.  
Liga/desliga Zênite e Azimute.  
Liga/desliga Polos Celestes.  
Liga/desliga Polos Equatoriais.  
Liga/desliga Linha do Meridiano Celeste.  
Liga/desliga Grades (várias).

### Esfera e Mapas Celestes

Uma série de marcações que podem ser ativadas ou desativadas de acordo com o objetivo.

### Órbitas, Linhas Celestes

O - Liga/desliga a marcação das órbitas.  
( , ) - Liga/desliga a linha da Eclíptica  
E - Liga/desliga a grade Equatorial.

## Câmera, Zoom e Enquadramento

### Seleção de Objeto

Ao selecionar um objeto surgem todas as informações **ativadas** no lado esquerdo.  
Janela de Configurações->**Informações**.  
Ativar/Desativar as informações (4 opções): todas, suscinta, nenhuma e personalizada.  
Para manter a imagem limpa -> Nenhuma.  
Usar a Personalizada para manter apenas as informações desejadas.

### Mouse

Após selecionar o objeto com o mouse: Espaço - para centralizar no objeto.

### Setas

Utilize as setas para mover livremente a câmera.

### Zoom

Page Up e Page Down: Aproxima ou se afasta do objeto (zoom),

### Círculos da Esfera Celeste

Tecla "." (ponto): ativa o **Equador Celeste** (círculo máximo que divide a esfera celeste em dois hemisférios celestes, o Norte e o Sul);  
Tecla ";" (ponto e vírgula): ativa a Linha do Meridiano (círculo máximo que passa pelo Zênite e pelos pontos cardeais Norte e Sul, definindo o plano meridiano);  
Tecla "," (vírgula): ativa a Eclíptica Solar (trajetória anual aparente do Sol ao longo das constelações zodiacais);  
Tecla "Z": ativa o gradil (ou grelha) das coordenadas altazimutais<sup>1</sup>, ou seja, o sistema de coordenadas que utiliza a altura (distância angular do astro ao horizonte) e o azimute (distância angular contada sobre o horizonte no sentido Norte-Leste-Sul-Oeste até o vertical que encontra o astro) para localizar os astros.  
Tecla "E": ativa a grelha de outro sistema de coordenadas, o equatorial, que usa como plano fundamental o Equador Celeste.

---

<sup>1</sup> Dicionário Montagem altazimutal, o eixo principal do telescópio permite movimentação no sentido do azimute (ângulo horizontal), partindo do Norte no sentido do Leste, Sul, Oeste e chegando novamente ao Norte.



# Argonautas

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







## **Comandante Missão Luna Willian Alves Pereira**

### **Uma Paixão por Selene**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mario Vargas Llosa.

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

Basta, marcar um encontro com a Lua.



**Comandante Missão Voyager Jackson de Farias.**

### **Ser Curioso, Ser Cientista**

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

**Toda criança já nasce um cientista “nato”.** (*Psychology Today*, janeiro, 1996).

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

Com toda essa sede de descobrir o funcionamento das coisas, não demorou até eu ter meu primeiro contato com um telescópio e me apaixonar perdidamente pela Astronomia. Eu me lembro de ver Saturno pela primeira vez e pensar: Como esses anéis funcionam? Como ficam lá? Como essa bola



de gás consegue permanecer estática? Milhões de perguntas me tomaram a mente. Essas perguntas me movem até hoje. E, por isso, escolhi a Astronomia.

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

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

**“Não explicar a ciência me parece perverso.  
Quando você está apaixonado,  
você quer contar isso para o mundo”.**

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

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



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

### **Paixão Pelo Céu Profundo**

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



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

## **Comandante CiênciasArte 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.
Calendas	no antigo calendário romano, primeiro dia de cada mês. Eram três os dias fixos no mês: as <b>calendas</b> , as <b>nonas</b> (5 <sup>o</sup> ou 7 <sup>o</sup> dia, conforme o mês) e as <b>idos</b> (13 <sup>o</sup> ou 15 <sup>o</sup> dia, conforme o mês).
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 Cometa	Nuvem de poeira e gás que circunda o núcleo de um 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 <sup>o</sup> abaixo do horizonte. Matutino: desde o centro do Sol estar 12 <sup>o</sup> 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)	de É a distância mínima que pode suportar um objeto em órbita ao redor de um corpo massivo, sem começar a desintegrar-se devido aos efeitos da força gravitacional do objeto principal.
Lua Cheia	Momento em que a Lua recebe os raios do sol em 100% da sua face visível, ocorrendo na noite do dia primeiro de 30 de dezembro às 0h28min. Marca o início da fase Lua Cheia.
Lua Nova	Momento em que a face visível da Lua não é iluminada pelo Sol e ocorre no dia 14 de dezembro às 13h17min, marcando o início da fase Lua Nova.
Lua Quarto Crescente	Momento em que a Lua apresenta 50% de sua face visível iluminada pelos raios do Sol. Ocorre no dia 21 de dezembro às 20h41min. Marca o início da fase Lua Crescente.
Lua Quarto Minguante	Ocorre quando a Lua apresenta 50% de sua face visível iluminada pelos raios do Sol. Acontece no dia 7 de dezembro, às 21h37min. Marca o início da fase Lua Minguante.
NASA	National Aeronautics and Space Administration. Agência Espacial Norte-Americana.
Órbita	a trajetória que um corpo percorre ao redor de outro sob a influência de algum tipo de força, como a força gravitacional dos sistemas planetários.
Periélio	Sol (Hélio) perto ( <i>peri</i> ). Ponto da órbita de um corpo, seja ele planeta, planeta anão, asteroide ou cometa, que está mais próximo do Sol.
Perigeu da Lua	Lua perto ( <i>peri</i> ) da Terra ( <i>Geia</i> ). Momento de maior aproximação entre a Lua e a Terra (Geia), ocorrendo às 20h46min do dia 16 de outubro.
Radiante Solstício de Verão	Ponto central de onde parte a maioria das chuvas de meteoros. Momento em que um hemisfério da Terra recebe maior incidência de raios solares devido a sua inclinação, causando o dia mais longo e a noite mais curta do ano. No hemisfério sul, 2020, ocorre no dia 21 de dezembro às 7h02min.
Trópicos	Círculos sobre o globo terrestre, paralelos ao Equador e dele distantes 23° 27' a Norte e a Sul, o do hemisfério norte denominado Trópico de Câncer, e o do hemisfério sul, Trópico de Capricórnio
Zênite	Designa o ponto (imaginário) interceptado por um eixo vertical (imaginário) traçado a partir da cabeça de um observador (localizado sobre a superfície terrestre) e que se prolonga até a esfera celeste



Pintando o Universo,  
Luiz Gustavo Barcellos Inácio, 2019.

