

Luas, planetas e fenômenos de Julho



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 Julho

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

Héilton 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 Luas, planetas e fenômenos de julho [recurso eletrônico] / Organizador:
v. 10 Paulo Henrique Colonese. Ilustrações: Caio Lopes do Nascimento Baldi. – Rio
de Janeiro: Fiocruz – COC, 2021. (Coleção Os Mensageiros das estrelas: sistema solar; v. 10).
1 e-book: il. color.

Inclui bibliografia.

Modo de acesso:

<http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol10.pdf>.

ISBN 978-65-87465-37-1 (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

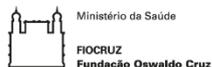


Apoio



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

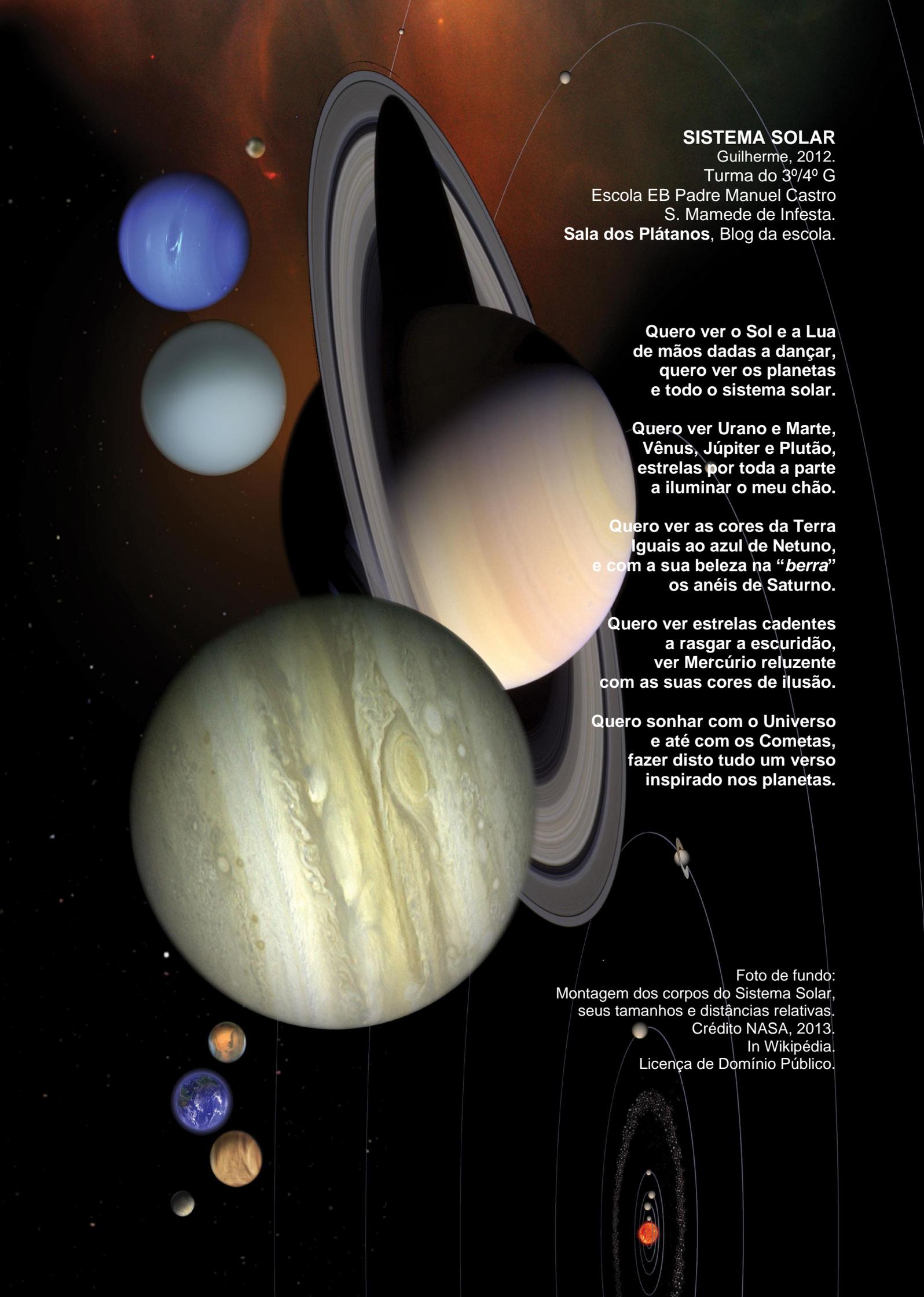
Realização



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

Os Mensageiros das Estrelas	10
Apresentação	11
A Gente Precisa Ver O Luar	13
Julho Lunar	14
Dica de Imagem: Balanço Lunar	14
Desafio Caminho Lunar: Julho, 2021	15
Desafio Fases Lunares: Julho, 2021	15
Lua Minguante	16
Desafio Lua Minguante	16
Desafio Distância Lunar	17
Encontros Lunares Minguantes	18
Lua Nova	19
Desafio Horário Lunar	19
Desafio Distância Lunar	20
Um encontro ameaçado por uma fera	21
Dica Musical Lua Nova	22
Lua Crescente	22
Desafio Hora Lunar	23
Desafio Distância Lunar	23
Um Encontro com Espiga e Arcturo	24
Lua Cheia do Veado Macho	25
Desafio Hora Lunar	25
Desafio Distância Lunar	26
Lua Cheia do Trovão	27
Lua Cheia de Amoras	27
Desafio Cultural	28
Saturno aguarda a Lua em Capricórnio	28
Desafio: Construa sua própria Lua	30
Modelo MAST	30
Modelo NASA	30
Um encontro lunar com os Gigantes	31
Desafio Observe o Céu: O encontro com os Gigantes	32
Segunda Lua Quarto Minguante	32
Desafio 2 Quartos Minguantes	33
Até o próximo mês lunar	33
Referências Lunares	33

Andarilhos Celestes	34
Andarilhos Celestes de Julho	35
Agenda dos Astros de Julho	35
Dica Localização Ceres	38
Onde os astros estão?	39
Dica Escala Aumentada	40
A Linha do Meridiano Celeste e o Zênite	41
Você no Vértice do Mapa	43
Que astros podemos observar nesse mês?	46
Poster AMS Meteoros	47
Missão Cinturões e Nuvens Solares	49
Apertem os cintos, chegamos ao Cinturão Principal	49
Sem Colisões, muito espaço entre nós	49
Perigo! Asteroides Atraídos do Espaço	51
Asteroide 253 Mathilde	53
Como Mathilde ganhou seu nome?	53
Asteroide 433 Eros	54
Dicas Missão NEAR Shoemaker	54
Sonda NEAR visita Mathilde e Eros	55
Outras regiões além do Cinturão	56
O segundo Cinturão	56
Dica Cinturão de Edgeworth-Kuiper	58
Investigando o Cinturão de Edgeworth-Kuiper	58
O Cometa 1P/Halley e sua origem misteriosa	58
Nos limites do Sistema Solar: a Nuvem de Öpik-Oort	59
Fim da Missão Cinturões e Nuvem Solares	61
Referências Andarilhas	62
Fenômenos Extra(Ordinários)	63
Fenômenos Extra(Ordinários) de Julho	64
A Chuva de Meteoros Delta Aquáridas	65
Dica Ruídos de Chuvas de Meteoros	65
Um pequeno parênteses, um novo Universo a descobrir	66
Dica SKA Observatory	67
Chuva de Meteoros Delta Aquáridas (parte II)	67
Controvérsias Chuvosas	68
Como observar a Chuva Delta Aquáridas?	69
Fim da Missão Extraordinária	71
Referências Extraordinárias	72

Viagens Cósmicas	73
Viagens Cósmicas: Apresentação	74
Nave Stellarium	75
A Nave Stellarium 0.21.1: Apresentação	76
Controles e Configurações da Nave Stellarium	77
Argonautas	79
Comandante Missão <i>Luna</i> Willian Alves Pereira	80
Uma Paixão por Selene	
Comandante Missão <i>Voyager</i> Jackson de Farias	82
Ser curioso, ser cientista.	
Comandante Missão <i>Deep Impact</i> Willian Vieira de Abreu	84
Paixão pelo Céu Profundo	
Comandante <i>CiênciArte</i> Caio Lopes do Nascimento Baldi	85
A arte de ouvir e desenhar estrelas	
Glossário Cósmico	87



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 ponteiras 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:

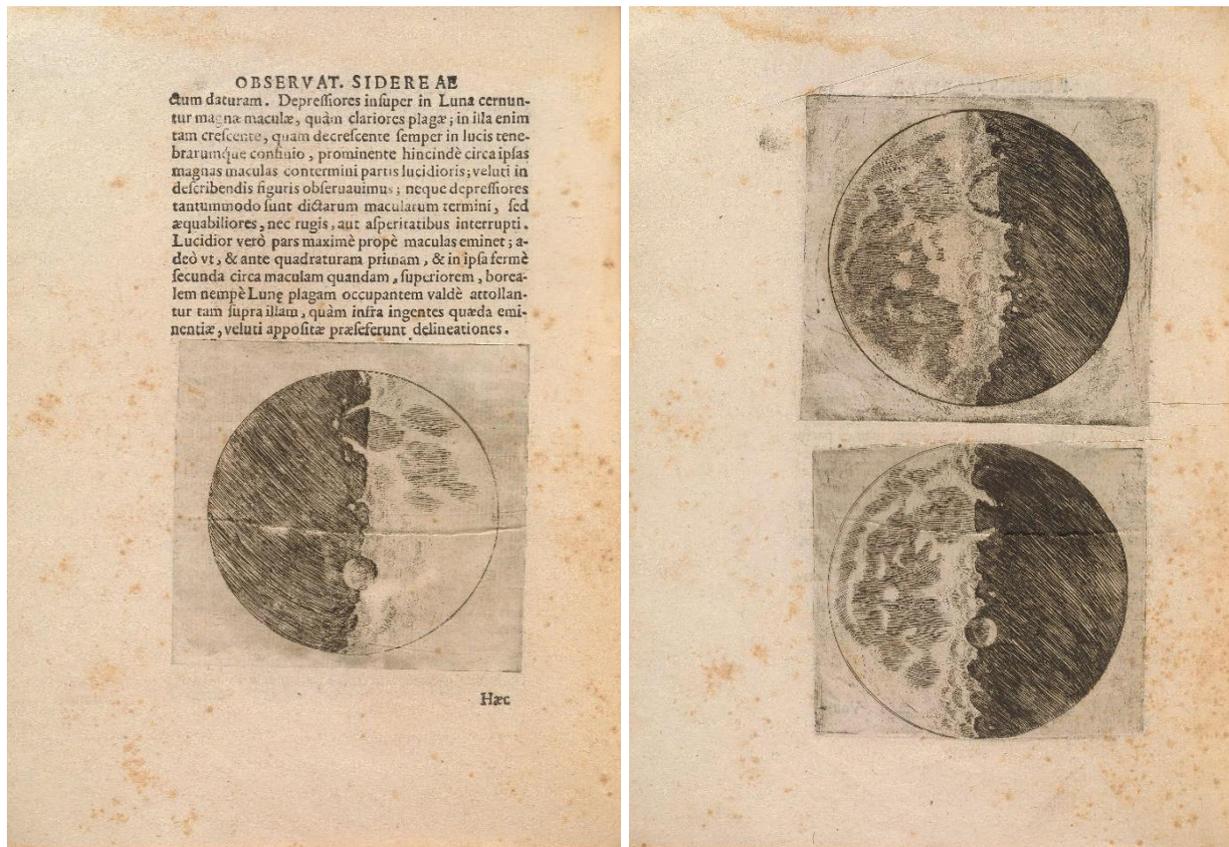
- Contribuir para a formação de mediadores planetaristas em Museus e Centros de Ciência Itinerantes.
- Convidar e contribuir para que educadores e estudantes dos municípios, instituições e escolas visitadas e o público on-line do Ciência Móvel, desenvolvam projetos e ações em Astronomia Educativa em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



Eu já pesquisei todas as fases
Pra um dia poder entender
O que se passa aí
Porque é que eu tô aqui
Tudo começou tão de repente
No começo era lua crescente
A vida era cantar
Você admirar
Até virar... aquela lua cheia
De noites de loucura
De vícios e besteiras
Depois sumir... sem rastros nem estrela
Mas essa noite eu quero te contar
Que eu já sei... que a lua nova vai chegar
Quero tudo novo pra viver
Uma noite inteira pra cantar
Tudo o que é velho esquecer
Uma nova história pra contar
Quero viajar e me perder
Ver o sol e a lua se encontrar
E o nosso universo acender
Uma luz que não vai se apagar.
(bis).

Fernando Cursino.
Álbum Lua Nova, 2019.

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

Julho Lunar

E passamos da metade do ano! Durante os meses anteriores, tivemos eventos incríveis, como Super Luas, eclipses e encontros astrais. E o que podemos esperar de julho?

O mês de julho não ficará para trás! Neste mês, teremos diferentes encontros astrais que poderão ser facilmente observados a olho nu e até mesmo por alguns dias seguidos, além da mesma fase da Lua ocorrendo duas vezes no mesmo mês.

Vamos embarcar na Nave **Stellarium** e ver quais eventos são esses?

Para observá-los melhor, utilizaremos a ferramenta de navegação 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: 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>.



Imagem simulada da Lua, em 1º de julho de 2021. Fonte NASA.

Desafio Caminho Lunar: Julho, 2021

Acompanhe no vídeo Dança da Lua e descubra em qual direção das constelações, a Lua vai estar em cada dia de Julho, no álbum Desafios Sistema Solar no Flickr Museu da Vida. Clique na imagem abaixo para ver o vídeo.



Capa do vídeo Dança da Lua, Julho, 2021. Lua e planetas em escala ampliada.

Desafio Fases Lunares: Julho, 2021

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



Capa do vídeo Fases da Lua, Julho, 2021.

Lua Minguante

O mês de Julho já inicia com a Lua em sua fase **Quarto Minguante**, recebendo cerca de 50% de iluminação em sua face visível. Essa fase ocorre no dia 1º de julho e é um momento ideal para observação de crateras lunares, devido à diminuição da iluminação geral da Lua e às sombras que vão se formando no interior das crateras. E a visualização pode ficar muito mais interessante se fizer uso de um binóculo, luneta ou telescópio.

Já observou a Lua hoje?

Desafio Lua Minguante

Analise a tabela abaixo e descubra 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 julho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 1º	Quarto Minguante	23h30min	5h35min	11h40min
Dia 2	Lua Minguante Côncava	0h20min	6h16min	12h12min
Dia 3	Lua Minguante Côncava	1h09min	6h57min	12h44min
Dia 4	Lua Minguante Côncava	1h59min	7h38min	13h16min
Dia 5	Lua Minguante Côncava	2h49min	8h20min	13h50min
Dia 6	Lua Minguante Côncava	3h40min	9h04min	14h27min
Dia 7	Lua Minguante Côncava	4h32min	9h50min	15h08min

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



Imagem da Lua em sua fase Quarto Minguante às 18 horas no dia primeiro de julho de 2021.

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 julho, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 1º	Quarto Minguante	389.088
Dia 2	Lua Minguante Côncava	393.906
Dia 3	Lua Minguante Côncava	397.826
Dia 4	Lua Minguante Côncava	400.737
Dia 5	Lua Minguante Côncava	402.621
Dia 6	Lua Minguante Côncava	403.531
Dia 7	Lua Minguante Côncava	403.572

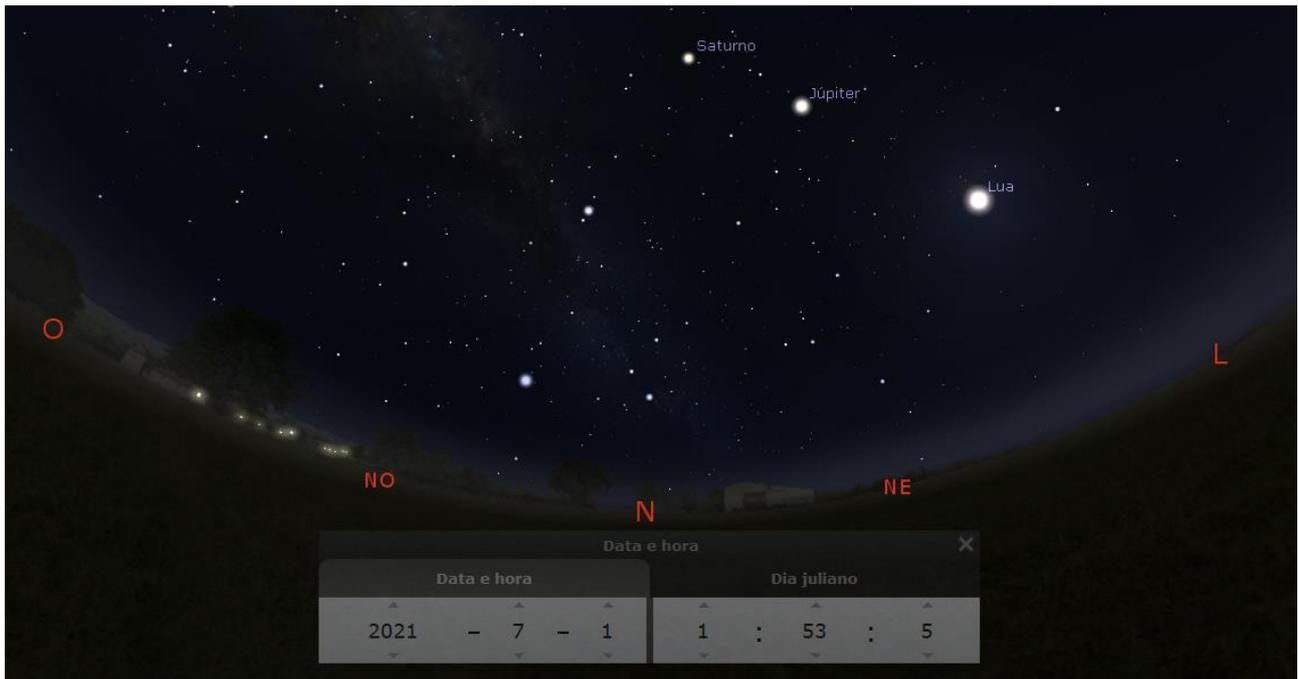
Obs.: Todos os valores das tabelas foram baseados no horário de 4h35min do Planetário Stellarium.

Ao sair da fase Quarto-Minguante, a sua face visível passa a receber cada vez menos iluminação dos raios solares, de forma gradual, dando continuidade à sua fase Minguante e apresentando um formato côncavo, e assim, sendo chamada de Lua Minguante Côncava.



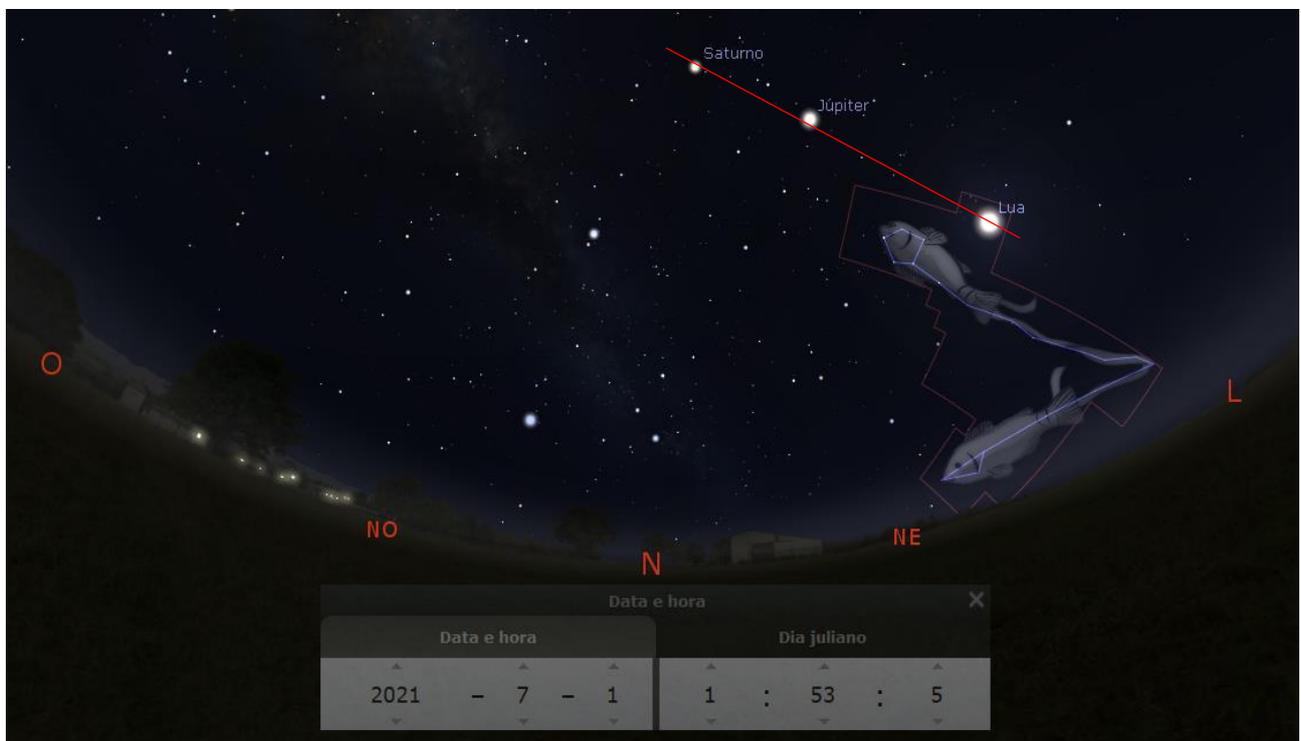
Imagem da Lua Quarto Minguante côncava às 18 horas no dia 4 de julho.
Fonte: NASA's Scientific Visualization Studio.

Encontros Lunares Minguantes



Lua no dia 1 de julho às 1h53min com a proximidade de Saturno e Júpiter. Planetário Stellarium.

No dia 1º, durante o período em que está visível no céu, a Lua estará na direção da Constelação de Peixes e, um pouco mais acima no céu, podemos observar dois gigantes, os planetas Saturno e Júpiter. Poderemos imaginar uma linha reta conectando os três astros solares no céu terrestre.



Lua no dia 1º de julho às 1h53min na mesma direção de Júpiter e Saturno, Lua em Peixes. Imagem com a ilustração, asterismo e delimitação da constelação de Peixes. Planetário Stellarium.

Lua Nova

Com o passar dos dias, a Lua continua sua movimentação em torno da Terra, dando continuidade à sua fase minguante. 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 9 de julho.

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.

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 8	Lua Minguante Côncava	5h2min	10h38min	15h52min
Dia 9	Lua Nova	5h15min	11h28min	16h41min
Dia 10	Lua Crescente Côncava	7h04min	12h18min	17h33min
Dia 11	Lua Crescente Côncava	7h51min	13h09min	18h27min
Dia 12	Lua Crescente Côncava	8h34min	13h58min	19h21min
Dia 13	Lua Crescente Côncava	9h13min	14h45min	20h16min
Dia 14	Lua Crescente Côncava	9h50min	15h31min	21h11min

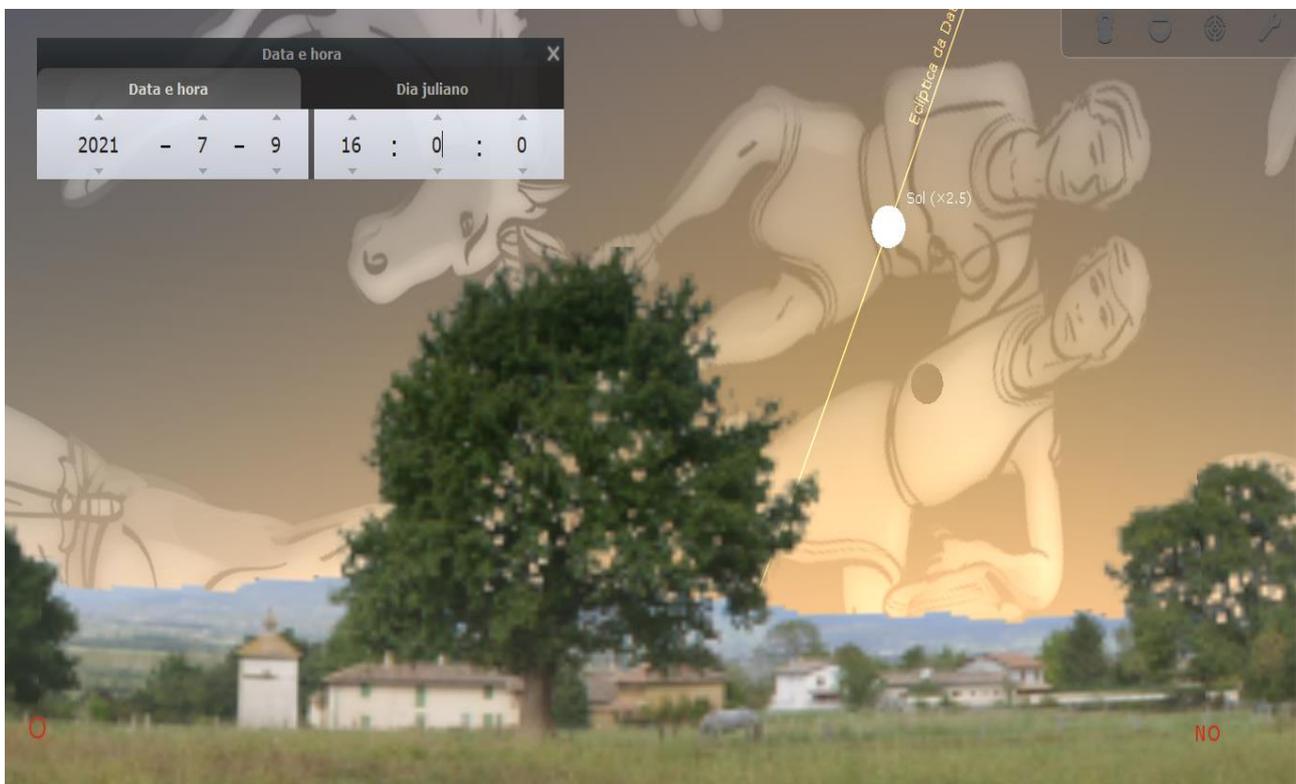


Imagem da Lua no dia 9 de julho, às 16h, se pondo um pouco antes do Sol. Planetário Stellarium.

Desafio Distância Lunar

Analise os dados na tabela abaixo e descubra 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.

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 8	Lua Minguante Côncava	402.877
Dia 9	Lua Nova	401.579
Dia 10	Lua Crescente Côncava	399.796
Dia 11	Lua Crescente Côncava	397.618
Dia 12	Lua Crescente Côncava	395.097
Dia 13	Lua Crescente Côncava	392.255
Dia 14	Lua Crescente Côncava	389.101

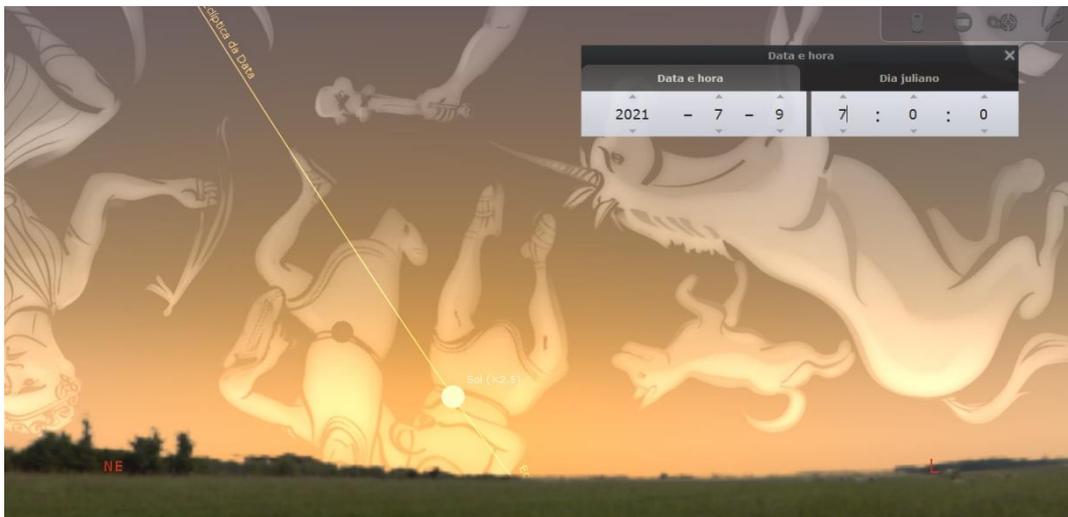
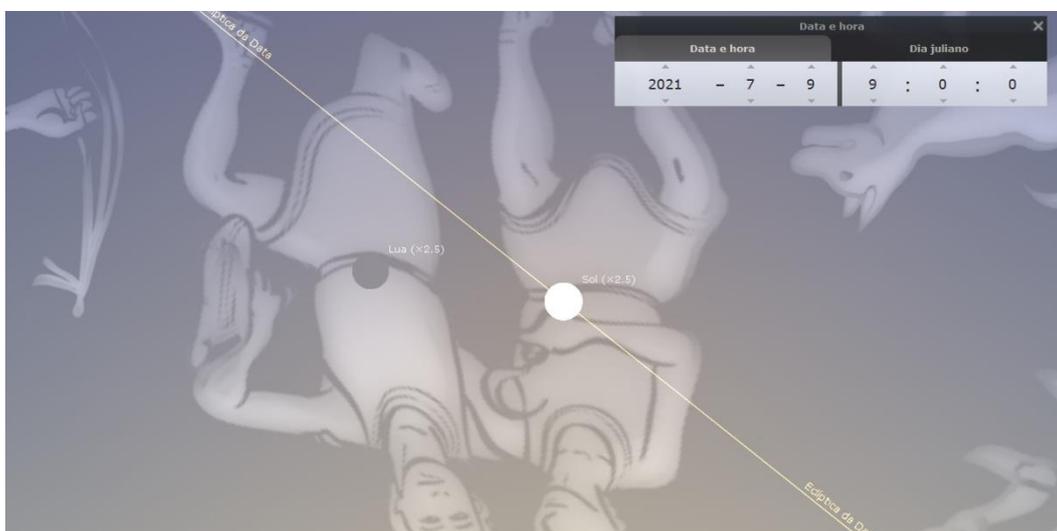


Imagem da Lua Nova no dia 9 de julho, às 8 horas. Sol e Lua em escala aumentada para melhor visualização. Planetário Stellarium.

Durante todo o período visível dos dias 9 e 10, a Lua e o Sol estarão na direção da constelação de Gêmeos. No momento da Lua Nova (com 0% da face visível iluminada), ela estará formando uma linda imagem com o brilhante Sol, cada astro “em” um dos irmãos, como se um cuidasse do Sol e o outro da Lua.



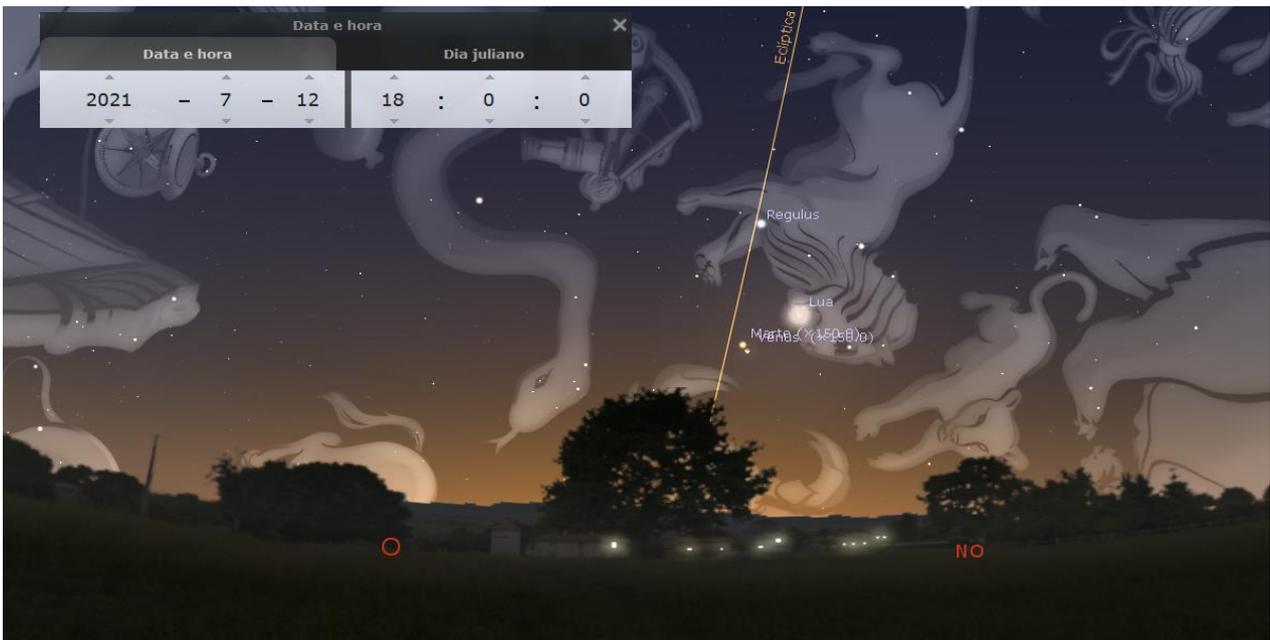
Lua e Sol em escala aumentada, na direção de Gêmeos no dia 9 de julho às 9h. Planetário Stellarium.

Um encontro ameaçado por uma fera

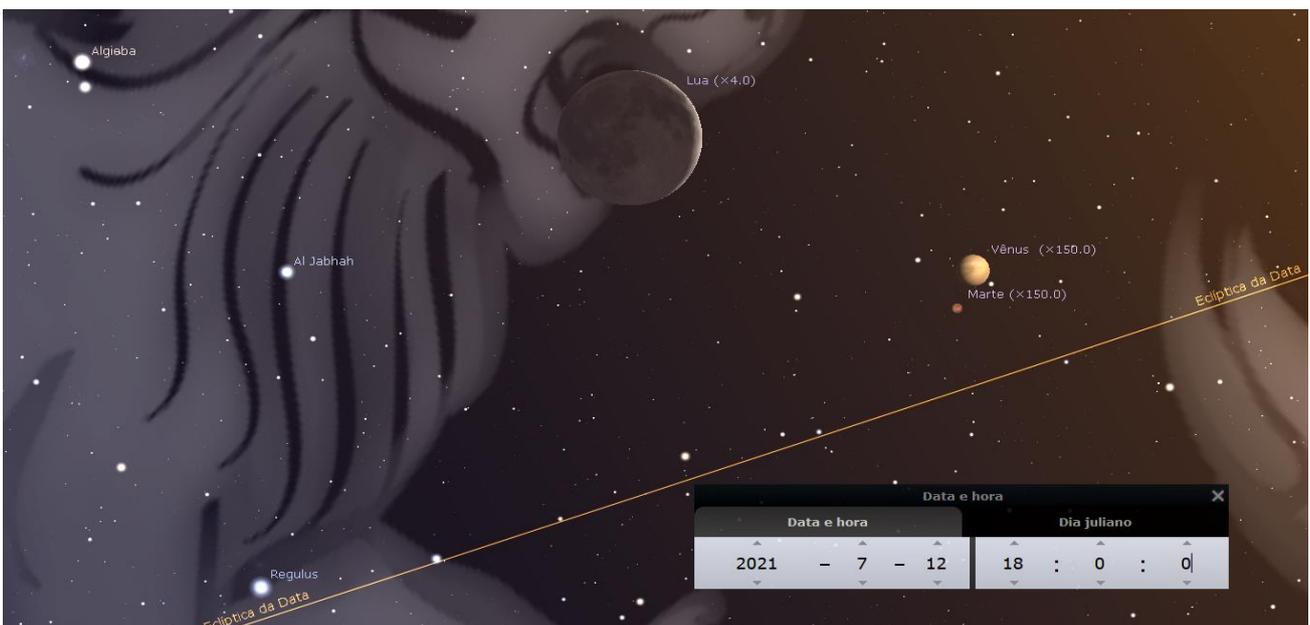
No dia 12 de julho, logo após o pôr do Sol, a Lua estará em um lindo encontro com os planetas Marte e Vênus. Será bem fácil encontrá-los no céu neste dia, devido ao brilho intenso do planeta Vênus.

Apesar do brilho intenso de Vênus atrapalhar um pouco a visualização de Marte, o planeta vermelho estará localizado bem próximo, sendo possível vê-lo devido à sua coloração avermelhada. Um pouco mais a direita, estará a Lua, em sua fase crescente.

Essa conjunção ocorrerá na direção da constelação de Leão e se embarcarmos na Nave Stellarium e olharmos a ilustração da constelação, podemos ver que a Lua está localizada bem em sua boca, enquanto os planetas estão um pouco mais a frente. Essa imagem mexe com nossas imaginações e pode ser vista como se a constelação de Leão estivesse acumulando uma bola de energia para desferir um único golpe sobre os planetas, ou como estivesse se alimentando deles ou o que sua imaginação te inspirar.



Conjunção entre Lua, Marte e Vênus no dia 12 de julho às 18h na constelação de Leão. Imagem com ilustração da constelação de Leão. Planetário Stellarium.



Zoom em Lua na boca do Leão e Vênus e Marte próximos à Eclíptica Solar. Planetário Stellarium.

Dica Musical Lua Nova

Lua, ilumina a rua
noite em cada fase sua
E diz a ela não posso mais ficar assim
Lua traz ela pra mim
Traz ela pra mim

Roberto Carlos / Erasmo Carlos, 1984.

Fonte: <https://www.robertocarlos.com/letras/lua-nova/>

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 17 de julho.



Imagem da Lua no Quarto Crescente, dia 17 de julho às 18h. [NASA's Scientific Visualization Studio](https://www.nasa.gov/science/vis/vismain/moon/moon010101.html).

Desafio Hora Lunar

Observe os dados da tabela abaixo com a Agenda diária da Lua. E descubra o que acontece com o horário em que a Lua nasce no horizonte nessa semana.

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

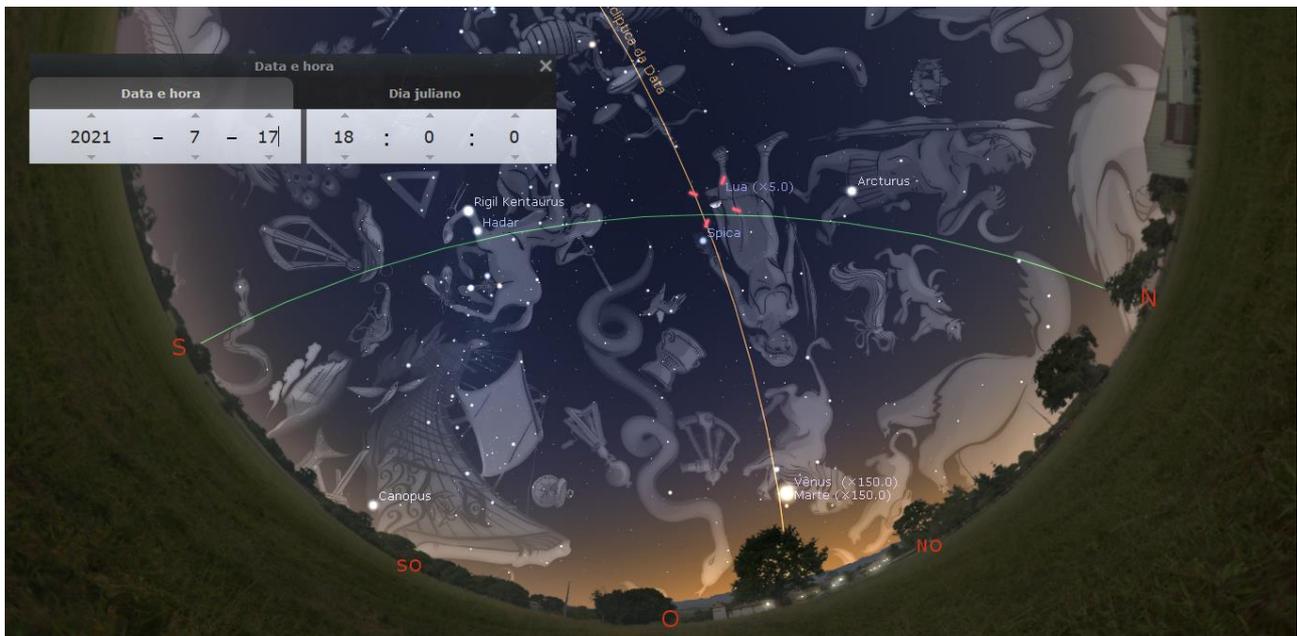
Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 15	Lua Crescente Côncava	10h26min	16h16min	22h05min
Dia 16	Lua Crescente Côncava	10h57min	16h56min	22h56min
Dia 17	Lua Quarto Crescente	11h32min	17h42min	23h51min
Dia 18	Lua Crescente Gibosa	12h10min	18h29min	0h48min
Dia 19	Lua Crescente Gibosa	12h51min	19h20min	1h48min
Dia 20	Lua Crescente Gibosa	13h37min	20h13min	2h50min
Dia 21	Lua Crescente Gibosa	14h28min	21h11min	3h54min

Desafio Distância Lunar

Com os dados da tabela, descubra o que acontece com a distância Lua-Terra ao longo da semana.

Tabela com as distâncias Terra-Lua em quilômetros.

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 15	Lua Crescente Côncava	385.648
Dia 16	Lua Crescente Côncava	381.943
Dia 17	Lua Quarto Crescente	378.087
Dia 18	Lua Crescente Gibosa	374.255
Dia 19	Lua Crescente Gibosa	370.694
Dia 20	Lua Crescente Gibosa	367.706
Dia 21	Lua Crescente Gibosa	365.611



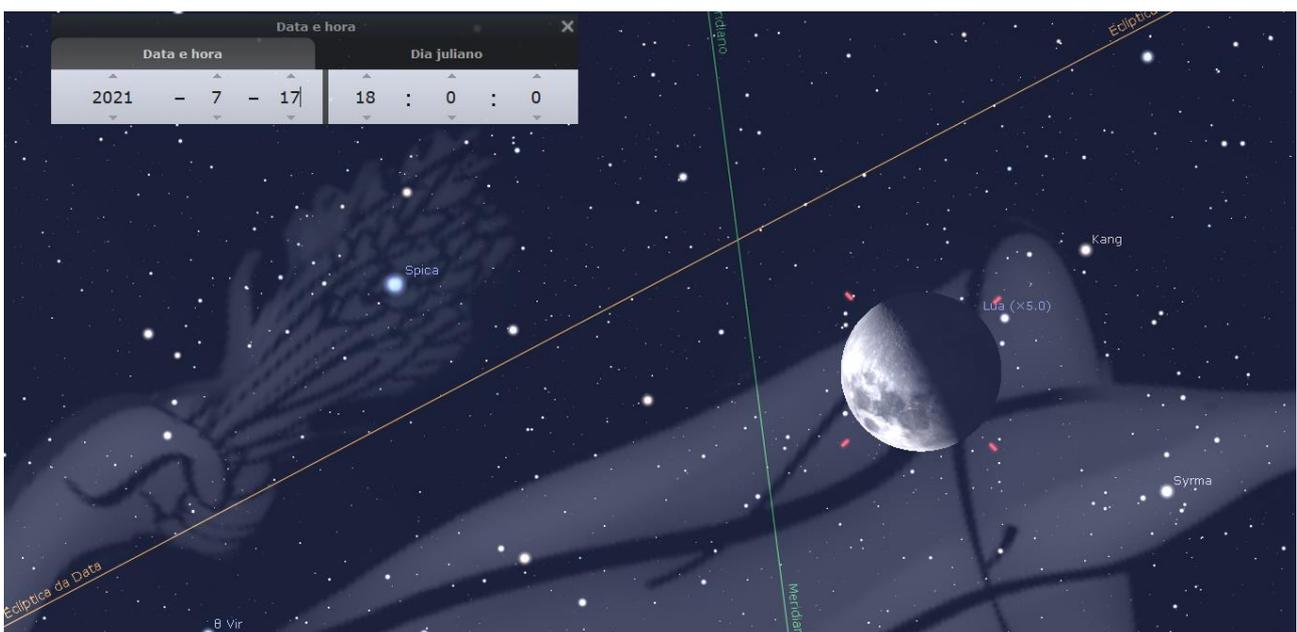
Lua em Quarto Crescente no dia 17 de julho, após o pôr do Sol, às 18 horas.
Planetário Stellarium.

Um Encontro com Espiga e Arcturo

No dia 17 de julho, a Lua estará na direção da Constelação de Virgem e próximo a ela, à esquerda de Virgem, a principal estrela da constelação de Virgem – Espiga, e um pouco mais abaixo da perna direita de Virgem, 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.



Imagem da Lua próxima à Espiga em Virgem no dia 17 de julho, quase 18 horas. Arcturo posicionada na coxa esquerda de Boieiro e os planetas Marte e Vênus estão próximos ao horizonte na direção da Constelação de Leão, bem em sua juba. Imagem com ilustrações. Planetário Stellarium.



Zoom da Lua, próxima à estrela Espiga. Planetário Stellarium.

Lua Cheia do Veado Macho

Acompanhando os horários em que a Lua nasce e se põe, indicados na tabela, poderá ver que é no dia 23 de julho que a Lua nasce próximo das 17h e vai se pôr próximo das 6 da manhã.

Desafio Hora Lunar

Observe os horários da Lua, e descubra o que acontece com o horário em que ela se põe durante essa semana.

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

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 22	Lua Crescente Gibosa	15h25min	22h11min	4h57min
Dia 23	Lua Cheia	16h26min	23h12min	5h58min
Dia 24	Lua Minguante Gibosa	17h29min	0h11min	6h53min
Dia 25	Lua Minguante Gibosa	18h32min	1h07min	7h42min
Dia 26	Lua Minguante Gibosa	19h31min	1h58min	8h25min
Dia 27	Lua Minguante Gibosa	20h28min	2h46min	9h03min
Dia 28	Lua Minguante Gibosa	21h22min	3h30min	9h38min



Imagens da Lua Cheia, dia 23 de julho às 20 horas. [NASA's Scientific Visualization Studio](#).

Desafio Distância Lunar

Observe as distâncias da Lua à Terra na próxima tabela, e descubra o que está acontecendo com a distância entre ambas.

Tabela com as distâncias entre Terra e Lua em quilômetros.

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 22	Lua Crescente Gibosa	364.692
Dia 23	Lua Cheia	365.133
Dia 24	Lua Minguante Gibosa	366.978
Dia 25	Lua Minguante Gibosa	370.109
Dia 26	Lua Minguante Gibosa	374.263
Dia 27	Lua Minguante Gibosa	379.069
Dia 28	Lua Minguante Gibosa	384.107

No dia 23 de julho, a Lua estará recebendo a luz do Sol em toda a sua face voltada para a Terra, sendo esta chamada de **Lua Cheia**.

Para culturas nativas norte americanas, a Lua Cheia de julho é associada a um importante animal em sua cultura e alimentação. Ela é chamada de Lua Cheia do Veado Macho, tendo devido à ser esse o período do início do crescimento dos novos chifres dos veados em seus territórios, ao trocarem os chifres todos os anos.



Imagem representando a Lua Cheia e o veado macho com seus longos chifres.
Crédito Koemanstudio - Freepik.com. Licença Freepik Premium.



Caribu macho no Alasca. Crédito Dean Biggins (Serviço de Pesca e Vida Selvagem dos EUA).
Fonte Wikipedia. Licença Dedicção ao Domínio Público.

Lua Cheia do Trovão

A Lua Cheia de julho também é conhecida como Lua Cheia do Trovão para os povos indígenas da América do Norte, devido às tempestades que ocorrem com mais frequência durante esse período de verão em determinados locais.

Lua Cheia de Amoras

Para os Algonquines que apresentamos no volume de junho, a Lua Cheia do mês de julho é a Lua Cheia da Amora, devido à coleta deste fruto neste período. É importante ressaltar, que os Algonquines apresentam diferentes ramificações e os nomes podem variar de uma região para outra.

Os nomes das Luas Cheias mais populares entre os povos indígenas da América do Norte são:

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

Se quiser conhecer os nomes das Luas Cheias específicos de vários povos indígenas da América do Norte, de julho e de outros meses, acesse o site Luas dos Nativos Americanos no link: [Spanel Planetarium: Native Americans Moons](#).

Você vai descobrir como cada povo indígena desenvolveu incríveis histórias lunares relacionados aos seus mitos do Universo, da Criação da humanidade, do Meio Ambiente (fenômenos ambientais) e também à fauna e flora locais.

Desafio Cultural

Na América do Sul, podemos encontrar alguns nomes para as Luas Cheias (ou outras fases) em diferentes culturas indígenas, tais como para a Lua Cheia de Julho: a Lua Velha ou a Lua de Gelo, por exemplo.

Descubra mais sobre como os povos Tupi-guarani observam e interpretam as fases lunares e as associam a diferentes fenômenos naturais e eventos sociais na matéria *Mitos e estações no céu Tupi-Guarani*, clicando nesse link: <https://sciam.com.br/mitos-e-estacoes-no-ceu-tupi-guarani/>

Saturno aguarda a Lua em Capricórnio

Nesse período, a Lua estará na direção da Constelação de Capricórnio, onde também se encontram o planeta Saturno, já se preparando para um lindo encontro nos próximos dias.

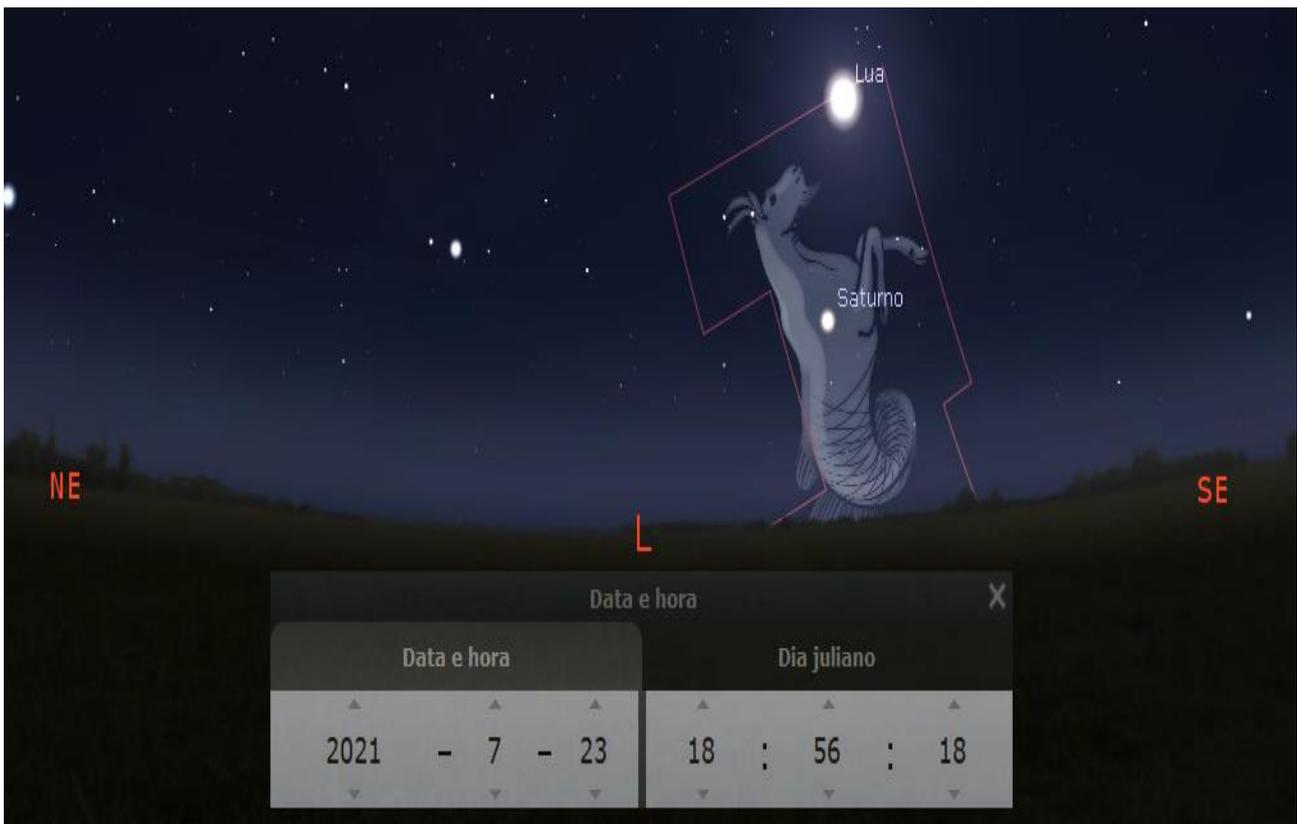
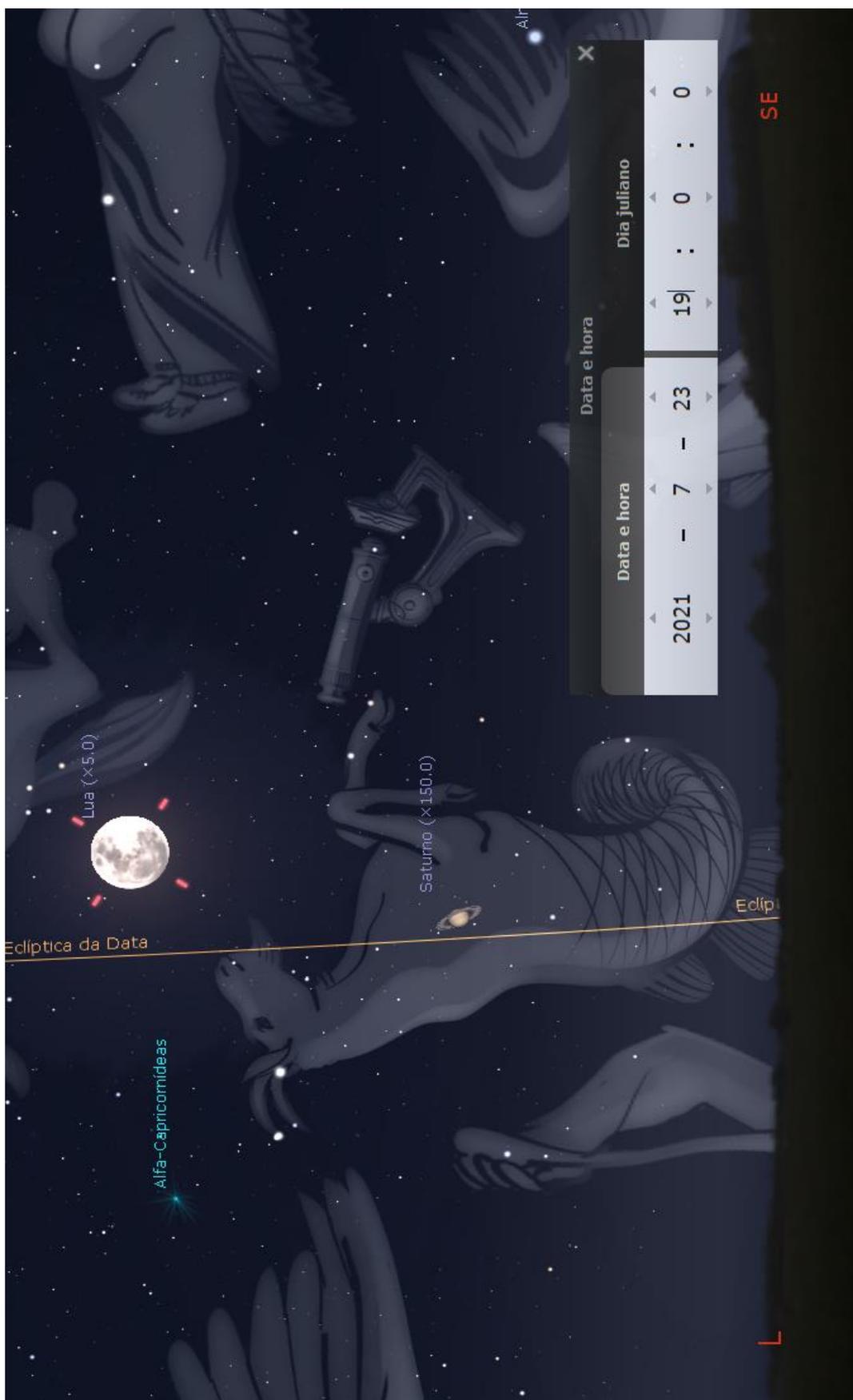


Imagem da Lua Cheia na direção da constelação de Capricórnio e próxima de Saturno no dia 23 de julho por volta das 19 horas. Imagem com ilustração e delimitação da área da constelação. Planetário Stellarium



Zoom da Lua e Saturno (em escala ampliada) na direção da Constelação de Capricórnio, nascendo próximo ao horizonte Leste. Planetário Stellarium.

Desafio Construa sua própria Lua

Que tal você montar a sua própria Lua?

Modelo MAST

O Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST, RJ) disponibiliza alguns materiais educativos em seu website e, dentre eles, há um modelo para todos montarem a sua própria Lua.

Instruções:

- Entre neste [link](#) e baixe o arquivo em pdf.
- Recorte, dobre e cole nos espaços indicados na figura

Tire uma foto, poste nas redes sociais utilizando as hashtags #MuseuDeAstronomia e #OsMensageirosdasEstrelas e marque o @MuseudaVida. Vamos adorar ver sua Lua.

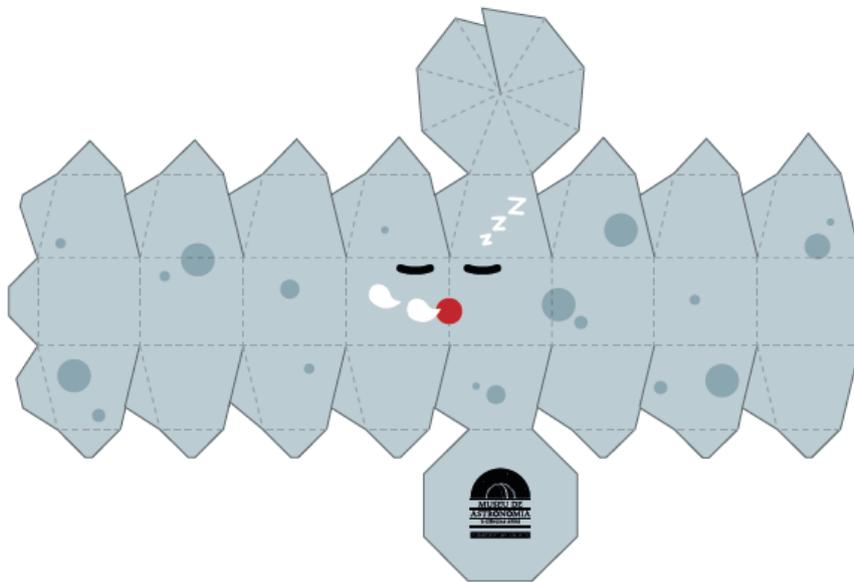


Imagem do modelo da Lua proposto pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins. Fonte: [MAST](#), RJ.

Modelo NASA

Se quiser um modelo mais realista da Lua, criado a partir de fotos lunares, monte o modelo lunar da NASA.

O modelo foi criado para comemorar o 50º aniversário do pouso da Apollo da NASA.

Instruções:

- Entre nesse [link](#) da NASA, e baixe o modelo de papel para impressão para construir a Lua com um módulo de pouso no topo!
- Recorte, dobre e use fita adesiva para colar internamente as fatias lunares indicadas nas figuras.
- Pesquise na Internet e descubra onde aconteceu o primeiro pouso lunar. E marque a posição na Lua.
- Se gostou da última sugestão, marque todas as alunissagens de naves e sondas que já pousaram e retornaram da Lua.

Tire uma foto, poste nas redes sociais utilizando as hashtags #MuseuDeAstronomia e #OsMensageirosdasEstrelas e marque o @MuseudaVida. Vamos adorar ver sua Lua.

Um encontro lunar com os Gigantes

Logo após a magnífica Lua Cheia, teremos um lindo encontro com os planetas Júpiter e Saturno. Esse encontro poderá ser visto por 3 dias seguidos, de 24 a 26 de julho.

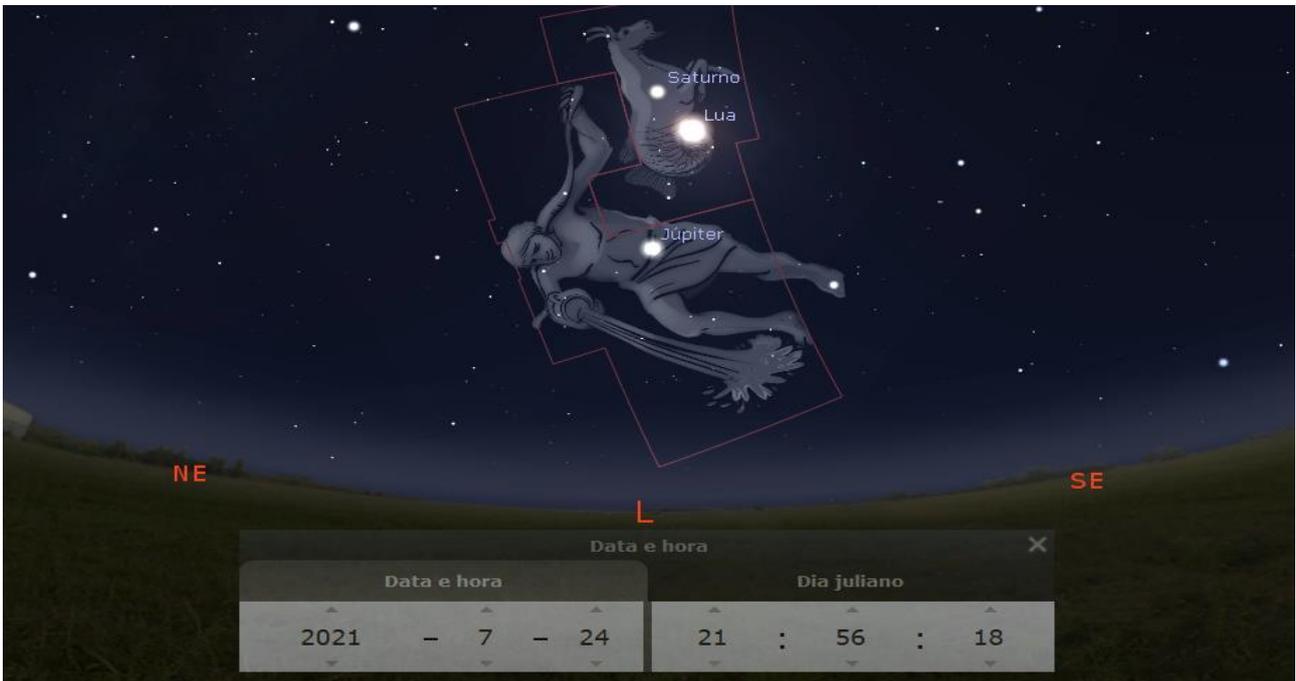
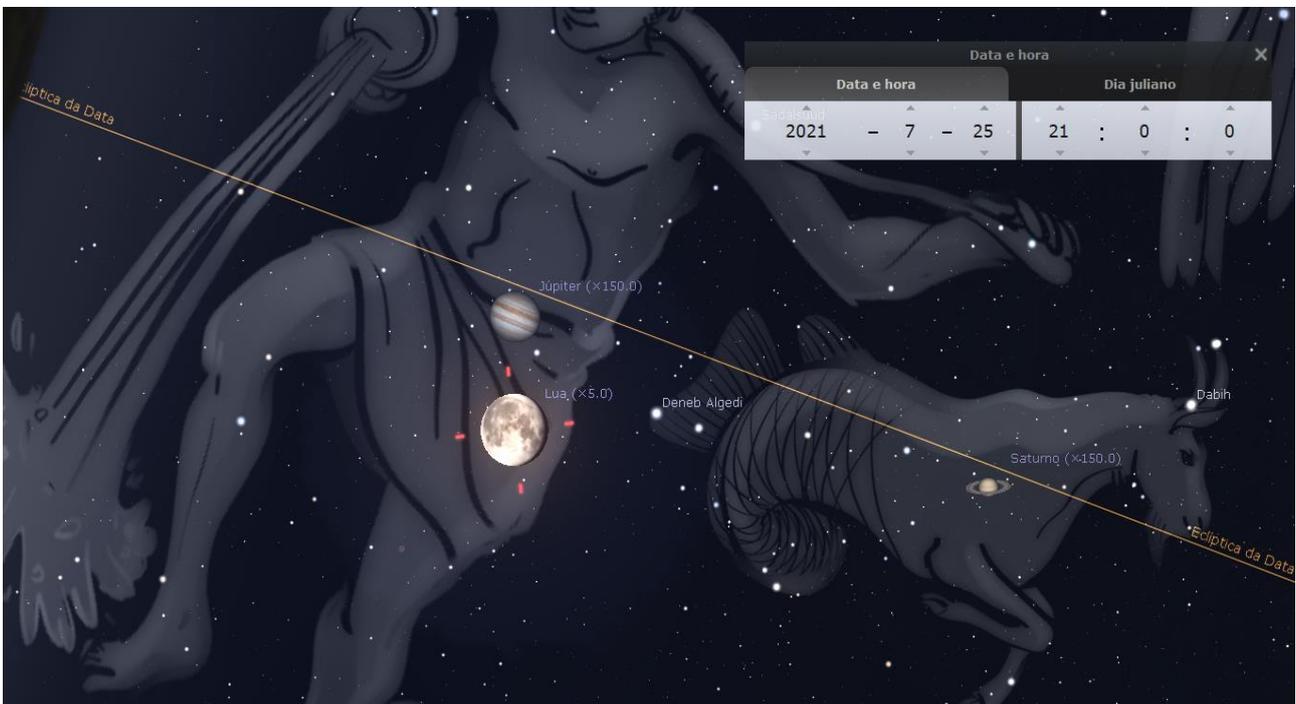


Imagem da conjunção entre a Lua, Saturno e Júpiter. Lua e Saturno na direção da constelação de Capricórnio e Júpiter na direção da constelação de , em 24 de julho, quase 22 horas. Imagem com ilustração e delimitação da área das constelações. Planetário Stellarium.



Zoom na aproximação da Lua, Júpiter e Saturno, todos em escala ampliada. Planetário Stellarium.

Desafio Observe o Céu: O encontro com os Gigantes

A conjunção entre Lua, Saturno e Júpiter poderá ser vista no céu durante três noites seguidas: 24, 25 e 26 de julho. Para esse desafio, assim como nos meses anteriores, usaremos a Nave Stellarium para visualizar a localização da Lua nestas três noites e nos aproximar ou distanciar dos planetas.

Agora, embarque em sua Nave Stellarium e navegue no tempo até o dia 23 de julho, dia em que ocorre a Lua Cheia e observe a posição em que a Lua está em relação a esses dois gigantes.

Em seguida, com o controle do tempo em suas mãos, modifique a data, mas sem alterar o horário e observe o movimento que a Lua faz entre as constelações de uma noite para outra.

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, a partir das 18 horas (nas primeiras horas da noite).
- Clique na Lua e, em seguida, na Ferramenta Centralizar em Objeto [Barra de Espaço] para manter a câmera da Nave (a tela) centralizada na Lua.
- Modifique as datas para 24, 25 e 26 de julho, sem mudar a hora, e descubra quando a Lua se aproxima e se afasta mais de cada um dos planetas.
- Ative a Figuras das Constelações [R] ou as Linhas das Constelações [C] que mostra o Asterismo em sua barra de navegação inferior para descobrir as constelações em que cada encontro ocorre.



A barra de navegação inferior, com as ferramentas Figuras [R] e Linhas [C] das Constelações – o primeiro e terceiro botão à esquerda da barra.

Segunda Lua Quarto Minguante

Não é apenas a Lua Cheia que pode ocorrer duas vezes em um mesmo mês, isto pode acontecer com outras fases lunares também. E para encerrar o mês de julho, teremos em seu último dia, um segundo Quarto Minguante.

Um fato interessante, pois a Lua completou o seu mês sinódico dentro do mesmo mês, fato que nem sempre acontece. O mês sinódico é o tempo médio entre duas fases iguais e consecutivas, com duração de aproximada de 29,5 dias.

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

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 29	Lua Minguante Gibosa	22h14min	4h12min	10h11min
Dia 30	Lua Minguante Gibosa	23h04min	4h54min	10h43min
Dia 31	Lua Quarto Minguante	23h54min	5h35min	11h16min

Observe também as distâncias da Lua nesse final de julho.

Tabela com as distâncias entre Terra e Lua em quilômetros.

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 29	Lua Minguante Gibosa	388.964
Dia 30	Lua Minguante Gibosa	393.276
Dia 31	Lua Quarto Minguante	396.762

Desafio 2 Quartos Minguantes

Compare com os horários das duas Luas Quarto-Minguantes.
O que você diria sobre os seus horários lunares?

Dia de julho, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 1 ^o	Lua Quarto Minguante	23h30min	5h35min	11h40min
Dia 31	Lua Quarto Minguante	23h54min	5h35min	11h16min

Até o próximo mês lunar
Venha acompanhar e observar a Lua no próximo mês!

Referências Lunares

- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, Sky – Sky events calendar 2021. Disponível em <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SKYCAL/SKYCAL.html?cal=2020#skycal>. Acessado em 26 de junho de 2021.
- SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO, Moon Phase and Libration, 2021. Disponível em <https://svs.gsfc.nasa.gov/4874>. Acessado em 26 de junho de 2021.
- SPANEL PLANETARIUM, Native American Moons. Disponível em <https://www.wvu.edu/astro101/indianmoons.shtml>. Acessado em 26 de junho 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 junho 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 Julho

Olá, viajantes, sou o comandante Jackson de Farias das Missões Voyager.

Vocês estão prontos para mais uma viagem interplanetária?

Desta vez, não faremos uma visita a um astro, mas sim a diversas **regiões** do Sistema Solar.

Vamos visitar o **Cinturão Principal de Asteroides**, o **Cinturão de Edgeworth-Kuiper** e também a **Nuvem de Öpik-Oort**, nas fronteiras do Sistema Solar!

Aperte bem os cintos e ponha seu capacete, para viajar entre os muitos **asteroides** e **cometas** espalhados pelo Sistema Solar.

Vamos lá!

Agenda dos Astros de Julho

Antes de começar a viagem pelos asteroides, vamos ver como os astros vão estar em julho e ver se podemos pegar alguma carona na gravidade deles!

Usaremos essa tabela para nos guiar em nossa viagem pelo Sistema Solar. Nela estão contidas diversas informações sobre o Sol e os demais astros que serão úteis para a Missão.

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

Tabela do nascer e pôr dos astros na Data 15/7/2021. Fonte Planetário Stellarium.

Astro	Hora do nascimento no horizonte	Hora do pôr (ocaso) no horizonte
Sol	6h37min	17h25min
Mercúrio	5h23min	16h04min
Vênus	8h23min	19h30min
Marte	8h19min	19h26min
(1) Ceres	2h17min	13h31min
Júpiter	20h13min	8h57min
Saturno	18h44min	7h50min
Urano	1h35min	12h42min
Netuno	21h50min	10h04min
Plutão	17h30min	6h53min
136108 Haumea	13h05min	0h11min
136472 Makemake	12h06min	22h45min
136199 Eris	0h05min	12h07min

Com os dados dessa tabela do banco de dados da Nave Stellarium e os dados dos planetas anões do The SKY Live, podemos ver o horário do nascer e pôr de cada astro.

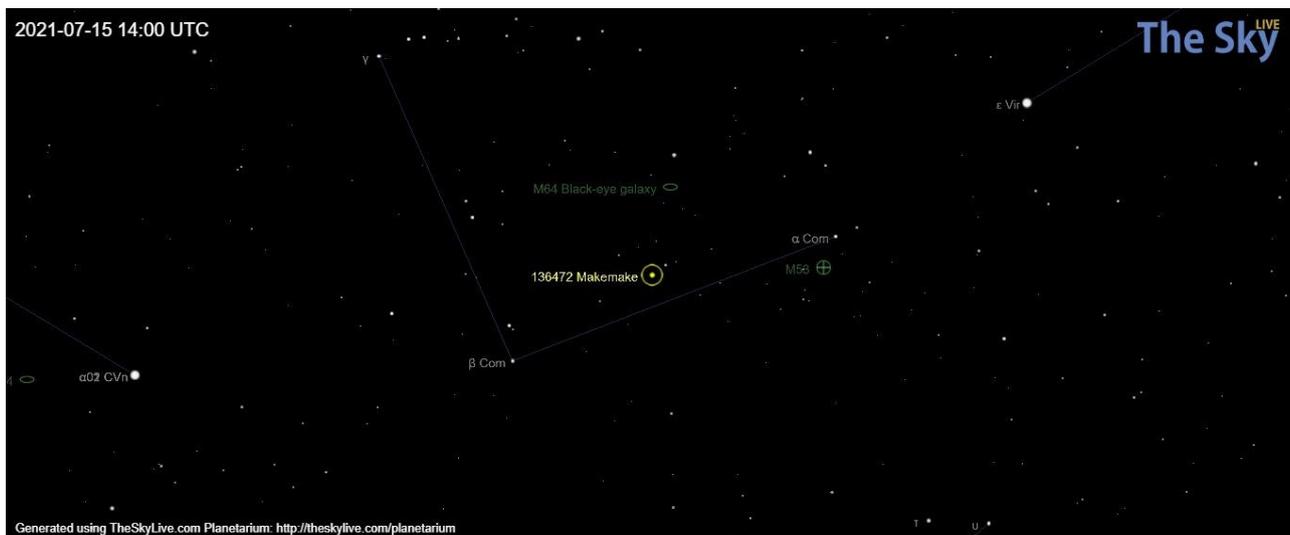
Neste mês, a Nave Stellarium consultou o Simulador Orbital da The SKY Live para localizar também os planetas anões do Sistema Solar, conforme indicamos nas próximas imagens.



(1) Ceres vai estar na direção de Touro. The SKY Live.



Haumea e suas luas na Constelação do Boieiro. The SKY Live.



Makemake vai estar no meio da cabeleira da rainha Berenice. The SKY LIVE.



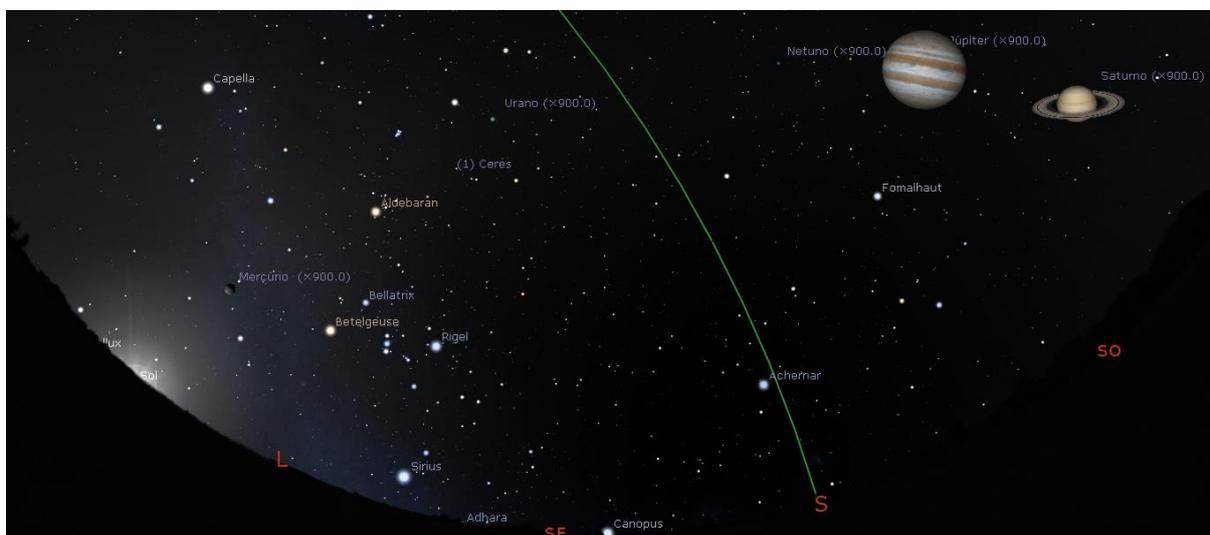
Eris entre as constelações de Peixes e Baleia. The SKY Live.

Neste mês de julho, Mercúrio está mais visível em relação ao mês anterior. Ele nasce pouco antes do Sol, e permanece visível por um pouco mais de uma hora, mas se põe antes do Sol. É uma boa oportunidade para desbravar as belezas do pequeno planeta. Se você quiser um guia para não se perder em sua missão solo até Mercúrio, acesse o Diário de Bordo do volume 4 de Os Mensageiros das Estrelas, onde viajamos até o planeta. Clique nesse [link](#) para acessar.

Uma ótima pedida para o mês de julho é a observação do planeta vermelho, Marte, que permanece visível ao Oeste, o ponto próximo ao pôr do Sol. Marte é pequeno no céu, porém brilha um pouco mais do que Saturno. Seu diferencial é a coloração acobreada. Já fizemos duas Missões ao deus da guerra aqui em Os Mensageiros das Estrelas. Acompanhe o diário das Missões Marte, clicando nos links a seguir: [Missão Marte 1](#) (volume 2) e [Missão Marte 2](#) (volume 6).

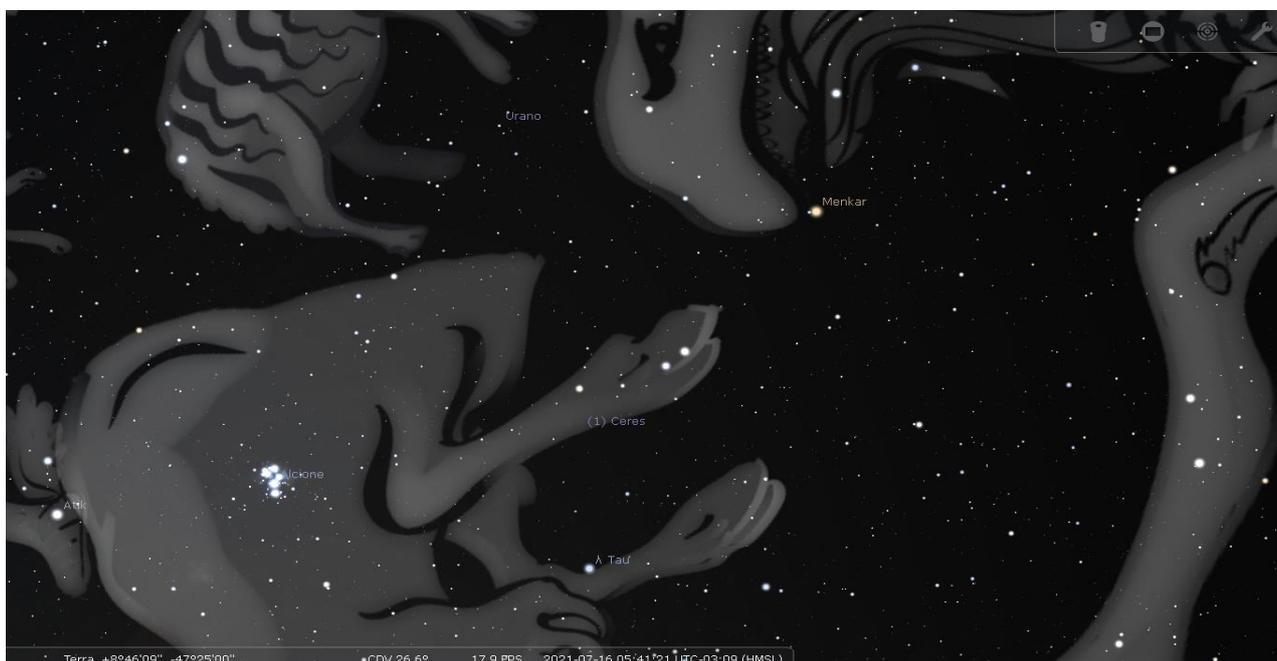
E, para a alegria dos astrônomos de início da noite, Saturno nasce no céu cerca de uma hora depois do Sol se pôr, atingindo seu ponto mais alto à uma da manhã, aproximadamente. Um pouco mais tarde, quase duas horas depois (cerca de 20h), Júpiter também está no céu, atingindo seu brilho máximo às duas da manhã. Ele estará mais baixo do que Saturno em relação ao horizonte, mas seu brilho é forte e inconfundível.

A nova Nave Stellarium 0.21.1 permite aumentar a escala dos planetas, possibilitando vê-los enormes na tela. Nessas imagens podemos ver os planetas aumentados até 900x e a Lua 14x. Veja que mesmo aumentado *novecentas* vezes, Mercúrio ainda continua minúsculo aos nossos olhos, enquanto Júpiter e Saturno fazem valer, seus títulos de “Gigantes Gasosos”.



Antes do nascimento solar, alguns planetas em escala ampliada compartilham o céu com inúmeras estrelas. Linha do meridiano celeste em verde. Planetário Stellarium.

Podemos ver um céu riquíssimo em astros e detalhes, com a atmosfera desligada na Nave Stellarium, facilitando a visualização dos demais corpos além do Sol. No céu de 15 de julho, temos o planeta Mercúrio bastante alto, localizado na constelação de Gêmeos. O planeta anão (1) Ceres está entre a estrela *Menkar*, na direção da Baleia, e o aglomerado aberto das Plêiades, na direção do Touro. Já Urano está na direção da constelação de Áries.



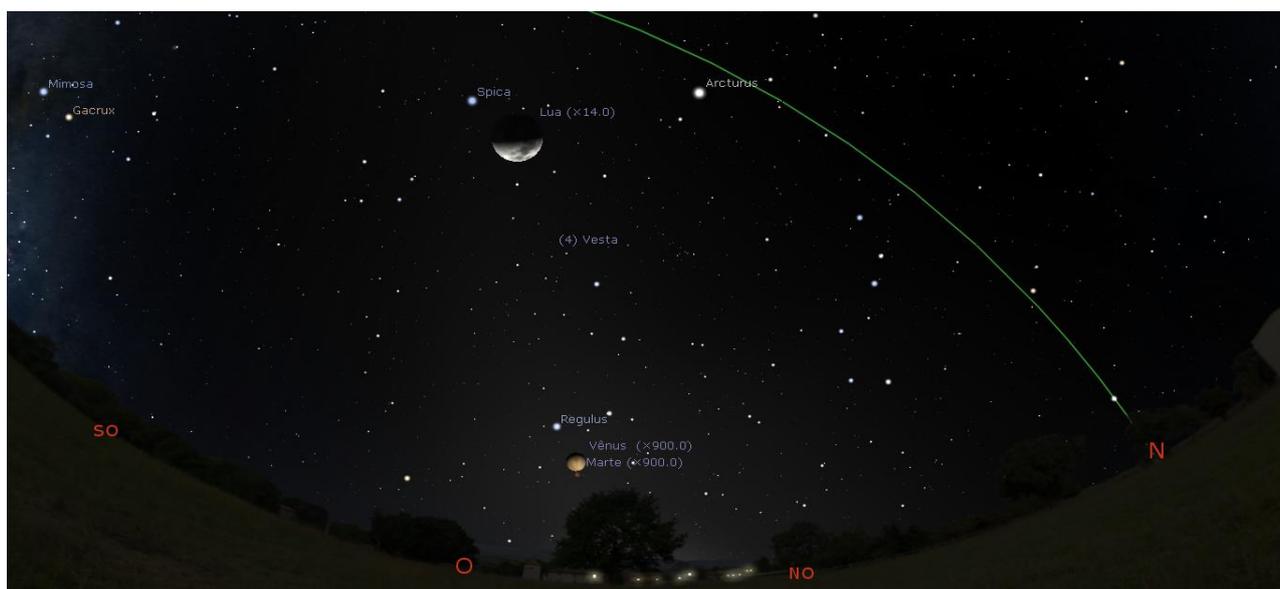
Artes de constelações Touro, Baleia e Áries. Algumas estrelas marcadas ao fundo, evidenciando Ceres. Planetário Stellarium.

Dica Localização Ceres

Ao pesquisar a localização de Ceres, escreva seu nome como está registrado no banco de dados: (1) Ceres.

No dia 16, às 5h4min, temos o planeta anão (1) Ceres na direção da constelação de Touro, próximo ao aglomerado de estrelas aberto Plêiades (catalogado como M45).

Você perdeu a missão passada? Quer descobrir um pouco mais sobre Plutão e os planetas anões? Clique nesse [link](#) para seguir para a Missão Planetas Anões de Os Mensageiros das Estrelas.



Poucos momentos após o pôr do Sol, quase 19h. Lua, algumas estrelas e planetas marcados. Linha do meridiano em verde. Planetário Stellarium.

Vemos a conjunção de Marte e Vênus dividindo o céu, próximo ao poente, durante o lindo luar quarto crescente.

Onde os Astros estão?

Indicamos na tabela abaixo, o horário em que cada astro estará mais alto no céu, durante sua passagem pela Linha do Meridiano Celeste. E em qual direção de constelações ele se encontra.

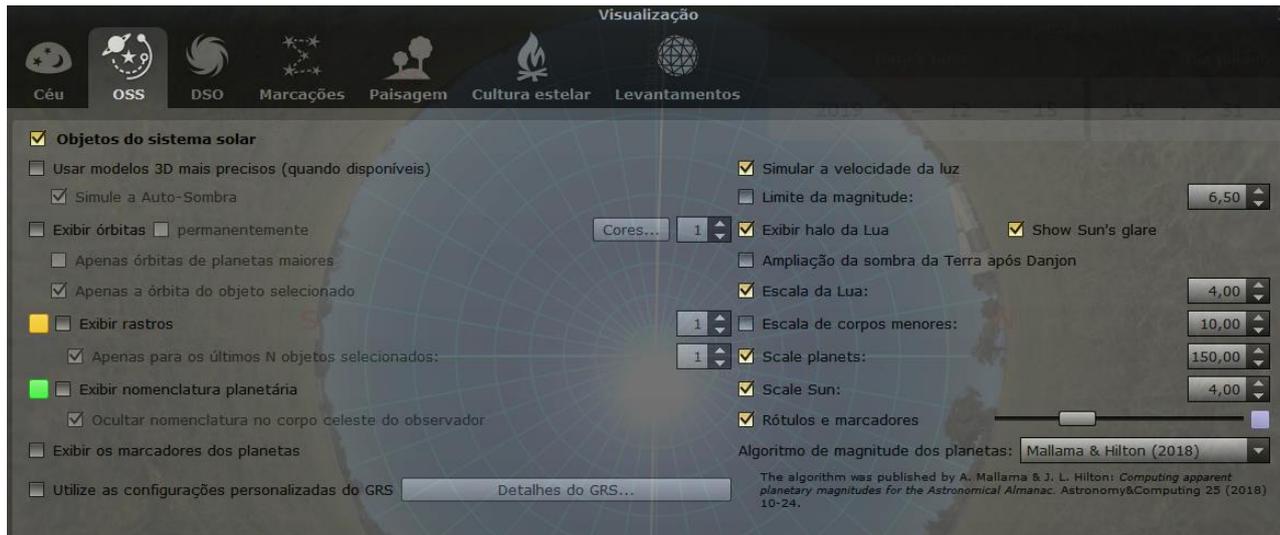
Tabela com o horário da passagem pela linha do meridiano celeste e direção da constelação do astro em 15/7/2021. Fonte Planetário Stellarium.

Astro	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Direção do astro na constelação
Sol	12h01min	Gêmeos
Mercúrio	10h43min	Gêmeos
Vênus	13h57min	Leão
Marte	13h53min	Leão
(1) Ceres	7h56min	Touro
Júpiter	2h35min	Aquário
Saturno	1h17min	Capricórnio
Urano	7h09min	Áries
Netuno	3h57min	Aquário
Plutão	0h12min	Sagitário
136108 Haumea	18h36min	Boieiro
136472 Makemake	17h24min	Cabeleira de Berenice
136199 Eris	6h06min	Baleia



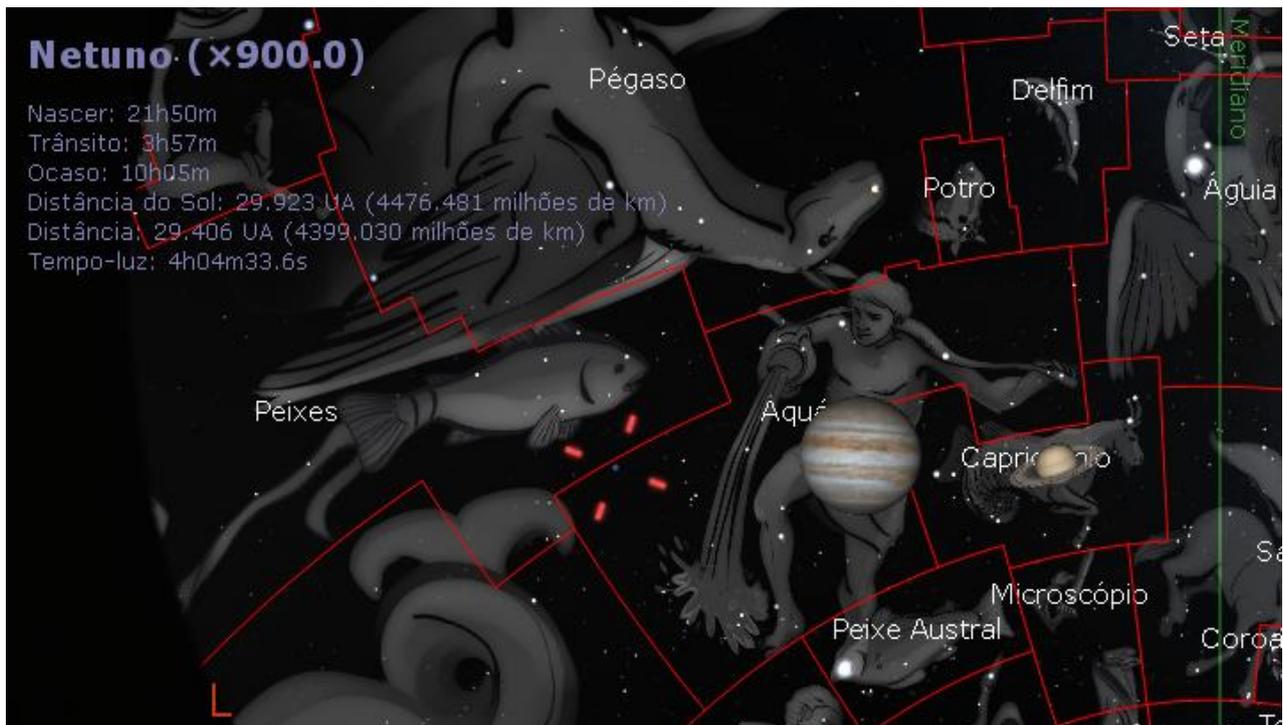
Céu dividido com limites de constelações com seus respectivos nomes. Artes das constelações no interior dos limites. Planetário Stellarium.

Dica Escala Aumentada



Janela de Visualização: Objetos do Sistema Solar (OSS), com escalas de aumento. Planetário Stellarium.

Mantendo a **escala de planetas** em 900x de aumento nos planetas, temos acima o céu da meia noite. Notamos Netuno nos limites da constelação de Aquário, junto a Júpiter. Na constelação vizinha, Capricórnio, está Saturno.



Zoom em Netuno (marcado), Júpiter e Saturno em escala ampliada. Planetário Stellarium.

Observe que mesmo em ampliação máxima, Netuno ainda é bem pequeno na simulação do céu.

Ao observar em escala ampliada, lembre-se de que não deve considerar os tamanhos na tela da nave, como realmente seriam observados a olho nu. E também é falsa sua relação com os demais objetos e ilustrações.

A Linha do Meridiano Celeste e o Zênite

Em Astronomia existem diversas maneiras de mapear o céu, cada uma delas se baseando em um referencial diferente.

Como você é o nosso observador convidado especial, temos um sistema onde o referencial é você! O Sistema de Coordenadas Horizontais, e para isto basta se colocar na vertical e olhar o céu. Na vertical, de pé ou sentado, olhe bem para cima, para o ponto imaginário mais alto acima de sua cabeça. Os astrônomos chamaram esse ponto de Zênite. O termo *zênite* deriva de uma tradução desatenta da expressão árabe *samt ar-ra's*, significando "direção da cabeça" ou "caminho acima da cabeça". Ao ser traduzido para o latim medieval, no século 14, o termo foi reduzido para *'samt'* ("direção-sentido para cima") e escrito como *'senit'/'cenit'* pelos escribas. E, assim, chegou à língua portuguesa. Esse ponto especial foi nomeado, pois ele sempre indicará uma região onde um astro será melhor observado a olho nu, pois sua luz atravessa menos atmosfera até chegar aos nossos olhos.

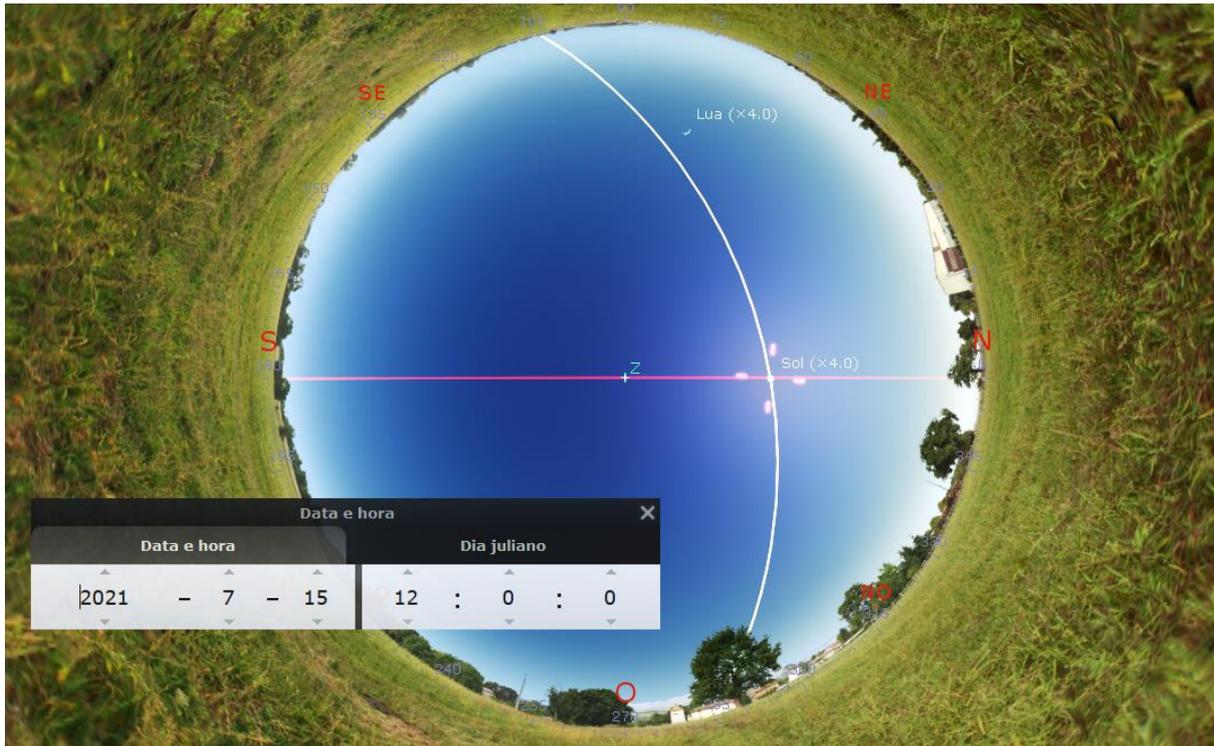
Ao nomearem esse ponto, também foi nomeado o ponto exatamente oposto ao Zênite, estando abaixo dos seus pés, chamado de Nadir, termo que também vem do árabe *nadeer / nathir*, significando diametralmente "oposto" (ao Zênite). No dia 15 de julho, à meia noite, ocorre o momento em que o Sol se encontra muito próximo ao **Nadir** do Rio de Janeiro. Observe que esses pontos funcionam como os "seus" Polos Celestes, que você compartilha com os cidadãos de sua cidade.

A Nave Stellarium pode marcar esse ponto e também sua relação com a Linha do Meridiano Celeste que conecta os pontos cardeais Sul e Norte. Para isso, ative a **Janela de Visualização**, e vá para o menu de **Marcações**.



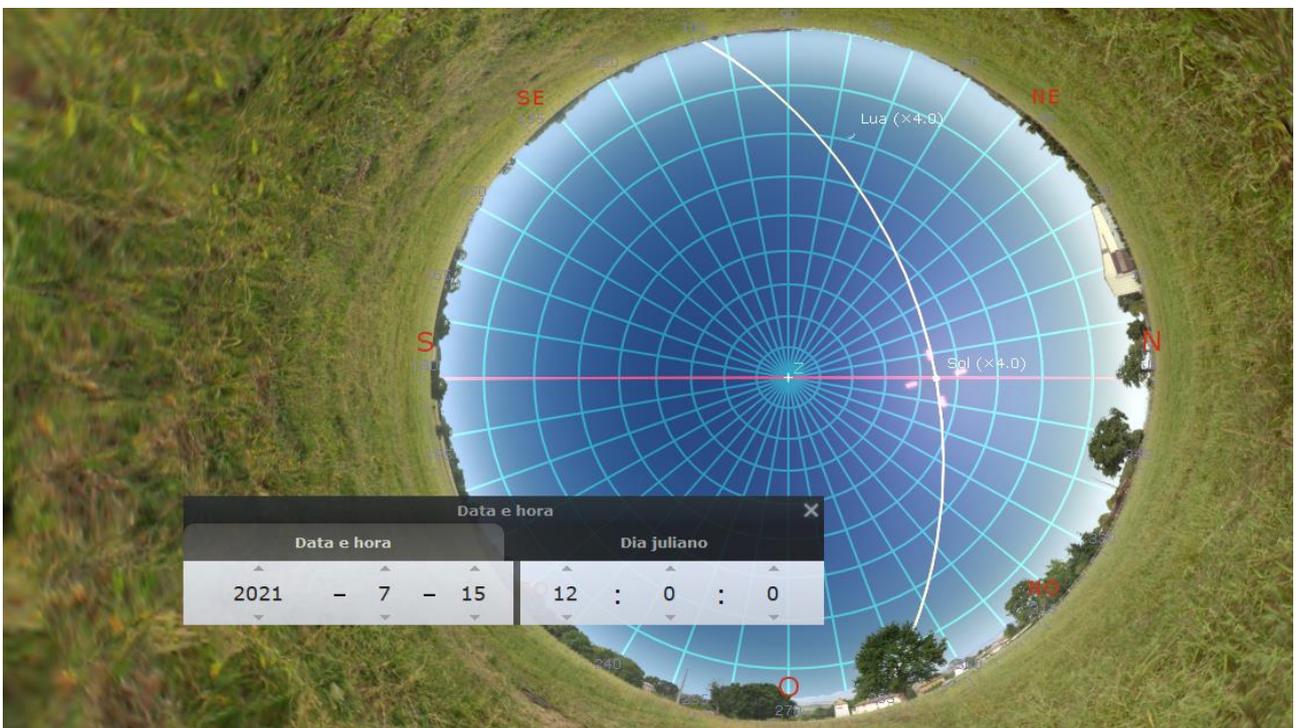
Janela de Visualização, menu de Marcações com as linhas do Meridiano e da Eclíptica Solar e os pontos Zênite e Nadir ativados. Planetário Stellarium.

Você também pode controlar a **cor** e a **espessura** de cada linha ativada.



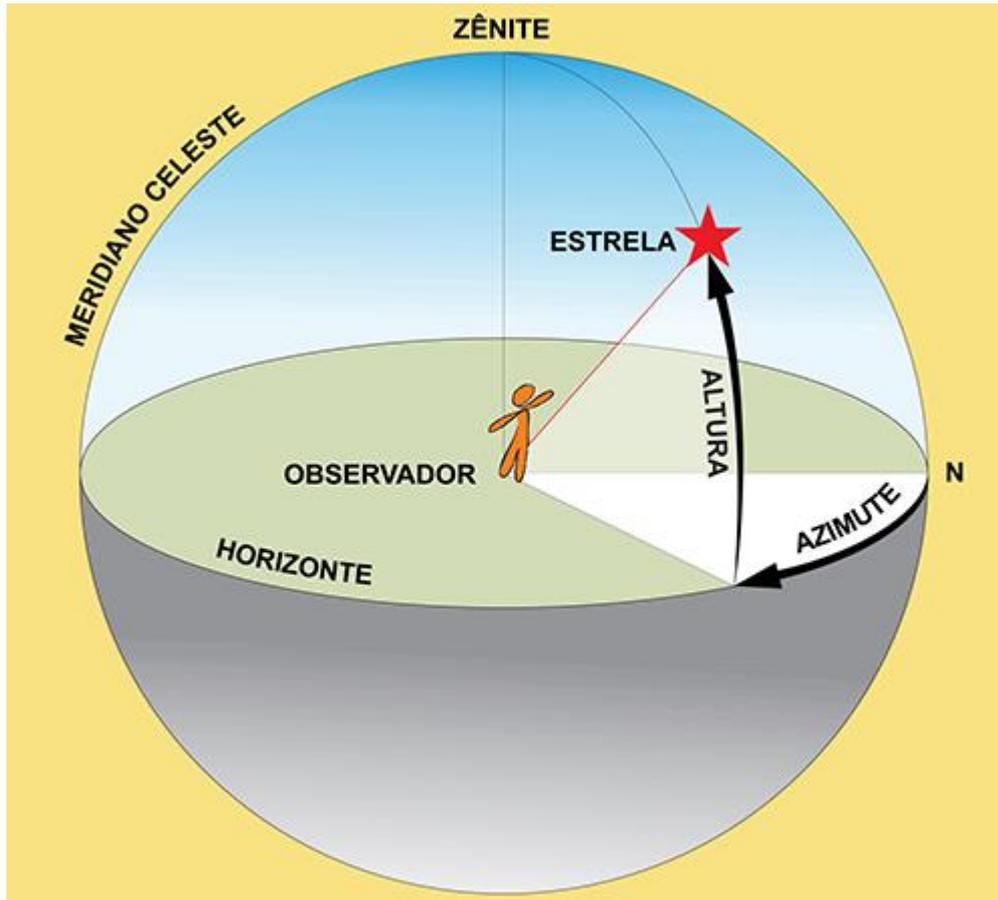
Céu do Rio de Janeiro com as linhas do Meridiano Local e da Eclíptica Solar e o ponto Zênite (Z) marcados, ao meio-dia de 15 de julho de 2021, quando o Sol está atravessando a Linha do Meridiano. Observe que nesta data, o Sol atravessa a linha do Meridiano mais ao Norte do ponto do Zênite.

Você também pode ativar a Grade Azimutal, que é uma grade baseada em onde você está! O Zênite e o Nadir são, portanto, os polos dessa grade.



Com a Grade Azimutal [Z] ativada, podemos estimar e medir a distância angular dos astros, como o Sol e a Lua na imagem, ao Zênite e ao Horizonte. Partindo do Zênite, cada linha representa mais 10° de distância angular do Zênite. Nesse dia, a Lua estaria próximo de 20° acima do horizonte e 70° distante do Zênite. E o Sol, você consegue estimar?

Você no Vértice do Mapa



Referencial Local de Observação de Estrelas. Fonte: MAST, Exposição Observações do Recife Holandês, Quadrante. Acesse o original [aqui](#).

Imagine que você esteja vendo um astro no céu.

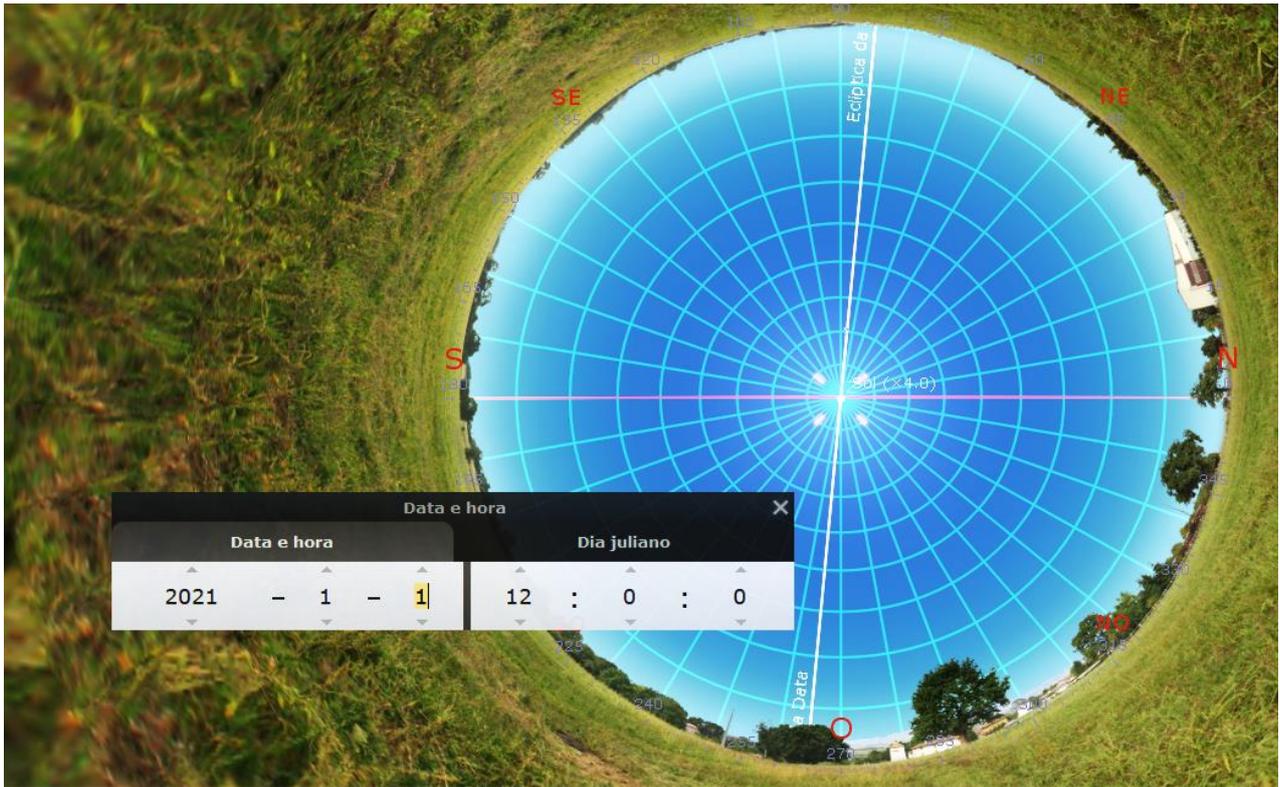
Você pode, com esse sistema, medir as coordenadas de qualquer astro na esfera celeste.

Altura: medida em relação ao **horizonte local**, é dada em graus ($^{\circ}$), valendo 0° quando o astro está na linha do horizonte e 90° quando está no **zênite**. E assume valores negativos quando o astro está abaixo do horizonte. Ou seja: $0^{\circ} \leq \text{altura} \leq 90^{\circ}$. Zênite = 90° , em relação ao horizonte.

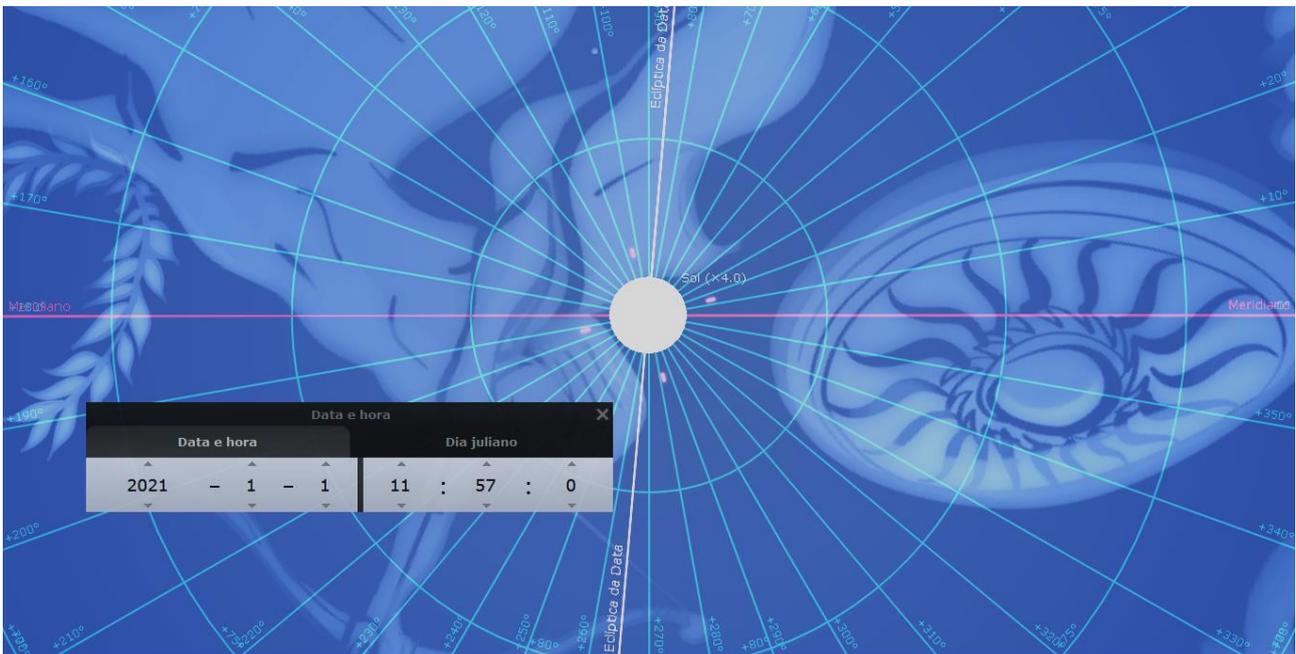
Obs.: É possível usar o próprio Zênite como origem das medidas, e nesse caso Zênite estaria em 0° , o horizonte a 90° e o Nadir a 180° .

Azimute: termo que vem do árabe *as-sumut*, significando “direções”. Para medir a posição do astro no círculo do **horizonte**, os astrônomos antigos optaram como origem da medida o Ponto Cardeal **Norte**. No hemisfério sul, faria mais sentido nos sulear, em vez de nos nortear, mas a tradição ainda persiste. A posição será dada também em graus, sendo 0° quando está exatamente no ponto **Norte** e varia no sentido horário. O azimute completa o círculo, variando de 0° a 360° .

Com essas duas medidas observadas na esfera celeste local, as distâncias azimutal (distância ao Norte) e a zenital (distância em relação ao horizonte-zênite), podemos localizar facilmente o astro que queremos observar, especialmente aqueles que não são tão brilhantes para serem localizados a olho nu.



Sol na direção do Zênite no dia primeiro de janeiro ao meio dia. Planetário Stellarium.

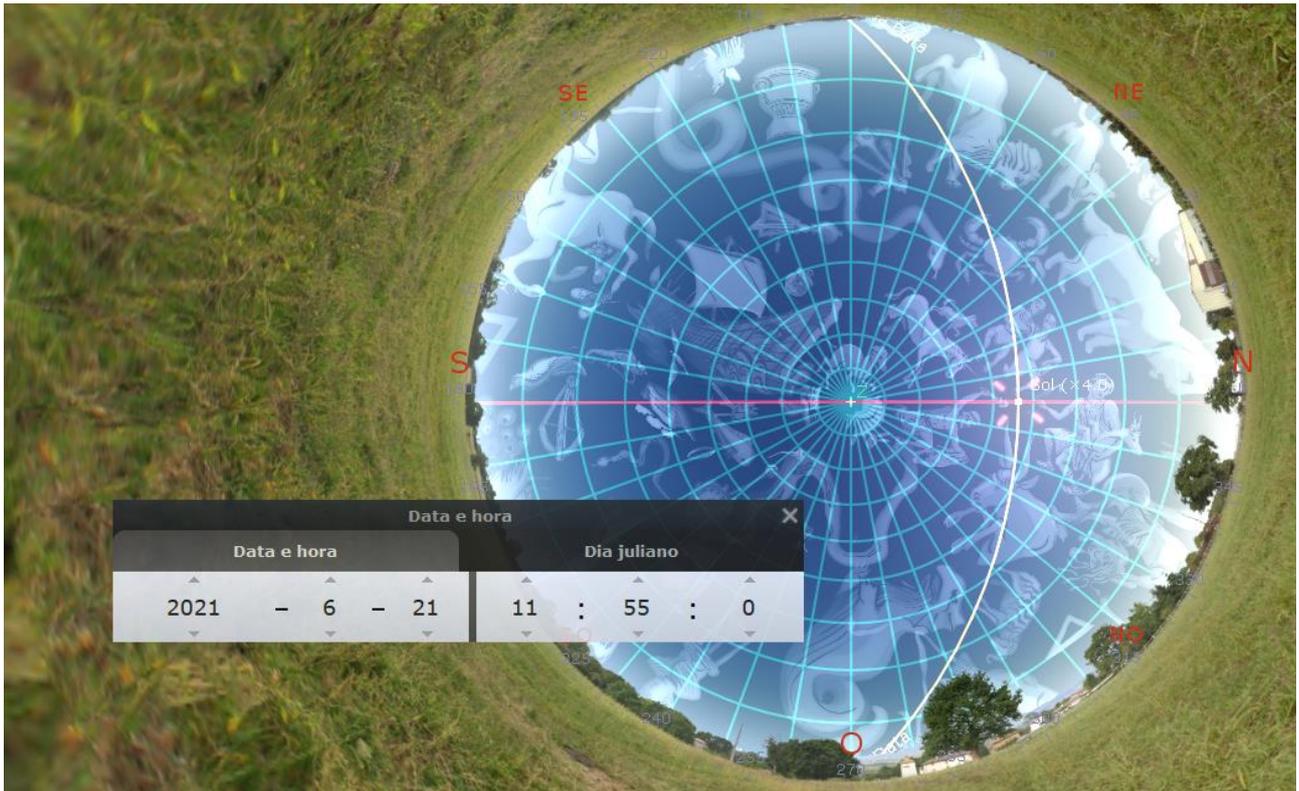


Zoom da passagem do Sol pelo Zênite do Rio de Janeiro em 1º de janeiro. Planetário Stellarium.

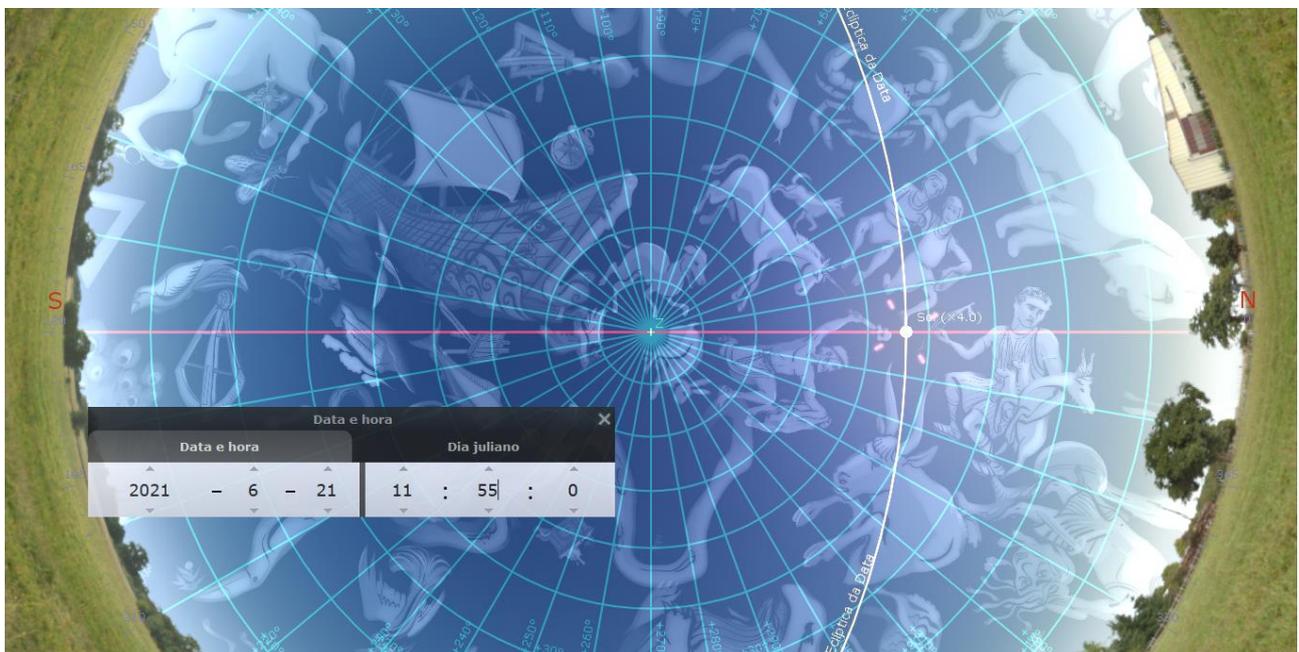
Além de ser importante para localização observacional dos astros, as coordenadas também marcam pontos importantes, que podem ser relacionadas a determinados fenômenos naturais e climáticos, como as estações do ano.

Na imagem acima vemos o Sol na direção do **Zênite**, o famoso “Sol a pino”, quando a sombra se torna apenas um pequeno círculo abaixo de seus pés!

Observe na próxima imagem a passagem do Sol pela linha do Meridiano no mês de junho.



Sol bem distante do Zênite, no dia 21 de junho, passando pela linha do Meridiano por volta do meio dia. O Sol passa bem ao norte do Zênite. Planetário Stellarium.

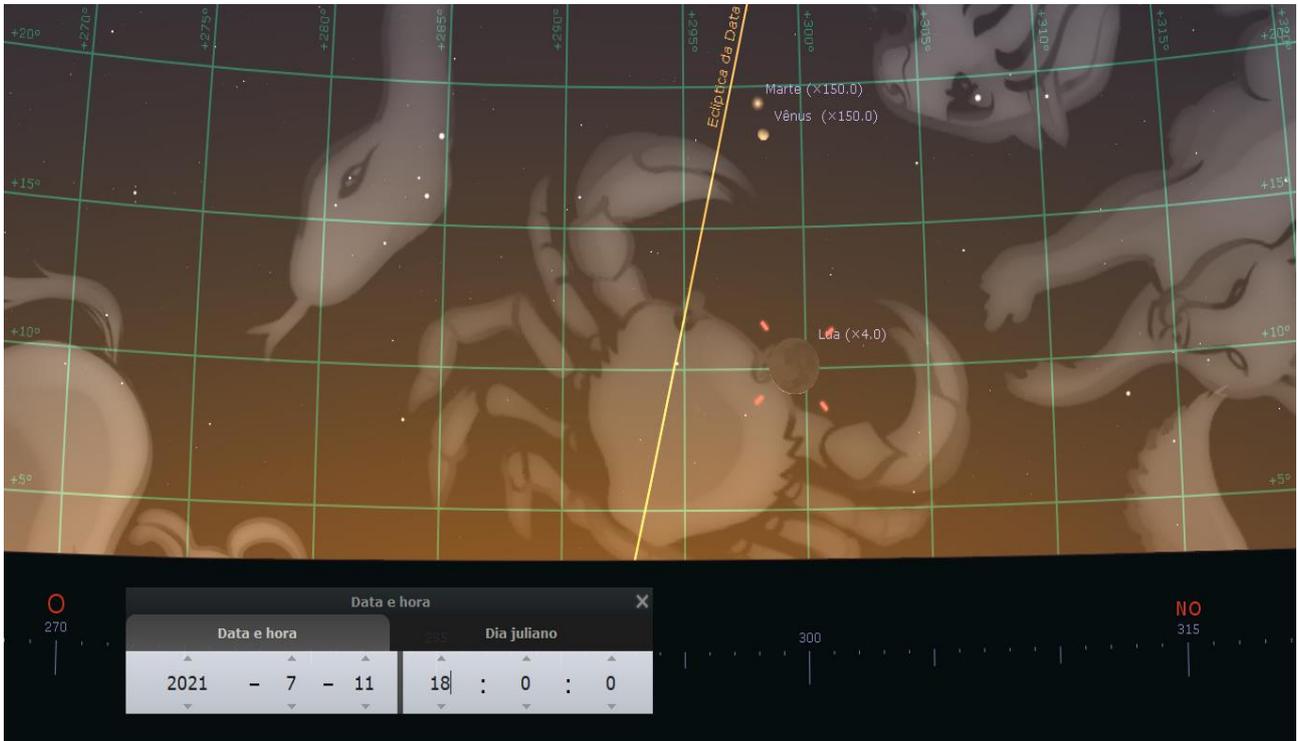


Zoom na passagem do Sol pela Linha Meridiana em 21 de junho de 2021. Planetário Stellarium.

Em julho, o Sol ainda está bem distante do ponto zenital. Julho pertence aos meses da Estação de Inverno Austral (Sul). O Sol jamais passará pelo **Zênite** nessa época do ano, exatamente por conta dessa baixa altura zenital solar, pois o Sol está iluminando mais o Hemisfério Norte, há uma redução geral das temperaturas no Hemisfério Sul.

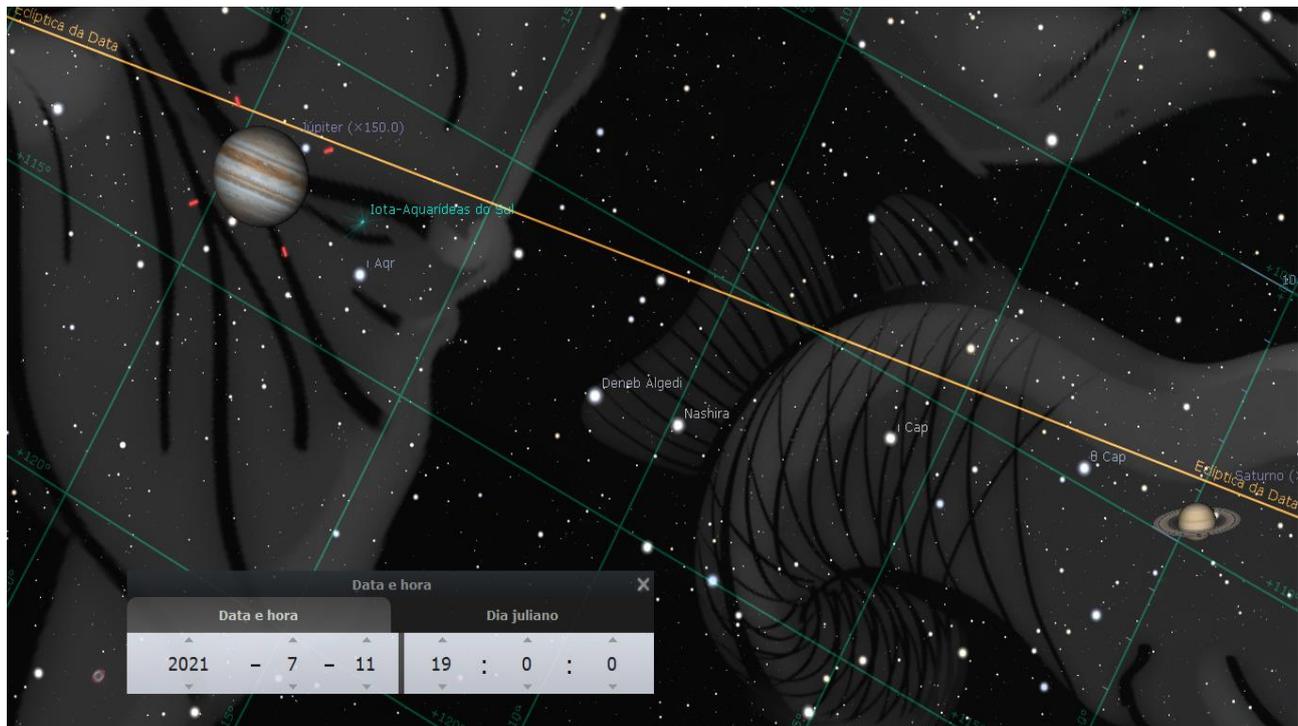
Que astros podemos observar nesse mês?

No dia 11 de julho aconteceu uma incrível efeméride. Marte, Vênus e a Lua estavam muito próximos no céu no fim da tarde.



Lua se pondo em 11 de julho, próxima a Vênus e Marte, na constelação de Câncer. Planetário Stellarium.

Esse mês está incrível para visualização de todos os planetas observáveis a olho nu, tanto um pouco antes do início do dia quanto no fim dele.



Zoom nas constelações Capricórnio e Aquário, onde estão visíveis Saturno e Júpiter. Planetário Stellarium.

Observe o melhor horário para observar os astros na próxima tabela.

Tabela com a melhor horário e período de observação dos astros em 15/7/2021.

Astro	Tempo observável	Melhor hora para observação
Sol (Nunca olhar diretamente)	10h48min	12h01min
Mercúrio	1h14min	5h50min
Vênus	2h05min	17h50min
Marte	2h01min	18h00min
Júpiter	6h37min	2h35min
Saturno	10h24min	1h17min
Urano	5h02min	5h10min
Netuno	8h47min	3h57min
Plutão	13h07min	2h12min

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 julho de 2021 e servirá de guia para nos orientarmos, pois contém diversas informações que serão úteis para nossa missão deste mês.

Usando a tabela de horários acima, identifique entre os 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 essa noite?

TERMINOLOGIA DOS METEOROS

AMERICAN METEOR SOCIETY - WWW.AMSMETEORS.ORG

COMETA

Um corpo sólido feito de gelo, rocha, poeira e gases congelados. Conforme eles se fragmentam e se desintegram deixam um rastro de poeira e detritos.

Núcleo (parte sólida): vários quilômetros,
Cauda : milhões de quilômetros.

ASTEROIDE

Feito de rocha, ferro ou gelo é menor que um cometa e se move pelo espaço.

Varia entre 1 metro até centenas de quilômetros.

METEOROIDE

Um pequeno asteroide.
De alguns microns até 1 metro.

CHUVA DE METEOROS

Evento anual, quando a terra passa através de uma região com grande concentração de detritos, partículas deixadas por um cometa ou asteroide.

Da terra parece que os meteoros surgem de uma mesma região do céu durante a noite.

METEORO

A luz emitida por um meteoróide ou asteroide quando ele entra em nossa atmosfera.

FIREBALL (Bola de Fogo)

Um meteoro com um brilho superior ao do planeta Vênus.

BÓLIDO

A luz emitida por um grande meteoróide ou asteroide quando explode na atmosfera; maior que o fireball (bola de fogo).

METEORITO

Um fragmento de um meteoro ou asteroide que sobrevive a passagem pela nossa atmosfera e atinge o solo.
De algumas gramas até várias dezenas de toneladas.



Cinturões e Nuvens Solares

Você sabe o que é uma cratera?
Somos parecidas com a da Terra!
Nascemos do impacto!
De asteroides com a Lua!
A gravidade nos atrai!
A gente cai!
Então é isso mesmo!
A gente estava certo!
Forte colisão!
Até parece uma explosão!
É areia por todo lado!
Deixando um monte de buracos no chão!
Asteroides. O Show da Luna.

Na Missão Asteroides, visitaremos três regiões do Sistema Solar.

Nossa primeira parada será no Cinturão Principal de Asteroides, a casa de vários corpos rochosos imensos que abriga, inclusive, um planeta anão chamado Ceres. Depois, passaremos pelo Cinturão de Kuiper, o lar dos cometas de curto período e de planetas anões como Plutão. E, finalmente, visitaremos os confins do Sistema Solar, o invólucro que reveste nosso sistema, a longínqua Nuvem de Öpik-Oort.

Já estamos rumo a nossa primeira parada, porém vamos encontrar vários corpos viajantes no Sistema Solar. Mas, antes, duas perguntas: Você consegue diferenciar um cometa de um asteroide? E um meteoro de um meteorito?

Consulte o **poster da página anterior** com alguns dos principais corpos viajantes do Sistema Solar. O poster foi criado pela **American Meteor Society (AMS)**. E está disponível para download no site da AMS em várias línguas, clique **aqui** para acessar o poster.

Apertem os cintos, chegamos ao Cinturão

O Cinturão Principal de Asteroides é uma zona repleta de pequenos objetos entre as órbitas de Marte e Júpiter. Essa região mede aproximadamente 3.5 Unidades Astronômicas (UA), que é a distância média entre a Terra e o Sol. Essa região, mesmo sendo considerada vazia, abriga milhões de asteroides.

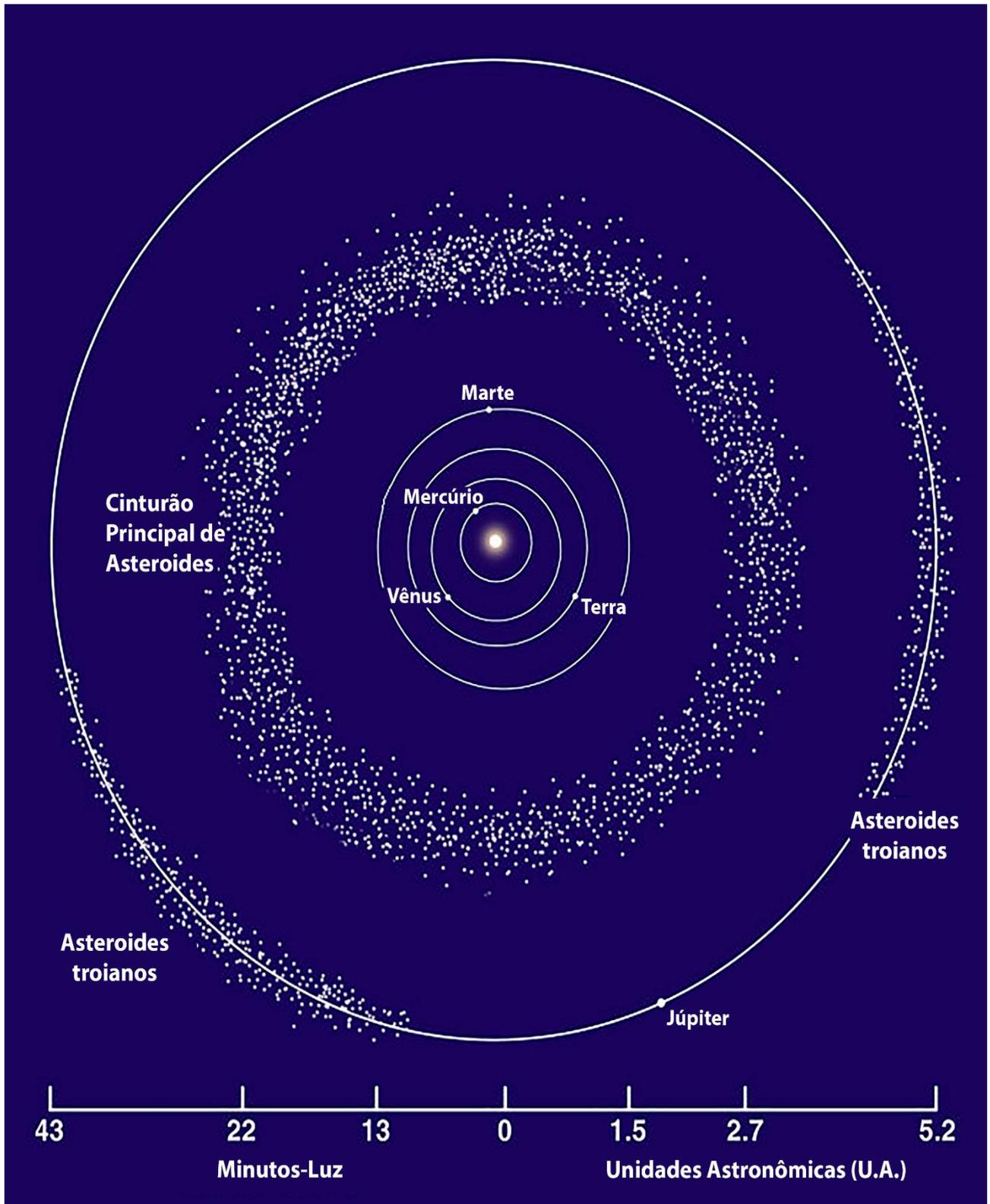
Sem Colisões, muito espaço entre nós

Diferente dos absurdos filmes de ficção científica, a realidade é bem diferente.

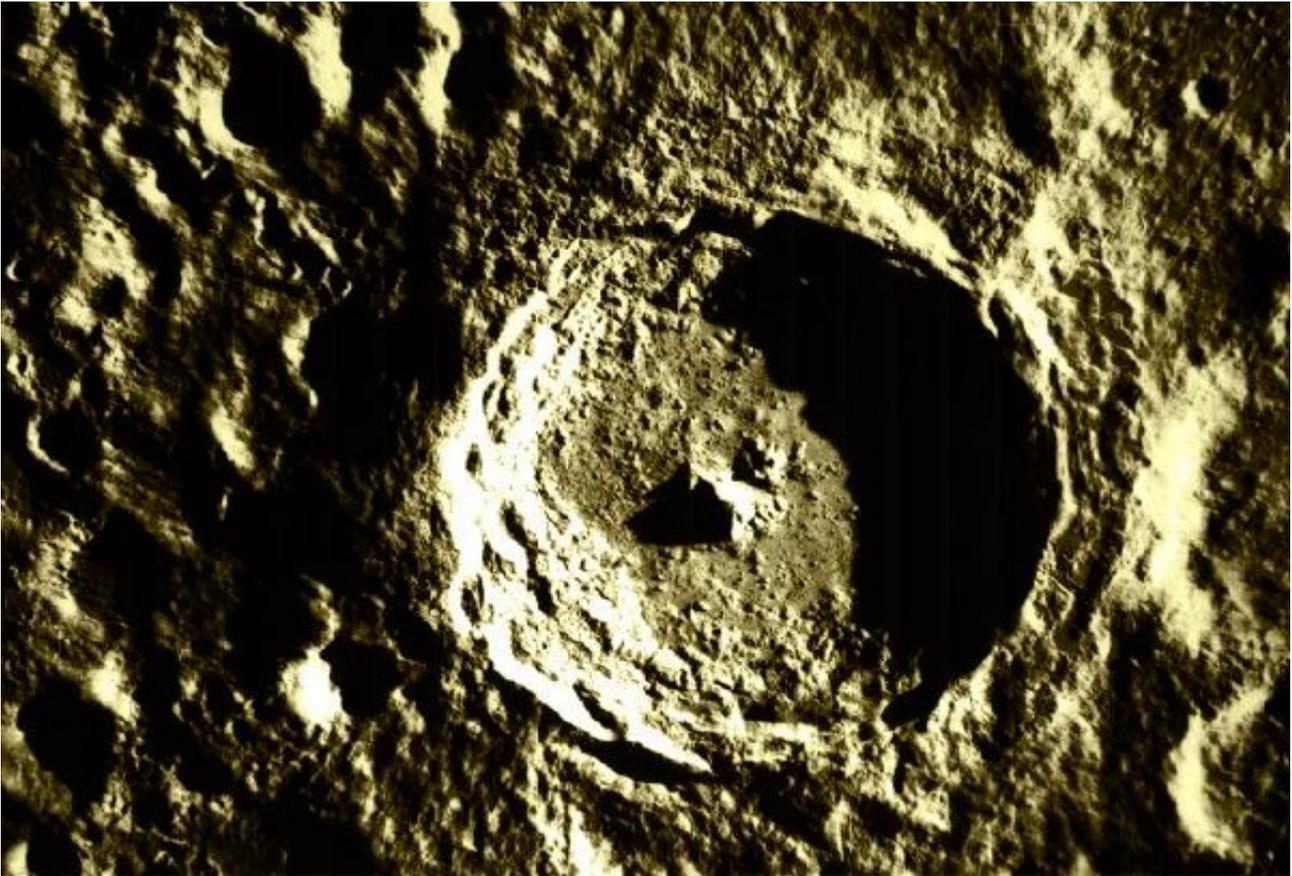
E você não precisa se preocupar com possíveis choques da Nave Stellarium com algum desses asteroides.

Mesmo com vários milhões de asteroides que se encontram nessa área, existe muito espaço vazio entre eles, você pode navegar tranquilo.

Ainda assim, ocasionalmente alguns asteroides se desprendem dessa órbita e podem ser atraídos pela gravidade, caindo para o interior do Sistema Solar.



O Sistema Solar Interior com a região do Cinturão Principal de Asteroides. NASA. Em **Wikimedia Commons**. Tradução própria. Licença de Dedicção ao Domínio Público.



Cratera Tycho, nomeada em homenagem ao astrônomo Tycho Brahe. Créditos: NASA. Em **Wikimedia Commons**. Licença de Dedicção ao Domínio Público.

A Cratera Tycho se localiza próxima ao polo sul lunar. É a maior cratera na parte próxima a Terra e pode ser vista a olho nu durante uma bela noite de Lua cheia. É uma cratera relativamente jovem para o tempo astronômico, tendo 108 milhões de anos. Acredita-se que essa cratera foi resultado de um impacto com um asteroide que se despreendeu de sua órbita no Cinturão Principal de Asteroides e colidiu com a Lua.

Perigo! Asteroides Atraídos do Espaço

Os asteroides podem representar um determinado grau de perigo, caso sejam atraídos pela gravidade e acabem caindo no astro.

Para manter uma vigilância ao redor da Terra, os astrônomos criaram um sistema para classificar a aproximação do asteroide e o grau de perigo dele cair na atmosfera ou superfície do planeta. Eles consideram dois fatores:

- aproximação do Sol: chegam a mesma distância da Terra ao Sol (1 UA)?
- aproximação da Terra: chegam a mesma distância da Lua?

E as distâncias podem ser medidas em termos de distância da Terra ao Sol (U.A.) ou de distância Lua-Terra. Duas referências que ajudam a visualizar a distância que o astro vai chegar do Sol ou da Terra.

A tabela seguinte considera a **aproximação do Sol** e a **aproximação da Terra** para classificar os asteroides.

Tabela de objetos e suas respectivas distâncias médias em relação ao Sol. Fonte Espaço Ciência Viva.

Tipo de Asteroide	Medida de referência	Definição
Near Earth Asteroid (NEA)	distância média ao Sol < 1,3 UA	Asteroides próximos da Terra.
ATIRA	semieixo maior < 1,0 UA maior distância ao Sol < 0,983 UA	NEAs cujas órbitas estão contidas inteiramente dentro da órbita da Terra. Homenagem ao asteroide 163693 ATIRA.
ATEN	semieixo maior < 1,0 UA maior distância ao Sol > 0,983 UA	NEAs de travessia da Terra com semieixos maiores menores que o da Terra. Homenagem ao asteroide 2062 ATEN.
APOLLO	semieixo maior > 1,0 UA menor distância ao Sol < 1,017 UA	NEAs de travessia da Terra com semieixos maiores que os da Terra. Homenagem ao asteroide 1862 Apollo.
AMOR	semi-eixo maior > 1,0 UA 1,017 < menor distância ao Sol < 1,3 UA	NEAs que se aproximam da Terra com órbitas exteriores à Terra, mas interiores a Marte. Homenagem ao asteroide 1221 Amor.
Potentially Hazardous Asteroid (PHA)	MOID <= 0,05 UA magnitude absoluta <= 22,0	Asteroides potencialmente perigosos NEAs cuja distância mínima de interseção da órbita (MOID) com a Terra é de 0,05 UA ou menos e cuja magnitude absoluta (H) é 22,0 ou mais brilhante.

Com essa classificação, podemos observar que para a Astronomia, passar próximo significa passar mais distante do que a Lua. E não significam perigo de colisão.

Apenas os Potencialmente Perigosos causam alerta vermelho para observar sua passagem. Vamos conhecer alguns asteroides do Cinturão Principal.

Asteroide 253 Mathilde



Asteroide Mathilde. Fonte: NASA. Créditos: Williams D. / Friedlander J.
Licença Dedicção de Domínio Público.

Essa imagem do asteroide 253 Mathilde é uma composição de quatro fotografias feitas em 1997 pela sonda NEAR (Near Earth Asteroid Rendez-vous) Shoemaker.

A cratera central desse asteroide tem a profundidade estimada em 10 quilômetros.

253 Mathilde foi descoberta em 12 de novembro de 1885 pelo astrônomo austríaco do século 19 Johann Palisa, que encontrou mais de 100 asteroides durante sua carreira. V.A. Lebeuf, outro astrônomo austríaco, foi o primeiro calcular sua órbita.

253 Mathilde é um asteroide no Cinturão Principal entre Marte e Júpiter, onde orbita o Sol uma vez a cada 4,3 anos. Mathilde tem cerca de 52 quilômetros de diâmetro e é notável por sua taxa de rotação muito lenta - leva 17,4 dias para o asteroide girar em seu eixo. Deve ser impossível de enjoar nesse asteroide.

Como Mathilde ganhou seu nome?

Acredita-se que o nome seja uma homenagem à esposa do astrônomo Moritz (Maurice) Loewy, então vice-diretor do Observatório de Paris. O astrônomo também foi homenageado com uma cratera lunar.

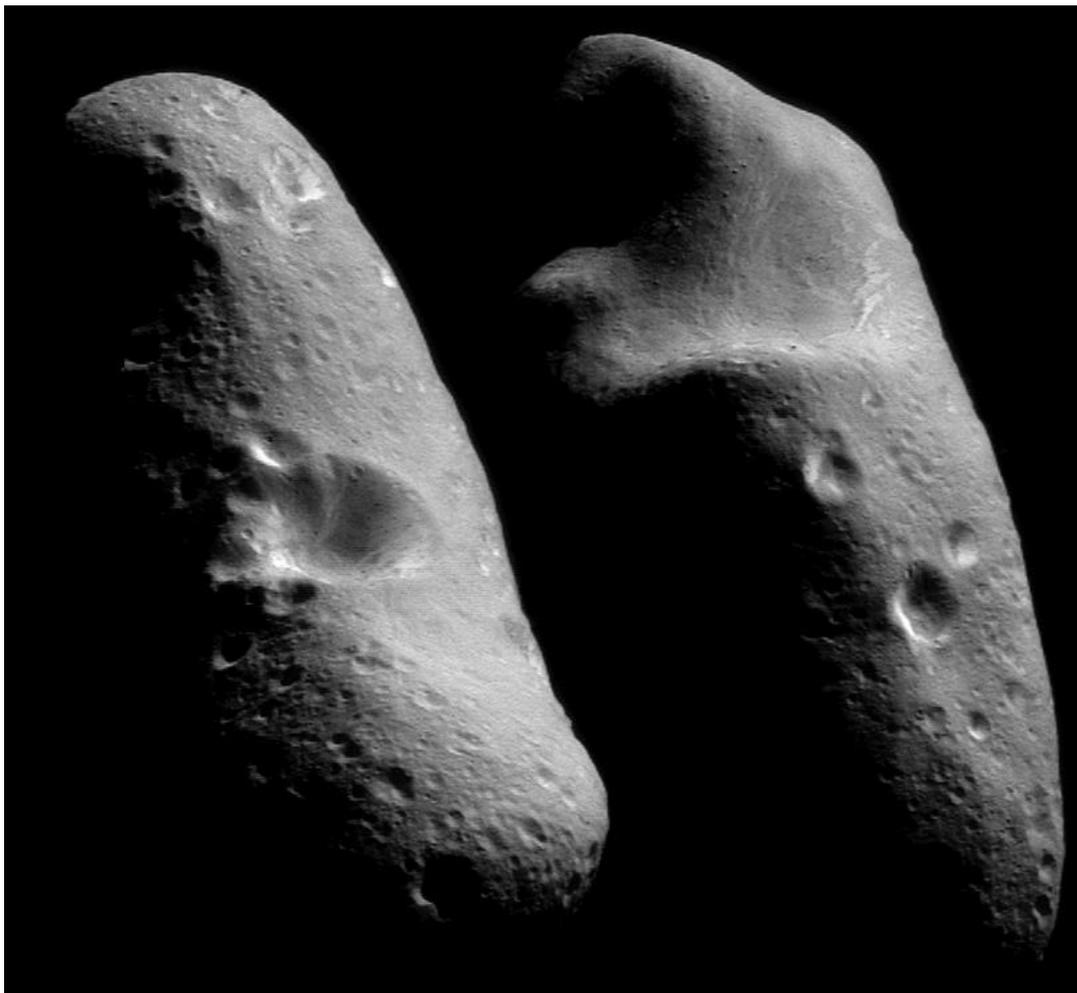
Distâncias:

Periélio (menor distância ao Sol): 1,9394 UA.
Afélio (maior distância ao Sol): 3,3509 UA.

Sem alarme!

Observe que em sua aproximação máxima do Sol, ainda está a cerca de 1 UA da Terra.

Asteroide 433 Eros



Os Dois hemisférios do asteroide Eros. Fonte: Wikimedia Commons.

Créditos: NASA Space Science Data Coordinated Archive. Licença de Dedicção de Domínio Público.

Na imagem acima temos o asteroide Eros, fotografado em seus dois hemisférios pela mesma espaçonave. As inúmeras crateras são resultado de diversos impactos entre corpos do Cinturão Principal de Asteroides.

Descoberta

Eros foi descoberto em 13 de agosto de 1898 por Carl Gustav Witt no Observatório Urânia de Berlim e Auguste Charlois no Observatório de Nice. Witt estava estudando e fotografando a estrela Beta de Aquário e registrou o asteroide.

Distâncias

Periélio (mais próximo do Sol): 1,1334 UA.

Afélio (mais distante do Sol): 1,7825 UA.

Tipo AMOR

Dicas Missão NEAR Shoemaker

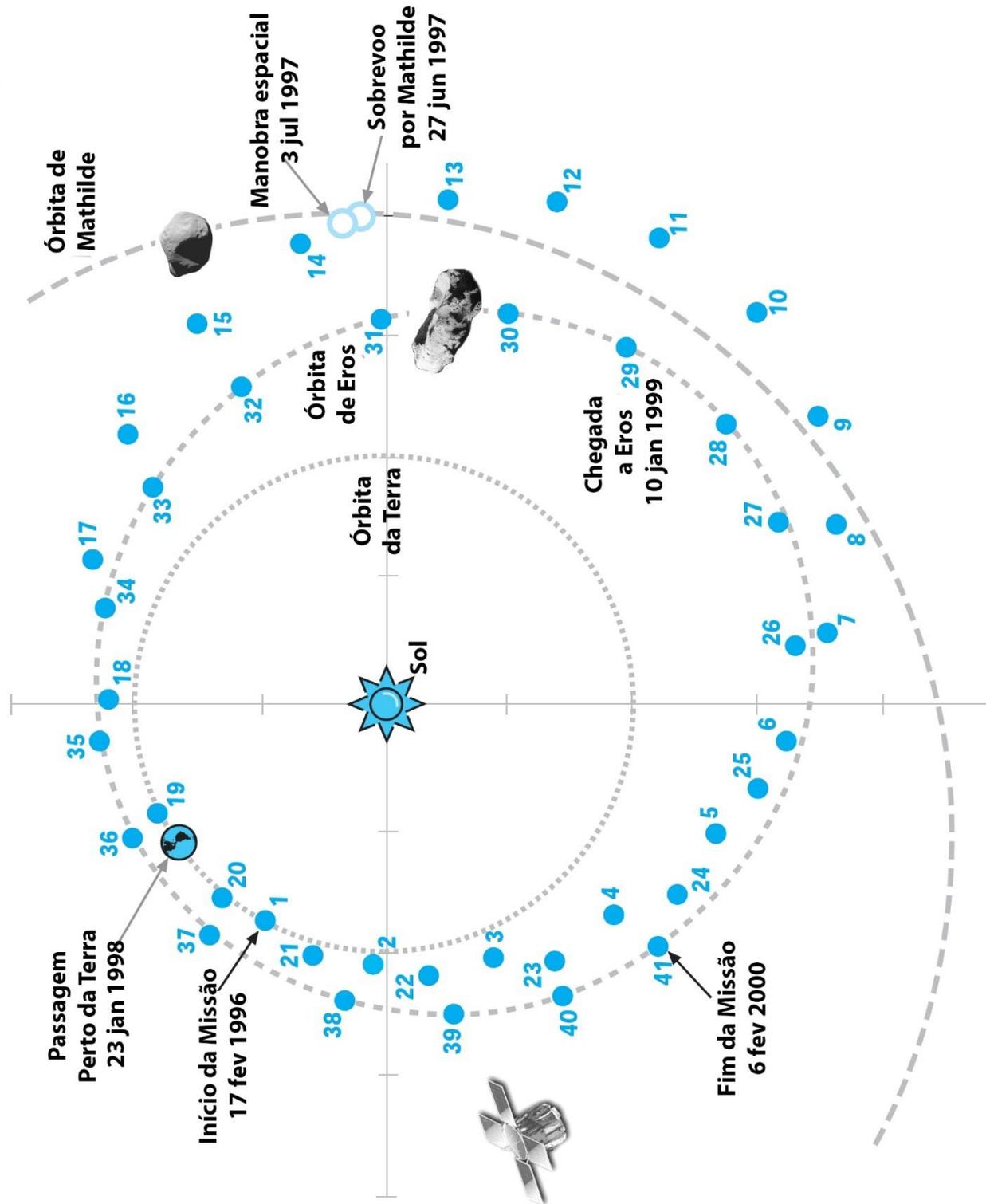
Imagens do asteroide Eros: https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/mission/near/near_eros_2.html

Imagens da Missão NEAR: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/near.html>

Imagens do NEAR 1998OR2 que passou "próximo" à Terra em 2020. Confira no link <http://cienciaviva.org.br/index.php/2020/04/29/asteroide1998or2usandomascara/>

Sonda NEAR visita Mathilde e Eros

Acompanhe nesse mapa da viagem, o voo da sonda NEAR.



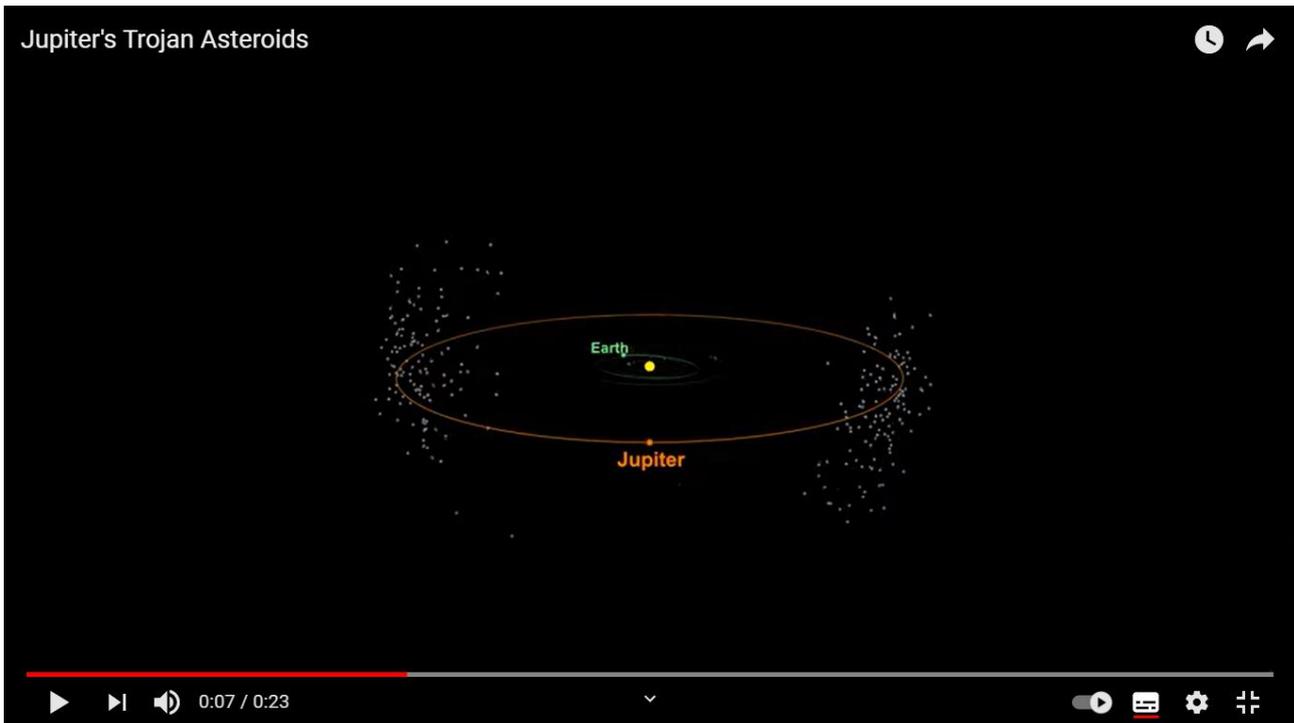
Trajetória da Sonda NEAR para investigar os asteroides Mathilde e Eros.
Fonte: Caderno de Atividades da Missão NEAR. Disponível em <http://near.jhuapl.edu/ed/index.html>.

Outras regiões além do Cinturão

A maior parte desse grupo de asteroides orbita a área compreendida entre Marte e Júpiter, porém outras duas áreas hospedam asteroides. São elas:

Asteroides próximos da Terra (NEAs): Estão próximos à órbita da Terra, em média a 0,3 UA de distância.

Troianos: Se encontram nessas mesmas condições na órbita de Júpiter, distribuídos numa área 60° acima e abaixo da órbita do planeta.



Captura de tela do vídeo “Jupiter's Trojan Asteroids”.

Neste link você pode visualizar a posição dos asteroides troianos: <https://youtu.be/ETUCU4-UqnU>

O segundo Cinturão

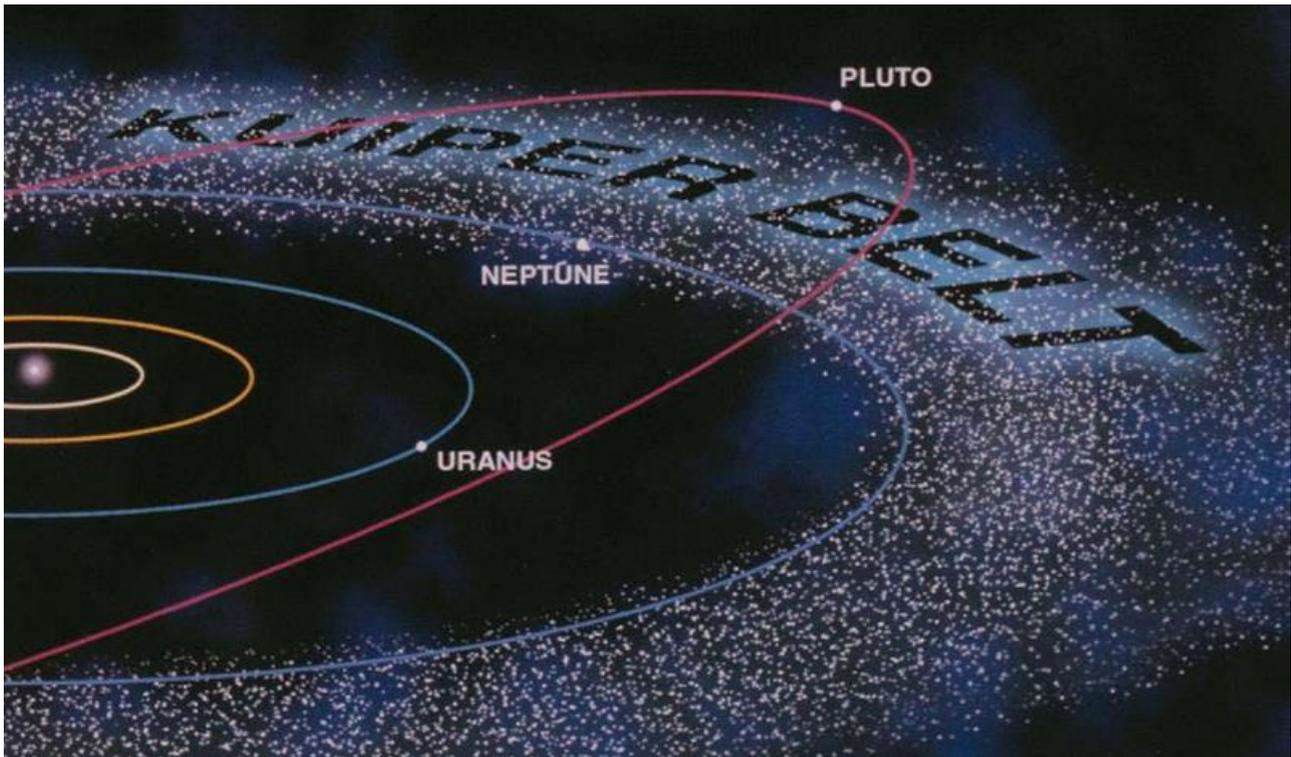
O Cinturão de Edgeworth-Kuiper está localizado após a órbita do planeta Netuno.

Objetos que estão no interior deste cinturão também são chamados de KBO (Kuiper Belt Objects) ou simplesmente Objetos Transnetunianos.

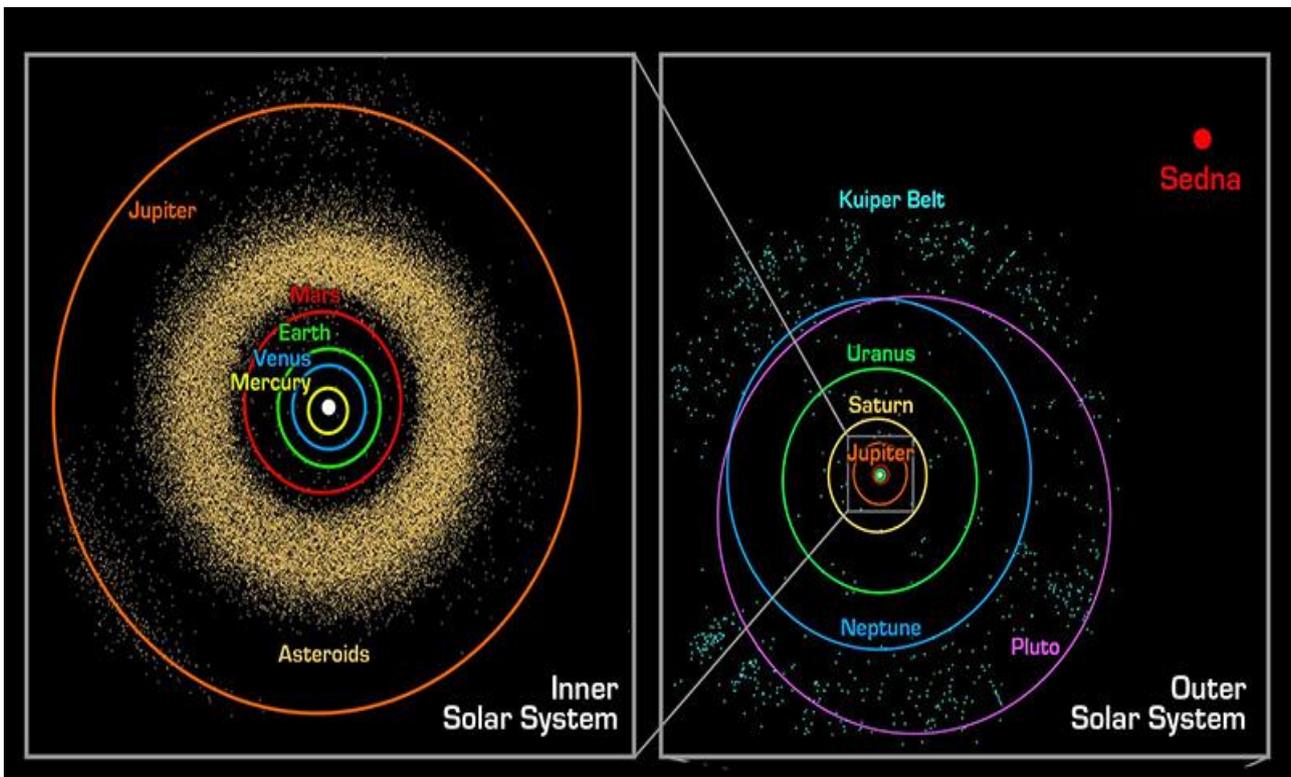
Plutão é um desses objetos.

O Cinturão de Edgeworth-Kuiper hospeda milhões de cometas de órbitas curtas. Sua distância média do Sol é de aproximadamente 50 UA.

A região é relativamente parecida com a do Cinturão Principal de Asteroides, onde diversos corpos rochosos orbitam. Entretanto, a região do Cinturão de Edgeworth-Kuiper é 20 vezes maior e estima-se que seja de 20 a 200 vezes mais massivo.



O Cinturão de Kuiper marcado após a órbita de Netuno.
 Fonte NASA/Caltech. Licença de Dedicção ao Domínio Público.



O Sistema Solar Interior, Exterior e o planetóide 90377 Sedna.
 Fonte NASA/Caltech. Licença de Domínio Público.

Além dos cometas de órbitas curtas, o Cinturão de Kuiper é a casa de três planetas anões: Plutão, Haumea e MakeMake. Acredita-se também que algumas luas como Tritão (de Netuno) e Phoebe (de Saturno) se formaram nesta região e foram capturadas pela gravidade dos planetas.

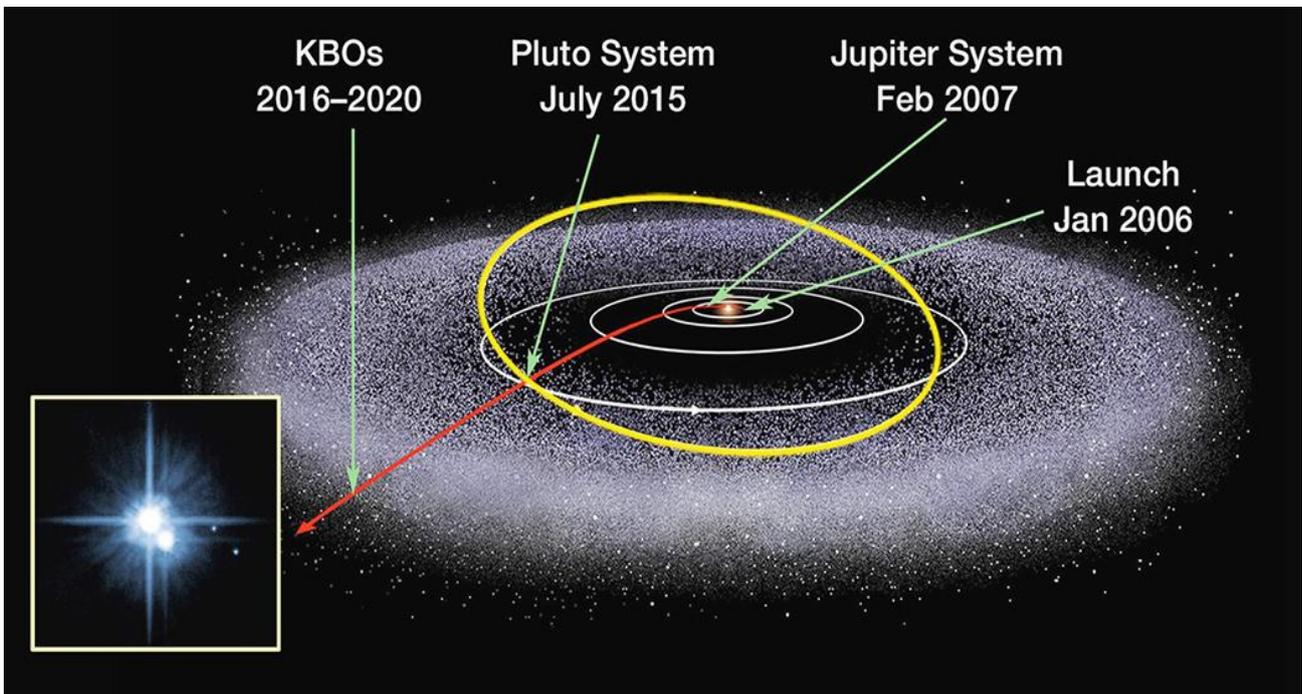
Dica Cinturão de Edgeworth-Kuiper

No link a seguir você encontra as 10 coisas que você deve saber sobre o Cinturão de Kuiper: <https://solarsystem.nasa.gov/news/792/10-things-to-know-about-the-kuiper-belt/>

Investigando o Cinturão de Edgeworth-Kuiper

O primeiro contato da tecnologia humana com o Cinturão Principal foi através da nave Pioneer 10, em 1972. Sem perigo de colisões, pois existe muito espaço vazio entre os asteroides, a *Pioneer* foi uma missão de sucesso. E várias outras missões já passaram pela região do Cinturão Principal sem nenhum risco de acidente. Se quiser ver colisões, você encontrará muitos na ficção científica, mas agora já sabe que são todas falsos alarmes!

Com esse sucesso das missões, uma missão foi pensada especialmente para o planeta anão Plutão e o Cinturão de Kuiper. Chamada *New Horizons*, ela foi a primeira sonda a sobrevoar Plutão e a registrar suas luas Caronte, Nix, Hidra, Cérbero e Estige. Lançada em 2006, ela chegou à órbita de Marte em 2006, Júpiter em 2007, Saturno em 2008, Urano em 2011 e cruzou a órbita de Netuno em 2014, chegando a Plutão em 2015.



Itinerário da missão New Horizons até chegar no planeta anão Plutão. A seta vermelha representa a trajetória da sonda. Créditos: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute. Licença Dedicção ao Domínio Público.

O Cometa 1P/Halley e sua origem misteriosa

Atualmente não se sabe ao certo onde o cometa 1P/Halley foi formado.

Halley é considerado um cometa de curto período, com órbita de menos de 200 anos. Isso seria uma evidência de que sua origem estivesse na região do Cinturão de Kuiper. Porém, por outro lado, a órbita de Halley tem uma inclinação muito alta, atípica para um Objeto do Cinturão de Kuiper (KBO).

Em 2008, foi proposto um novo local de origem além do Cinturão de Kuiper, a Nuvem de Oort.

O cometa *2008 KV42* tem características semelhantes ao Halley e foi encontrado em uma região que vai de Urano a até duas vezes a distância de Plutão. Uma importante evidência que no futuro pode embasar novas pesquisas e obter incríveis descobertas.

O tipo de órbita do 1P/Halley sugere que sua formação tem origem na Nuvem de Öpik-Oort, onde o cometa poderia ter sua trajetória perturbada pela gravidade de planetas gigantes, sendo jogado para o interior do Sistema Solar.



O cometa 1P/Halley. Fonte: Wikimedia Commons. Créditos: NASA Space Science Data Coordinated Archive. Licença Dedicção ao Domínio Público.

Nos limites do Sistema Solar: a Nuvem de Öpik-Oort

Aventureiro solar, se você achou que estávamos bem longe ao chegar no Cinturão de Kuiper, sente-se, pois ainda tem muita viagem pela frente.

Em 1932, o astrônomo estoniano Ernst Öpik postulou que os cometas de período longo se originaram numa nuvem que orbitava nos confins do Sistema Solar. E a ideia foi retomada em 1950 pelo astrônomo holandês Jan Oort.

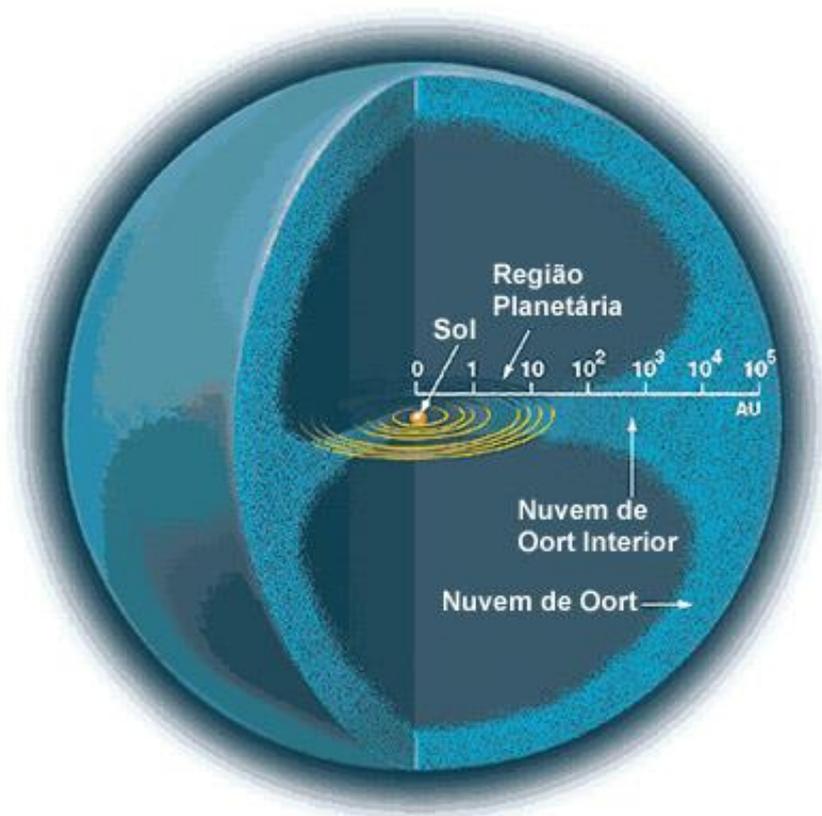
Um ano-luz corresponde a um pouco mais de 63.000 anos-luz (63.241,1 para ser exato).

Acredita-se que o nosso próximo destino, a Nuvem de Öpik-Oort, esteja a aproximadamente 1 ano luz de distância do Sol, a cerca de 50.000 anos-luz. Isso te parece pouco? Saiba que a luz se desloca 300.000 quilômetros em um segundo! Isso mesmo, para chegar à Nuvem de Öpik-Oort, a luz teria que viajar 365 dias sem parar nem um segundo. Isso é tão, mais tão longe, que essa estrutura fica a um quarto da distância da estrela mais próxima do Sol, chamada *Proxima Centauri*.

Comparando à Nuvem de Öpik-Oort, o Cinturão de Kuiper está aproximadamente mil vezes mais próximo do Sol.

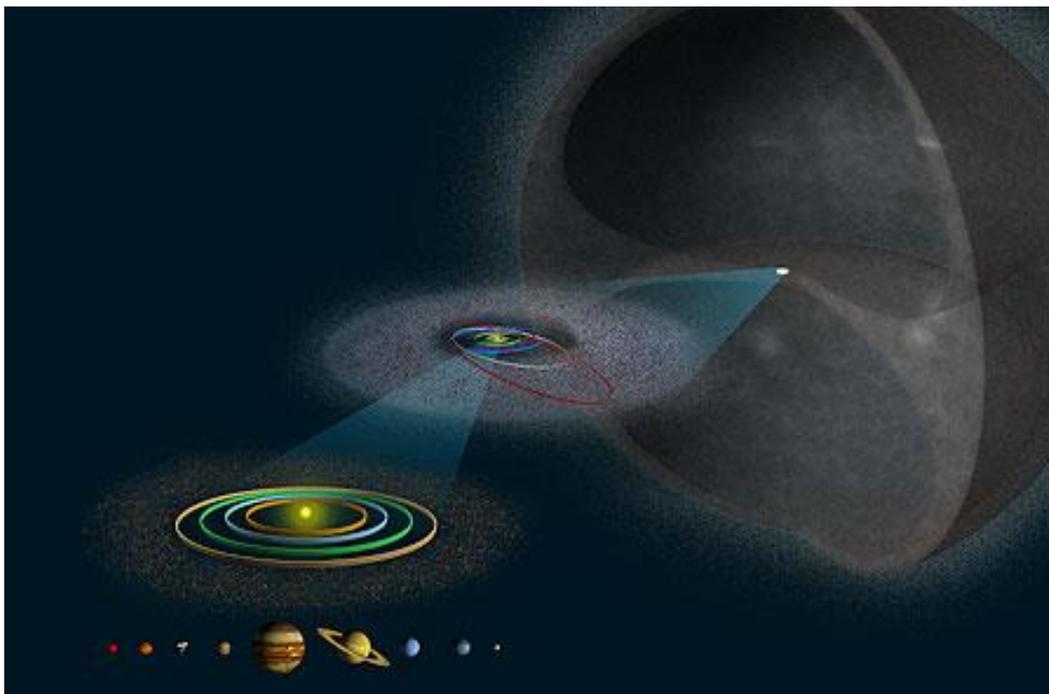
É nessa região nos confins do Sistema Solar, a região mais externa da Nuvem de Öpik-Oort que chegamos aos limites da influência gravitacional do Sol.

Vamos tentar visualizar essas giga-tera-mega-distâncias!



Nuvem de Öpik-Oort em relação a região dos planetas (em escala logarítmica).
 Fonte Gaturamo Observatório Astronômico. Em <https://astro.ufes.br/nuvem-oort-cinturao-kuiper>

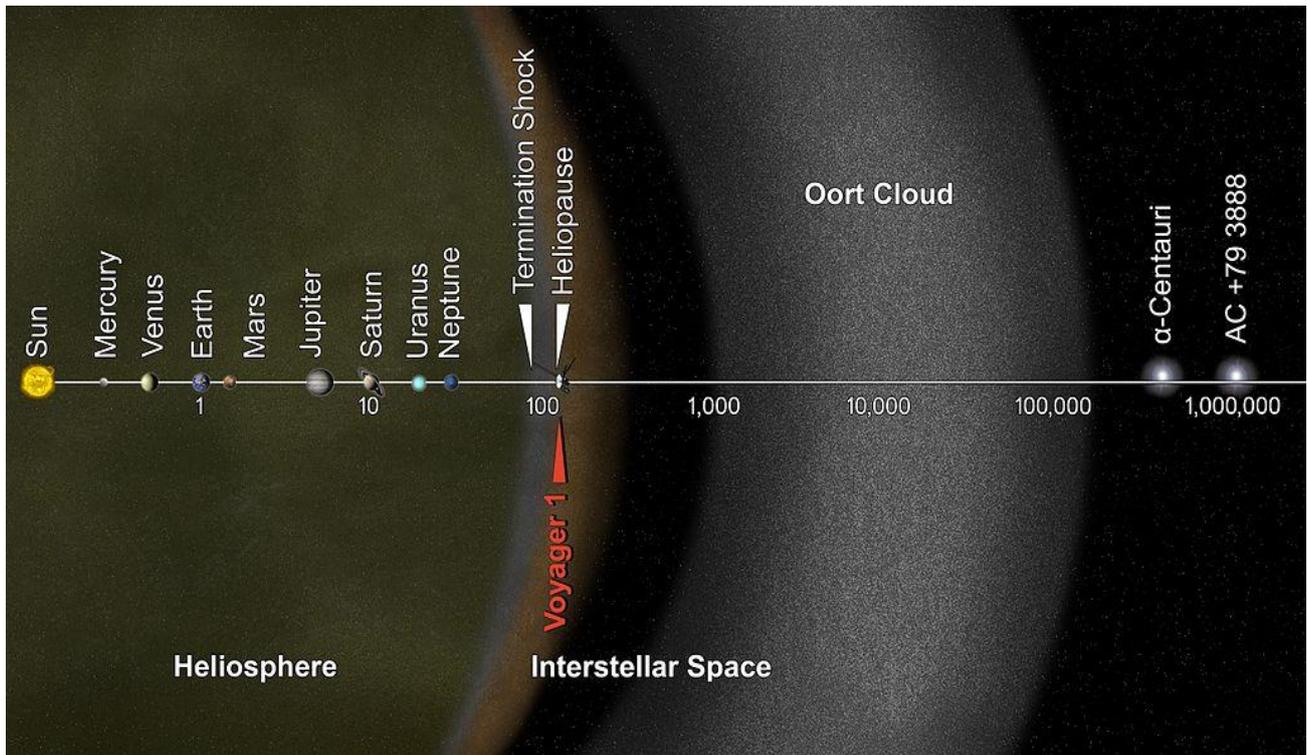
A Nuvem de Öpik-Oort nunca foi observada diretamente. Acredita-se que seja uma bolha gigante de paredes grossas que envolve o sistema solar. Essa parede seria feita de pedaços congelados de detritos espaciais do tamanho de montanhas, às vezes maiores. A Nuvem de Öpik-Oort abriga trilhões de objetos congelados.



Nuvem de Öpik-Oort em relação a região dos planetas e Cinturões Solares.
 Fonte Gaturamo Observatório Astronômico. Em <https://astro.ufes.br/nuvem-oort-cinturao-kuiper>.

Mesmo ainda não observada, cinco missões irão chegar à região da Nuvem de Öpik-Oort em algum momento, são elas: as Voyager 1 e 2, a New Horizons e as Missões Pioneer 10 e 11. Entretanto, a distância é tão grande que toda a fonte de energia dessas sondas irá terminar muito antes disso acontecer.

A sonda Voyager 1, mesmo percorrendo 1.600.000 quilômetros por dia irá demorar cerca de 300 anos para tocar a parte externa da Nuvem de Öpik-Oort e mais 30.000 anos para sair de sua região externa.



Escala em Unidades Astronômicas e logarítmica do Sol até as estrelas Próxima Centauri e Gliese 445 (AC+79 3888). Fonte: NASA/JPL-Caltech. Licença Dedicção de Domínio Público.

Fim da Missão Cinturões e Nuvem

Aventureiro, vamos voltar para casa.

A volta vai ser tão demorada que é melhor você pegar um bom livro pra ler. Aprendemos muito na missão de Julho, porém ainda existe uma infinidade de coisas para aprender sobre as regiões e estruturas do Sistema Solar, isso foi só uma introdução!

Existem outras regiões para você descobrir e aprender explorando, mas vamos deixar isso para as 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 Cinturões e Nuvem está acabando.

Vamos voltar para o quentinho do nosso lar.
Até a próxima missão!

Referências Andarilhas

ESA/Space Situational Awareness (SSA). In Things that go bump in the night. Disponível em https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2018/06/Things_that_go_bump_in_the_night. Acesso em 21 julho de 2021.

Espaço Ciência Viva. In Asteroide 1998OR2 tá usando máscara pela proximidade da Terra!?. Disponível em <http://cienciaviva.org.br/index.php/2020/04/29/asteroide1998or2usandomascara/>. Acesso em 18 julho de 2021.

Herschel Space Observatory/NASA/JPL. In Solar System. Disponível em <http://herschel.jpl.nasa.gov/solarSystem.shtml>. Acesso em 21 julho de 2021.

NASA Photojournal. In PIA17046: Voyager Goes Interstellar (Artist Concept). Disponível em <http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA17046>. Acesso em 21 julho de 2021.

Nasa Solar System. In Kuiper Belt. Disponível em https://solarsystem.nasa.gov/internal_resources/3253. Acesso em 20 julho de 2021.

Nasa Solar System. In Kuiper Belt: In Depth. Disponível em <https://solarsystem.nasa.gov/resources/399/kuiper-belt-in-depth/>. Acesso em 20 julho de 2021.

Nasa Solar System. In PIA05569: Sedna Orbit Comparisons. Disponível em <https://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA05569>. Acesso em 20 julho de 2021.

NASA Space Science Data Coordinated Archive. In Comet 1P/Halley. Disponível em In Http://nssdc.gsfc.nasa.gov/photo_gallery/photogallery-comets.html. Acesso em 21 julho de 2021.

NASA Space Science Data Coordinated Archive. In Eros's eastern and western hemispheres. Disponível em https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/mission/near/near_eros_2.html. Acesso em 18 julho de 2021.

NASA Space Science Data Coordinated Archive. In Mosaic of Mathilde. Disponível em https://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/html/object_page/nea_19970627_mos.html. Acesso em 18 julho de 2021.

NASA. In NASA 's New Horizons Detects Pluto Surface Features, Including Possible Polar Cap. Disponível em <https://www.nasa.gov/pluto042915>. Acesso em 21 julho de 2021.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. In Coordenadas Horizontais. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/oei/santiago/fis2005/textos/horizcrds.htm>. Acesso em 17 julho de 2021.

WIKIMEDIA COMMONS. In Inner Solar System. Disponível em <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:InnerSolarSystem-en.png>. Acesso em 20 de julho de 2021.

Wikimedia Commons. In Oort cloud and Sedna orbit. Disponível em https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oort_cloud_Sedna_orbit-es.svg. Acesso em 21 julho de 2021.

WIKIMEDIA COMMONS. In Tycho Crater on the Moon. Disponível em https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tycho_crater_on_the_Moon.jpg. Acesso em 17 julho de 2021.

WIKIMEDIA COMMONS. In Zenith, Nadir, Horizon. Disponível em <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zenith-Nadir-Horizon.svg>. Acesso em 19 julho de 2021.

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

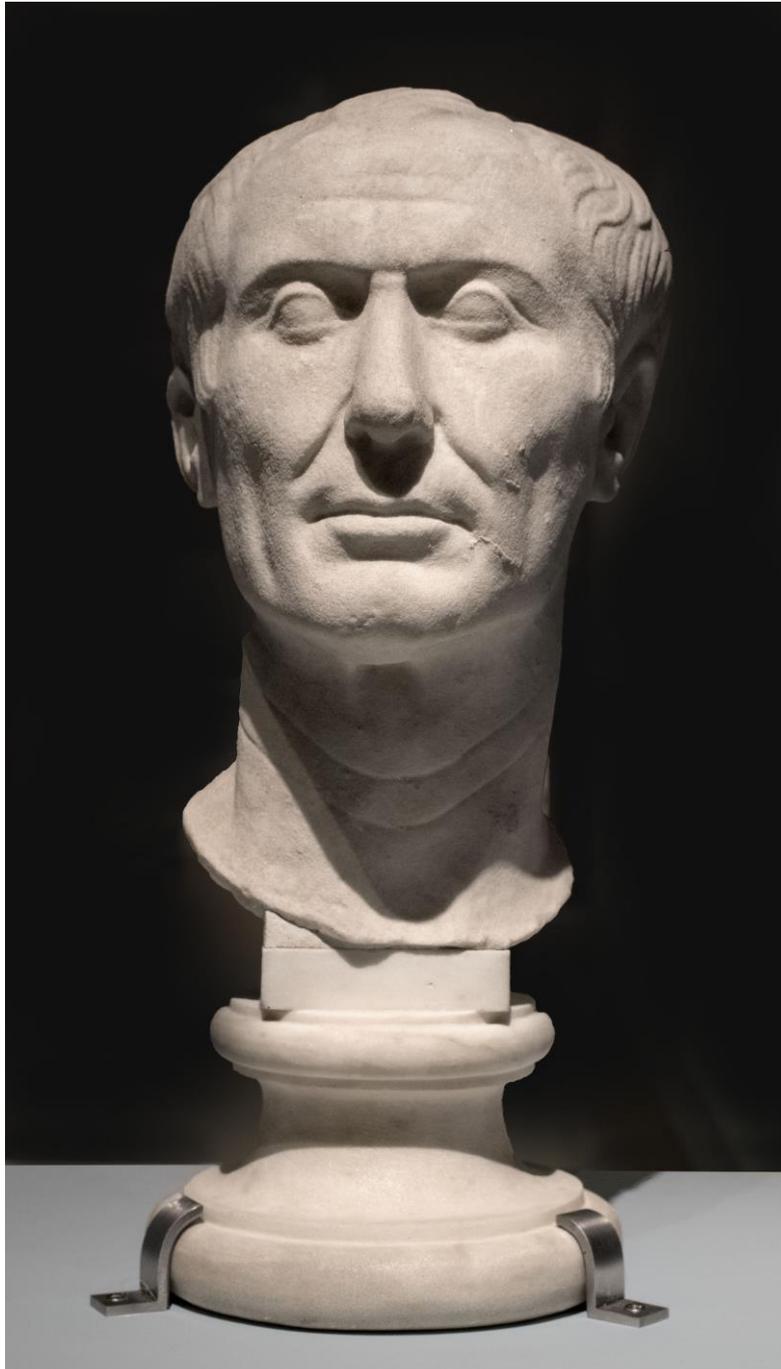
**fenômenos
extra(ordinários)**

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

Fenômenos Extra(Ordinários) de Julho

Salve, salve meu povo!

Chegamos ao mês de julho, sinalizando que o percurso de nosso querido planeta em torno do Sol já passou dos 50% completo. Conforme já mencionado em um volume anterior, julho recebeu esse nome ao ser rebatizado em homenagem ao imperador ditador Gaius Julius Caesar (Júlio Cesar). Antes disso, o seu nome era *Quintilis*, o quinto mês do calendário romano antigo.



Retrato de Júlio César - *Tusculum*. Acervo Museum of antiquities, Domínio Público, via Wikimedia Commons. Foto: Ángel M. Felicísimo, Licença CC BY- 2.0

A Chuva de Meteoros Delta Aquáridas

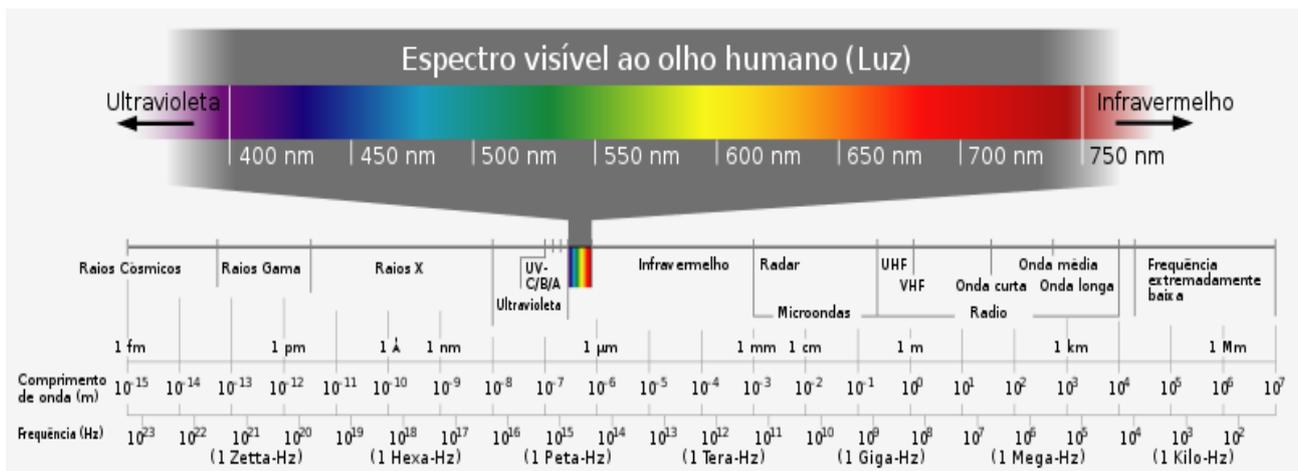


Delta Aquáridas e a Via Láctea sobre o Monte Adams e o Lago Takhlakh.
Fonte: Diana Robinson, Flickr. Licença CC BY-NC-ND 2.0.

O mês de julho traz consigo a oportunidade de avistarmos a bela chuva de meteoros Delta Aquáridas, também conhecida como Delta Aquáridas do Sul. Ela é uma forte chuva de meteoros facilmente perceptível do hemisfério sul, existindo inclusive a possibilidade de captarmos sua atividade por meio de ondas de rádio!

Dica Rádio Chuvas de Meteoros

Muitos astros dos céus emitem radiações eletromagnéticas além da luz visível para os seres humanos.” Uma considerável parte das “observações” conduzidas por telescópios modernos são feitas a partir da captação e gravação de ondas de rádio emitidas ou produzidas por diferentes astros e fenômenos.



Espectro eletromagnético com o pequeno trecho considerado “luz visível”. Do lado direito, temos as ondas de rádio, representando frequências menores do que a luz que enxergamos.
 Fonte: Horst Frank, via Wikimedia Commons. Licença CC-BY-3.0.

Um pequeno parênteses, um novo Universo a descobrir

Falando (ou escrevendo?) em ondas de rádio, nesse mês de julho foi iniciada a construção — após quase trinta anos de planejamento — do que será o maior **Rádio Telescópio** do mundo, o Square Kilometer Array (SKA).



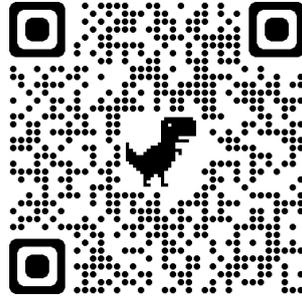
Concepção artística de como será o Rádio Telescópio SKA.
 Fonte: SKA Observatory (SKAO), Licença CC BY 3.0.

Esse Rádio Telescópio terá sua base dividida entre a Austrália e a África do Sul, e será composto por centenas de antenas no formato de disco (similares à das antenas parabólicas) e mais centenas de milhares de telescópios tipo antena de baixa frequência, todos trabalhando juntos em uma matriz.

Entre os principais objetivos do SKA Observatory estão: o estudo da evolução de galáxias, a busca por uma maior compreensão da matéria escura, maiores detalhes acerca do período em que foram formadas as primeiras fontes de luz do Universo, entre outros objetivos e missões telescópicas.

Dica SKA Observatory

Saiba mais sobre o projeto (em inglês) lendo o QR CODE com seu mouse ou clicando na imagem abaixo.



E visite o site oficial do SKAO, no site <https://www.skatelescope.org/>. Com informações sobre a estação na [África do Sul](#) e na [Austrália](#).

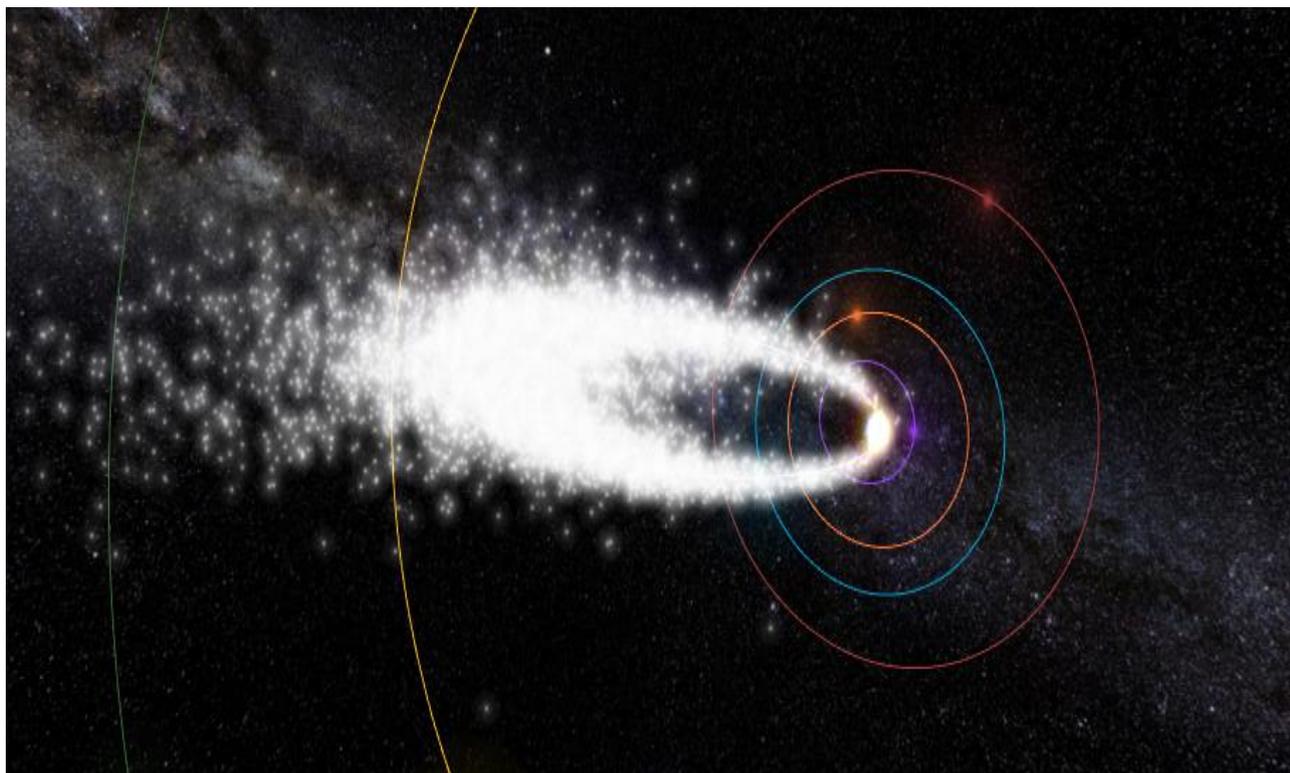
Chuva de Meteoros Delta Aquáridas (parte II)



Delta Aquáridas. Fonte: Diana Robinson, Flickr. Licença CC BY-NC-ND 2.0.

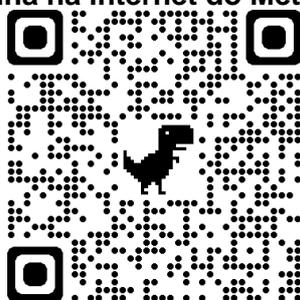
Fechado o parêntese sobre rádio telescópios, vamos retornar à Chuva de Meteoros Delta Aquáridas. Ainda hoje não temos total certeza sobre qual corpo dá origem à essa chuva de meteoros.

Os dois candidatos mais prováveis apontados pelos especialistas são os corpos celestes P/2008 Y12 (SOHO) e 96P/Machholz 1, dois Cometas da Família de Júpiter (JFC), ou seja, objetos controlados pelos efeitos gravitacionais do maior planeta do Sistema Solar.



Detritos que causam a Delta Aquáridas. O círculo azul representa a órbita da Terra a amarela a de Júpiter.
Fonte: Meteor Showers.

Visite a página na internet do Meteor Showers



O pico máximo de Chuva Delta Aquáridas ocorrerá no fim do mês (dia 30) e poderá apresentar uma boa taxa horária zenital de 16 (16 estrelas cadentes em uma hora sob condições ideais). Apesar de ser facilmente observável, nesse ano teremos a Lua 74% iluminada próxima de seu radiante, o que dificultará um pouco as coisas (mas não muito).

Controvérsias Chuvosas

Diferentes versões sobre a origem da Chuva de Meteoros Delta Aquáridas podem ser encontradas nos seguintes sites:

<https://www.imo.net/resources/calendar/2009/#sda>

https://ssd.jpl.nasa.gov/?meteor_streams

<https://www.cambridge.org/br/academic/subjects/physics/planetary-systems-and-astrobiology/meteor-showers-and-their-parent-comets?format=HB&isbn=9780521853491>

Como observar a Chuva Delta Aquáridas?

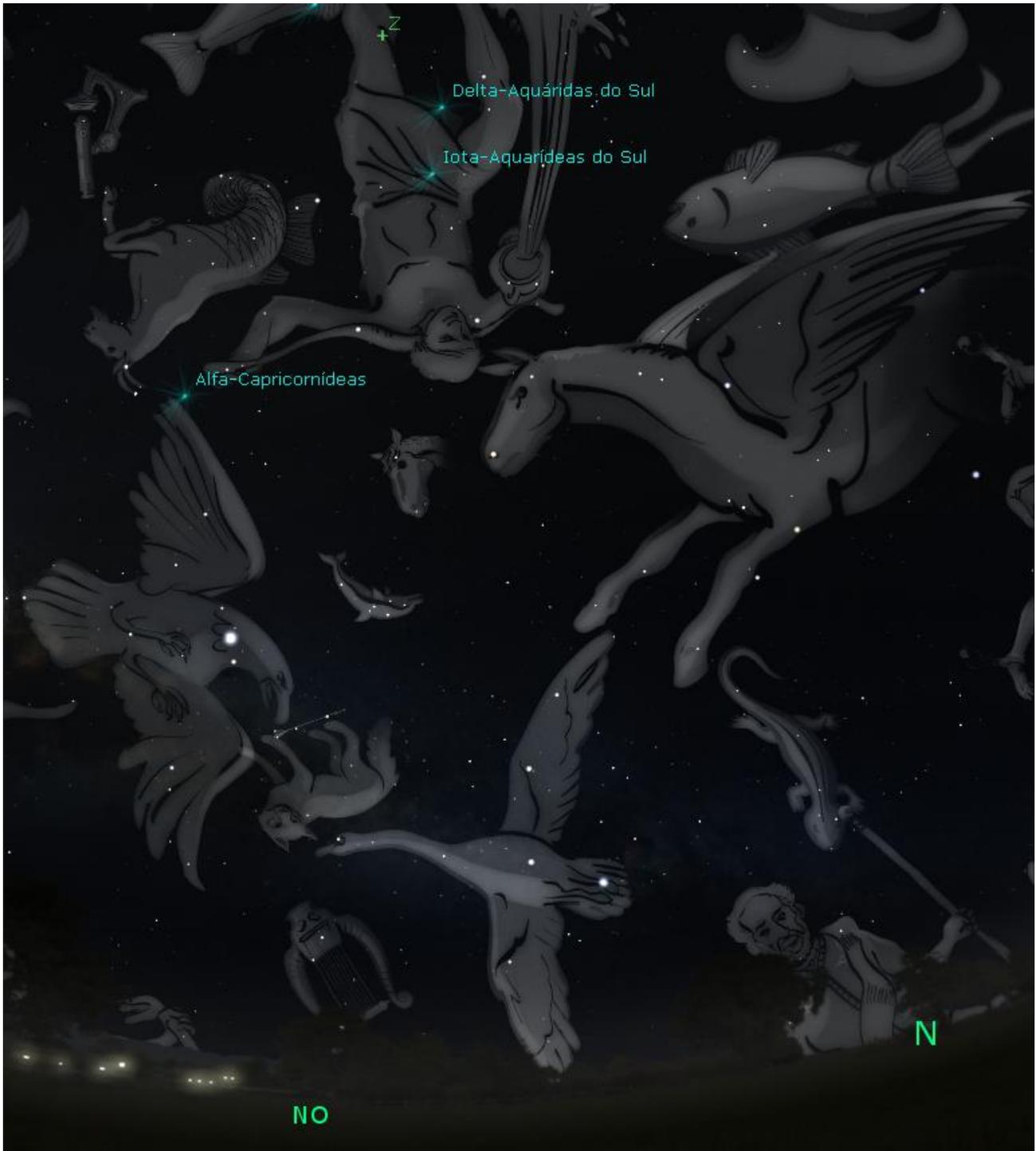
Delta Aquáridas do Sul será visível pela primeira vez em 2021 no dia 12 de julho, nascendo na região leste, entre os planetas Saturno e Júpiter. Seu radiante, que nessa data estará na constelação de Capricórnio, surgirá no céu por volta das 20 horas entre os pontos cardeais leste e sudeste.



O Radiante da Chuva Delta Aquáridas do Sul no seu primeiro dia visível, sobre a constelação de Capricórnio. Planetário Stellarium.

Ao longo do mês de julho, o radiante de Delta Aquáridas do Sul se deslocará em direção à constelação que lhe dá nome. Nos dias próximos a seu pico ele atingirá o ponto mais alto no céu por volta das duas horas da manhã, conforme ilustrado na figura da próxima página.

Como pode ser observado na figura abaixo, existem outros riantes ativos de diferentes chuvas de meteoros não citadas nesse texto. O motivo disso reside no fato dessas chuvas, por exemplo, *Iota-Aquárides*, *Alfa-Capricornídeas* e *Piscis Austrínídeas* possuírem taxas horárias zenitais muito baixas — na faixa de 5 — dificultando assim dramaticamente a sua observação.



O Radiante da chuva Delta Aquárides do Sul no seu primeiro dia de pico sobre a constelação de Aquário e muito próximo ao ponto mais alto sobre nossa cabeça (Zênite, marcado em verde na parte superior da imagem). Planetário Stellarium.

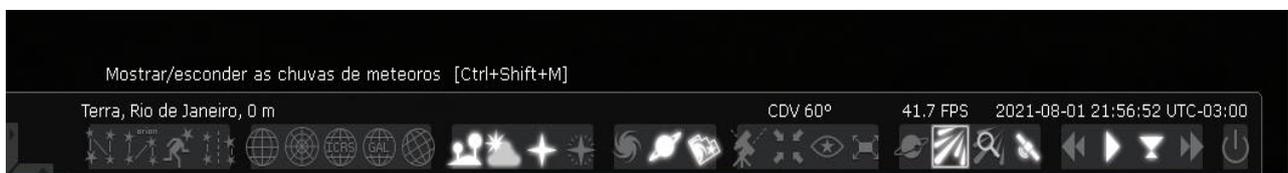
Dica Stellarium Chuva de Meteoros

Você pode ter acesso a todas as chuvas de meteoros ativas em qualquer momento usando o Stellarium. Entretanto, é necessário que essa função seja ativada no programa.

O passo a passo está demonstrado a seguir.



1. Abra o programa Stellarium em seu PC;
2. Pressione F2 ou vá até o ícone “**Janela de configuração**”, localizado na barra vertical do menu (à esquerda da tela);
3. Com a tela de configuração aberta, vá até a aba “**Complementos**”;
4. Na opção “**Chuva de Meteoros**” marque a opção “**Carregar ao iniciar**”;
5. Pronto! Você terá disponível no céu simulado pelo software, sinalizado na cor azul, o radiante de todas as principais chuvas de meteoros.



Na moderna Nave Stellarium 0.21.1., você terá acesso ao botão de Mostrar/Esconder e, ao lado, o botão de Pesquisar Chuvas de Meteoros.

Fim da Missão Extraordinária

Por esse mês é só pessoal!
Um grande abraço.

Referências Extraordinárias

- IMO. **International Meteor Organization**. Disponível em: <https://www.imo.net/>. Acesso em 15 janeiro de 2021.
- METEOR SHOWERS. **Southern Delta Aquariids meteor showers**. Disponível em <https://www.meteorshowers.org/view/>. Acesso em 15 janeiro de 2021.
- NASA. **Nasa Johnson** (Flickr). Disponível em <https://www.flickr.com/photos/nasa2explore/50036833598/in/photostream/>. Acesso em 15 abril de 2021.
- ROBINSON, D. **Diana Robinson** (Flickr). Disponível em <https://www.flickr.com/photos/dianasch/48435588606/in/photolist-2gN642h-2h2T7U8-2gNrf9n-2gMmzm1-2gXXsFH-2gXXtzG>. Acesso em 15 janeiro de 2021.
- SPACE REFERENCE. **96P/Machholz 1**. Disponível em <https://www.spacereference.org/comet/96p-machholz-1>. Acesso em: 15 janeiro de 2021.
- SPACE REFERENCE. **P/2008 Y12 (SOHO)**. Disponível em <https://www.spacereference.org/comet/p-2008-y12-soho>. Acesso em 15 janeiro de 2021.
- STELLARIUM. **Stellarium**. Disponível em: <https://stellarium.org/pt/>. Acesso em 15 janeiro de 2021.
- WIKIMEDIA COMMONS. **Wikimedia Commons**. Disponível em https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page. Acesso em 15 janeiro de 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 0.21.1: 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.

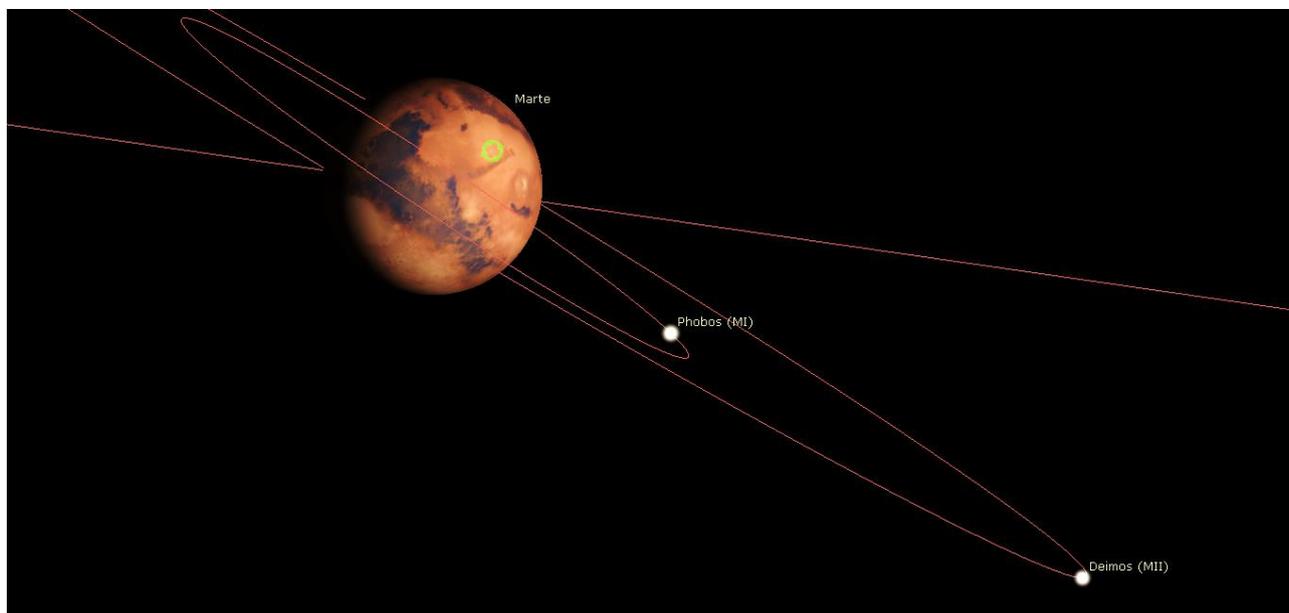
O Stellarium será nossa **nave** simuladora, mostrando o céu *em* qualquer lugar, visto *de* qualquer lugar, a qualquer momento ou a qualquer tempo (até 99.999 d.C.)

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 altazimutais¹, 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.

¹ 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 CiênciArte Caio Lopes do Nascimento Baldi

A Arte de Ouvir e Desenhar Estrelas

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Alimentando sua imaginação através da Arte.

Abrangendo seus conhecimentos sobre a Ciência,

e assim, como eu,

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



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

Glossário Cósmico

Afélio	Sol (Hélio) afastado (<i>aphos</i>). Ponto da órbita em que um planeta ou um corpo menor do sistema solar está mais afastado do Sol.
Apogeu da Lua	Lua afastada (<i>apo</i>) da Terra (<i>Geia</i>). Momento em que a Lua se encontra mais distante da Terra (<i>Geia</i>) durante o mês acontece às 14h22min do dia 3 de outubro.
Atração Gravitacional	Cada corpo com massa exerce uma força gravitacional atrativa em todos os outros corpos. Ela depende da massa entre os dois corpos e da distância entre eles. É a principal força organizadora dos sistemas estelares.
Calendas	no antigo calendário romano, primeiro dia de cada mês. Eram três os dias fixos no mês: as calendas , as nonas (5º ou 7º dia, conforme o mês) e as idos (13º ou 15º 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 12º abaixo do horizonte. Matutino: desde o centro do Sol estar 12º abaixo do horizonte até ele aparecer na linha do horizonte.
Declinação	Arco do meridiano compreendido entre o plano do Equador Celeste e o astro.
Eclipse penumbral da Lua	Momento em que a Lua passa pela sombra (penumbra) da Terra e ocorre no dia 31 de novembro às 6h44min
Eclipse Total/parcial do Sol	Momento em que a Lua passa entre o Sol e a Terra, impedindo que os raios do Sol cheguem momentaneamente à superfície terrestre e ocorre no dia 14 de dezembro às 13h15min.

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

Pintando o Universo,
Luiz Gustavo Barcellos Inácio, 2019.

