

Luas, planetas e fenômenos de Agosto



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 Agosto

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 agosto [recurso eletrônico] / Organizador:
v. 11 Paulo Henrique Colonese. Ilustrações: Caio Lopes do Nascimento Baldi. -- Rio
de Janeiro: Fiocruz – COC, 2021. (Coleção Os Mensageiros das estrelas: sistema solar; v. 11).
1 e-book: il. color.

Inclui bibliografia.

Modo de acesso:

<http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol11.pdf>.

ISBN 978-65-87465-39-5 (e-book)

1. Astronomia. 2. Sistema solar. 3. Popularização da ciência. 4. Material Educativo e de
Divulgação. I. Colonese, Paulo Henrique. II. Farias, Jackson Almeida de. III. Pereira, Willian
Alves. IV. Abreu, Willian Vieira de. V. Ministério do Turismo. Secretaria Especial de Cultura.
VI. Serviço de Itinerância: Ciência Móvel. VII. Museu da Vida. Casa de Oswaldo Cruz. VIII.
Título. IX. Série.

CDD – 520

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

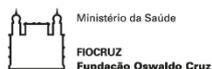


Apoio



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

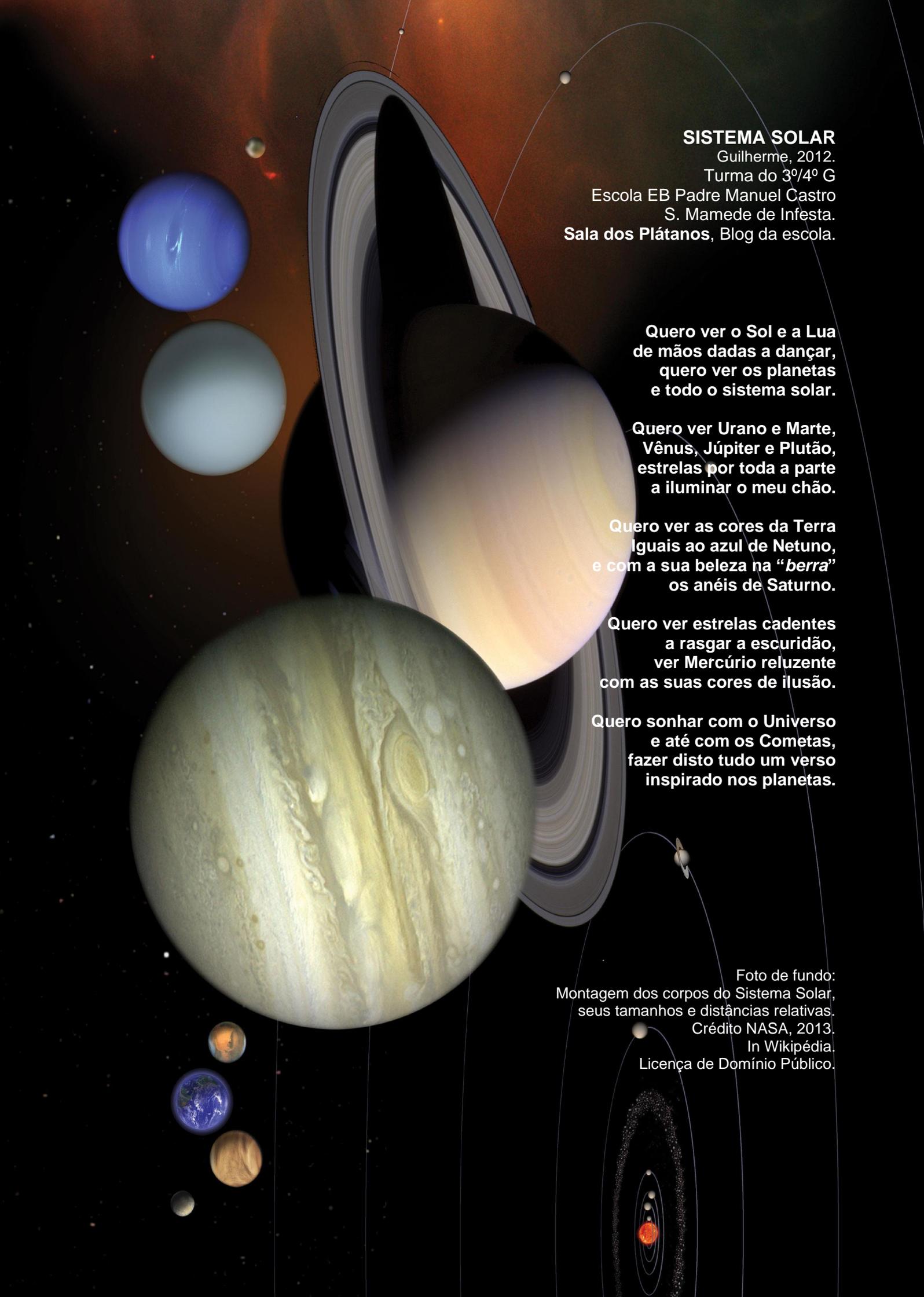
Realização



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
Missão Luna: Agosto Lunar	14
Dica de Imagem: O Balanço Lunar	14
Desafio Dança da Lua: Agosto, 2021	14
Desafio Fases Lunares: Agosto, 2021	15
Desafio Stellarium: Encontros e Desencontros com a Lua	15
Lua Nova	16
Desafio Horário Lua Nova	17
Desafio Distância Lua Nova	18
Sol e Lua nas Garras de Caranguejo	19
Um encontro com Vênus em Virgem	19
Dica Stellarium: Distância Lunar Anual	20
Dica Stellarium: Distância Terra-Sol Anual	21
Dica Stellarium: Distância Lua-Sol Anual	22
Lua Crescente	23
Desafio Horário Lua Crescente	23
Desafio Distância Lua Crescente	24
Uma Dança com os Gigantes em Capricórnio	25
Lua Cheia do Peixe Esturjão	26
Desafio Horário Lua Cheia	26
Desafio Distância Lua Cheia	27
Lua Cheia do Esturjão	28
Desafio Lua Cheia: A Bordo da Apollo 15	29
Lua Minguante	30
Desafio Horário Lua Minguante	30
Desafio Distância Lua Minguante	30
Até o próximo mês lunar	31
Referências Lunares	32
Andarilhos Celestes	33
Andarilhos Celestes de Agosto	34
Missão Voyager Exoplanetas	34
Agenda dos Astros de Agosto	34
Desafio: A Dança dos Errantes	34
Calendário e Stellarium nas mãos. Vamos observar planetas exteriores!	35
Dica Stellarium: Medição angular	36
Desafio Distância Angular Anual	37
Observando os planetas interiores	37
Dica Stellarium: Elongação Máxima e outros fenômenos	37

Júpiter e Saturno em agosto	39
Mercúrio, Vênus e Marte em agosto	40
Missão Voyager Exoplanetas	41
Dica Musical	41
O que é um exoplaneta?	41
Dica Stellarium Exoplanetas	42
Dica Stellarium Localizar Exoplanetas	44
Exoplanetas, onde estão?	46
Poster Telescópio Hubble	48
Poster Telescópio Kepler	49
Poster Telescópio Spitzer	50
Poster Telescópio TESS	51
Dando nome aos “Exos”	52
Quer nomear seu próprio exoplaneta? Siga as regras!	53
Deu ruim aqui na Terra, para onde iríamos?	53
A Boa Notícia	54
A Má Notícia	54
Dica Missão Voyager	55
Dica Exploração Exoplaneta	56
Zona Habitável e Planeta Cachinhos Dourados	58
A Equação de Drake, a Matemática da Vida	59
Descobrimos planetas alienígenas: Os métodos de detecção.	60
Dica Missão Kepler	60
Como Detectar Exoplanetas	61
Técnica de trânsito planetário, sai da frente!	61
Técnica de velocidade radial, a dança orbital	61
Astrometria, só para os olhos de águia!	62
Microlenteamento Gravitacional, curvando a luz	63
Imageamento direto, diga xis!	63
Dica Leituras Exoplanetárias	64
Sistema Planetário Gêmeo do Sistema Solar, o Trappist-1	64
Dicas Leituras Sistema Trappist-1	66
Fim da Missão Voyager Exoplanetas	66
Referências Andarilhas	67
Fenômenos Extra(Ordinários)	68
Fenômenos Extra(Ordinários) de Agosto	69
Missão <i>Deep Impact</i> Perseidas	69
Dica de Astrofotografia	69
Perseu: a Origem da Chuva de Meteoros	70
Dica Fotografia Extraordinária	70
Dica Fotógrafo Extraordinário	71
Dica Arte Mitologia	72
Perseidas: a Chuva de Meteoros	72
Dica Stellarium: Chuva de Meteoros	72

A origem cometária da chuva	73
Dica Fotografia Extraordinária	74
Dica Chuva de Meteoros	75
Dica Stellarium: Lista Padrão de Cometas	75
Desafio Onde está o Cometa?	75
Como observar Perseidas de verdade?	76
Desafio Chuva de Meteoros Perseidas em diferentes cidades	76
Super Dica Stellarium: Adicionar Cometas ao Banco de Dados Stellarium	77
A vizinhança de Perseu	79
Dica Pôsteres Constelações Família Perseu	79
Como observar a Chuva de Meteoros Perseidas: parte II	81
Dica Fotógrafo Extraordinário	81
Fim da Missão Chuvas de Meteoros Perseidas	81
Referências Extraordinárias	82
Viagens Cósmicas	83
Viagens Cósmicas: Apresentação	84
Nave Stellarium	85
A Nave Stellarium 0.21.1: Apresentação	86
Controles e Configurações da Nave Stellarium	87
Argonautas	89
Comandante Missão <i>Luna</i> Willian Alves Pereira	90
Uma Paixão por Selene	
Comandante Missão <i>Voyager</i> Jackson de Farias	92
Ser curioso, ser cientista.	
Comandante Missão <i>Deep Impact</i> Willian Vieira de Abreu	94
Paixão pelo Céu Profundo	
Comandante <i>CiênciArte</i> Caio Lopes do Nascimento Baldi	95
A arte de ouvir e desenhar estrelas	
Glossário Cósmico	97



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.

Imagem de fundo:
Superfície de Marte.

Créditos:
NASA/JPL/Malin Space Science Systems

Apresentação



Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar

Coordenação

Paulo Henrique Colonese

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

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

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

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

A coleção foi concebida com os seguintes objetivos educativos:

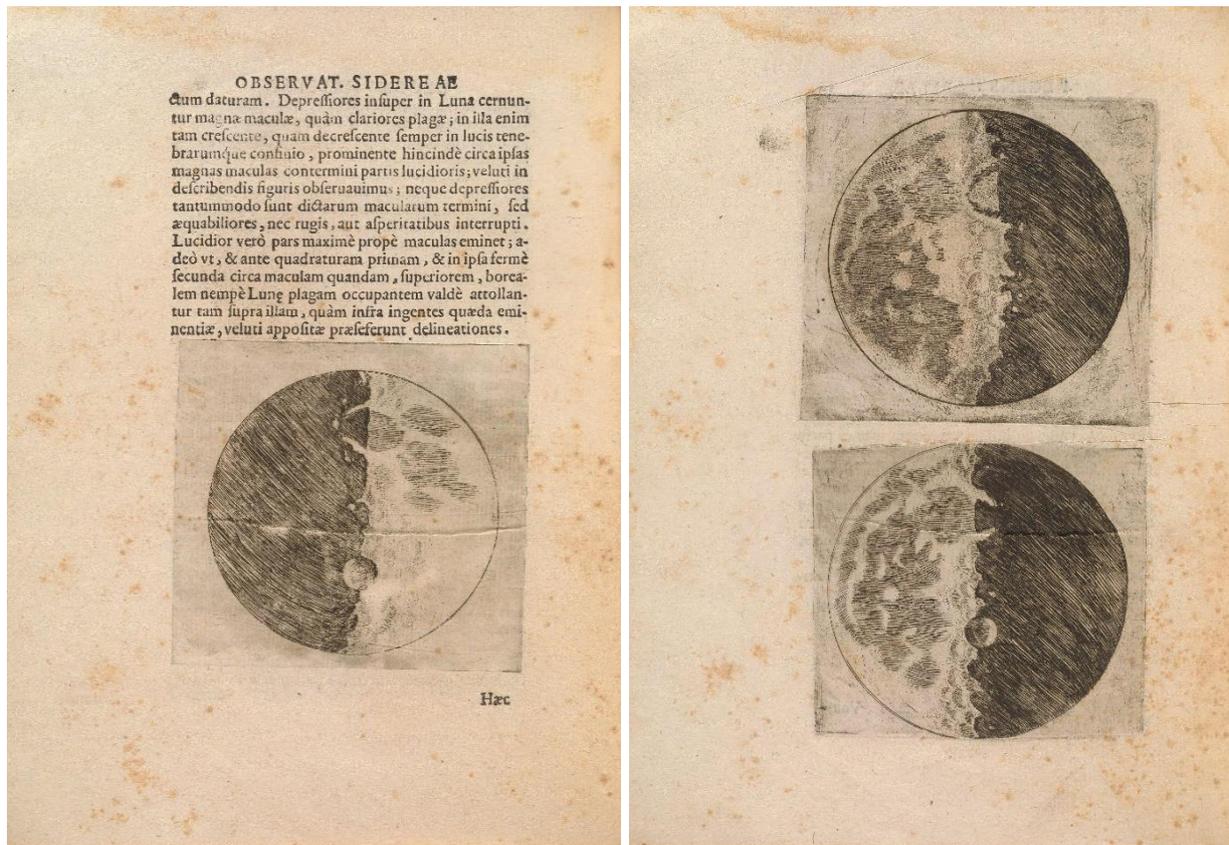
- Contribuir para a formação de mediadores planetaristas em Museus e Centros de Ciência Itinerantes.
- Convidar e contribuir para que educadores e estudantes dos municípios, instituições e escolas visitadas e o público on-line do Ciência Móvel, desenvolvam projetos e ações em Astronomia Educativa em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

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

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

Uma leitura deslumbrante e surpreendente!

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



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

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

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

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

Uma aventura repleta de descobertas.
Participe dessa aventura!

#osmensageirosdasestrelas

a gente precisa ver o luar



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.

Missão Luna: Agosto Lunar

O mês de agosto será um pouco mais tímido que os anteriores, com menos eventos astrais. Porém, os eventos deste mês não deixarão de ser um atrativo aos nossos olhos, teremos alguns encontros lunares, além das graciosas fases da Lua.

Vamos embarcar na **Nave Stellarium 0.21.1** e ver quais eventos são esses?

Para observá-los melhor, utilizaremos o controle de tempo – Janela de Data e Hora - para vermos todos os eventos sem sair de casa. E como desafio, propomos admirar essas maravilhas nas noites dos dias indicados.



Dica de Imagem: O Balanço Lunar

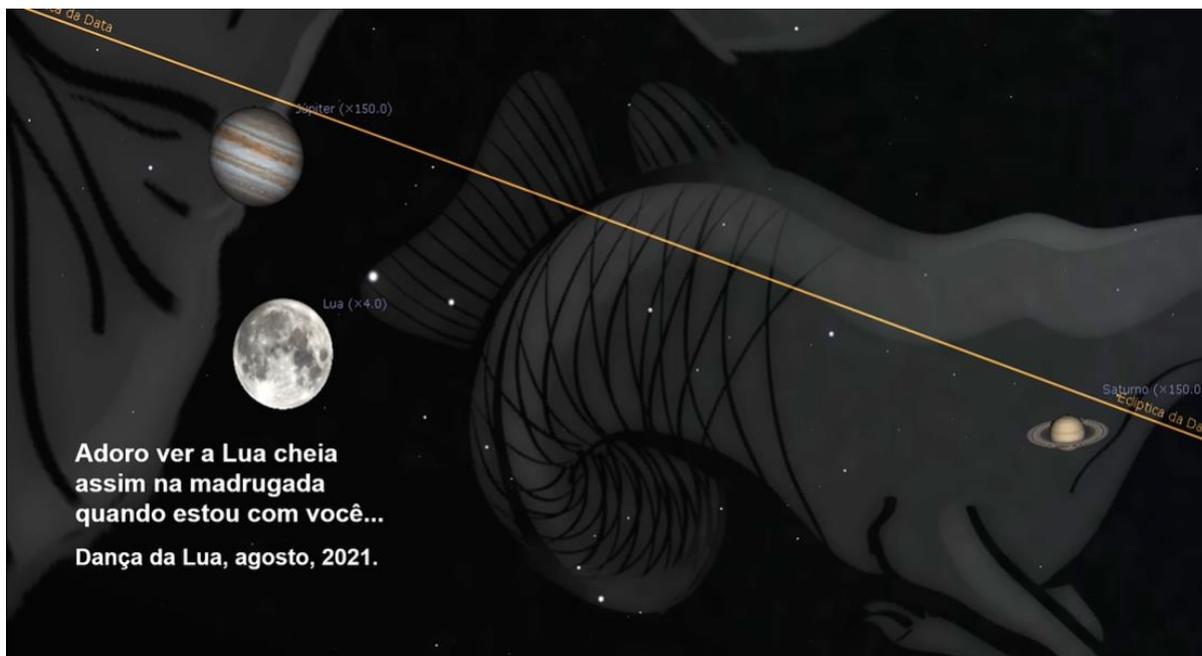
No Estúdio de Visualização Científica da NASA, você pode obter imagens diárias da Lua e animações com as suas fases e movimentos em todo o ano de 2021.

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

Lua em primeiro de agosto de 2021. NASA.

Desafio Dança da Lua: Agosto, 2021

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



Capa do vídeo Dança da Lua de agosto de 2021. Captura de tela do Planetário Stellarium.

Veja o vídeo e descubra em que direção de Constelação a Lua vai estar ao longo do mês lunar de agosto.

Desafio Fases Lunares: Agosto, 2021

Acompanhe também as diferentes fases lunares durante o mês de agosto no vídeo Fases da Lua, no álbum Desafios Sistema Solar no Flickr Museu da Vida.



Capa do vídeo Fases da Lua, agosto de 2021. Captura de tela do Planetário Stellarium.

Desafio Stellarium: Encontros e Desencontros com a Lua

O comandante da Nave Stellarium pode descobrir facilmente os encontros e desencontros que a Lua terá com diferentes astros do Sistema Solar, informando o local celeste e a data em que esses eventos ocorrem. A ferramenta Stellarium **Fenômenos** fica na **Janela Cálculos Astronômicos**.

A screenshot of the Stellarium 'Astronomical Calculations' window, specifically the 'Phenomena' tab. The window shows a table of lunar events for August 2021. The table has columns for the phenomenon, date and time, object 1, magnitude 1, object 2, magnitude 2, separation, elevation, and solar elongation. The 'Entre objetos' field is set to 'Lua' and 'Planetas'. The 'Separação máxima permitida' is set to '+5° 0' 0.00\"/>

Fenômeno	Data e hora	Objeto 1	Mag. 1	Objeto 2	Mag. 2	Separação	Elevação	Elongação Solar	Elongação
Oposição	2021-08-07 22:40:53	Lua	-3.20	Saturno	0.25	+176°23'25.1\"	-76°36'53.39\"	+173°56'29.7\"	
Conjunção	2021-08-09 01:24:01	Lua	-3.34	Mercúrio	-1.22	+3°22'32.2\"	-77°39'05.23\"	+9°01'54.2\"	
Oposição	2021-08-09 07:07:08	Lua	-3.76	Júpiter	-2.86	+175°31'19.8\"	-2°17'37.01\"	+168°24'09.6\"	
Conjunção	2021-08-10 00:26:22	Lua	-5.19	Marte	1.80	+4°04'52.5\"	-74°25'48.16\"	+19°37'21.0\"	
Oposição	2021-08-11 03:16:31	Lua	-7.00	Netuno	7.71	+175°55'23.0\"	-68°37'28.54\"	+146°08'51.5\"	
Conjunção	2021-08-11 05:25:53	Lua	-7.13	Vênus	-3.95	+4°28'17.1\"	-42°33'59.64\"	+35°15'31.3\"	
Oposição	2021-08-14 23:54:01	Lua	-10.18	Urano	5.80	+178°23'30.7\"	-4°05'40.45\"	+97°44'28.1\"	
Conjunção	2021-08-20 18:33:23	Lua	-12.35	Saturno	0.32	+3°37'38.9\"	+32°51'03.96\"	+159°44'16.4\"	
Conjunção	2021-08-22 06:01:03	Lua	-12.84	Júpiter	-2.87	+3°07'11.8\"	+4°49'46.01\"	+175°07'35.7\"	
Oposição	2021-08-23 12:43:14	Lua	-12.38	Marte	1.77	+176°28'39.7\"	-56°59'09.79\"	+14°58'13.8\"	
Conjunção	2021-08-24 04:01:31	Lua	-12.21	Netuno	7.70	+3°15'11.2\"	+48°47'45.54\"	+157°47'35.5\"	
Oposição	2021-08-24 02:27:18	Lua	-12.24	Mercúrio	-0.28	+175°34'03.7\"	+67°44'26.00\"	+19°46'23.6\"	
Oposição	2021-08-25 12:44:38	Lua	-11.66	Vênus	-4.00	+176°31'14.7\"	-57°36'37.10\"	+38°29'47.4\"	
Conjunção	2021-08-28 08:03:23	Lua	-10.79	Urano	5.77	+0°44'17.9\"	+22°45'10.56\"	+110°32'26.8\"	

Ela permite descobrir os fenômenos

Entre objetos (escolha a **Lua**), e **E** (escolha **Planetas**).

Você deve escolher também o quanto os objetos devem se aproximar da Lua.

Escolha um valor entre +1° e +5°.

Um grau vai listar apenas aqueles que se aproximarem muito da Lua. E cinco graus, aqueles que se aproximam um pouco menos.

E escolha também o período que quer investigar

De (escolha data)

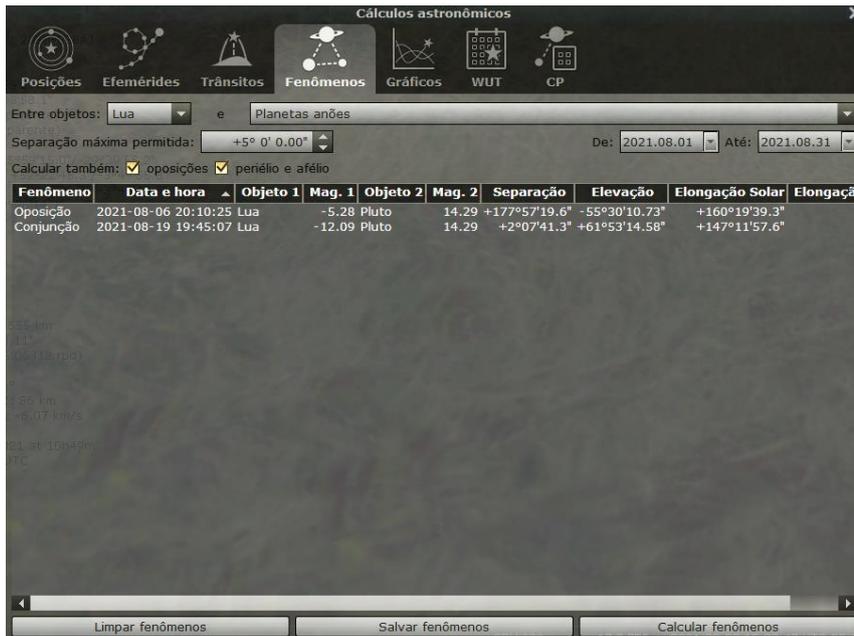
Até (escolha data)

Após escolher os objetos, distância angular e período, clique em **Calcular fenômenos**.

E o Stellarium vai listar todas as **conjunções** da Lua com os planetas no mês escolhido.

E ainda, de modo *opcional* as **oposições**, **periélios** e **afélios**.

Você pode escolher outros tipos de objetos, como os Planetas Anões.



Janela Cálculos Astronômicos: Fenômenos. Lua e Planetas Anões. Planetário Stellarium.

Lua Nova

O mês de agosto inicia com a Lua em sua fase **Minguante Côncava** pois a fase Quarto Minguante ocorre no dia anterior, 31 de julho. Com isso, durante a primeira semana de agosto, a Lua estará recebendo cada vez menos luz do Sol em sua face visível, nascendo cada vez mais tarde e permanecendo no céu por mais tempo durante o dia. Até que em um determinado momento, essa iluminação chega a 0% em sua face voltada para a Terra e sua direção fica bem próxima à do Sol, o que faz com que a sua face oculta permaneça toda iluminada. Essa característica indica que a Lua está em sua fase **Nova**.



Imagem da Lua Minguante côncava no dia primeiro de agosto de 2021 às 19h.
Fonte [NASA's Scientific Visualization Studio](#).

Desafio Horário Lua Nova

Já observou a Lua hoje?

Descubra na tabela abaixo, o que acontece com o horário de surgimento da Lua no horizonte nessa semana.

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

Dias de Agosto, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 1º	Lua Minguante Côncava	0h44min	6h17min	11h50min
Dia 2	Lua Minguante Côncava	1h35min	7h00min	12h26min
Dia 3	Lua Minguante Côncava	2h27min	7h46min	13h05min
Dia 4	Lua Minguante Côncava	3h19min	8h34min	13h49min
Dia 5	Lua Minguante Côncava	4h11min	9h24min	14h37min
Dia 6	Lua Minguante Côncava	5h02min	10h15min	15h28min
Dia 7	Lua Minguante Côncava	5h50min	11h06min	16h22min
Dia 8	Lua Nova	6h34min	11h56min	17h18min

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



Imagem da Lua no dia 7 de agosto às 19h, um dia antes de sua fase Nova, com apenas 0,6% de iluminação em sua face voltada para a Terra. Fonte: [**NASA's Scientific Visualization Studio**](#).

Desafio Distância Lua Nova

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

Tabela com as distâncias Terra-Lua em quilômetros.

Dias de agosto, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 1º	Lua Crescente Côncava	399.321
Dia 2	Lua Minguante Côncava	400.743
Dia 3	Lua Minguante Côncava	401.077
Dia 4	Lua Minguante Côncava	400.417
Dia 5	Lua Minguante Côncava	398.925
Dia 6	Lua Minguante Côncava	396.801
Dia 7	Lua Minguante Côncava	394.267
Dia 8	Lua Nova	391.529

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

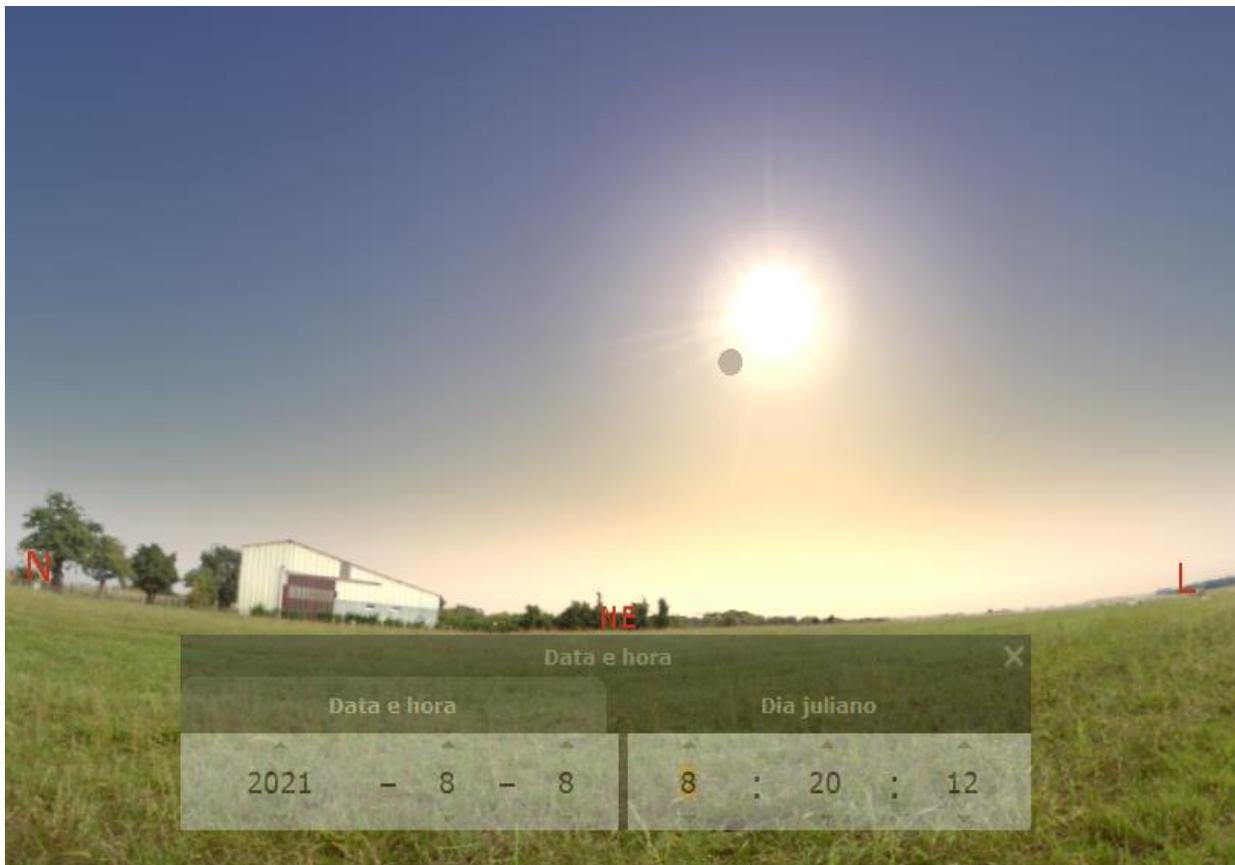


Imagem da Lua Nova no dia 8 de agosto, às 8h20min. Escala da Lua aumentada para melhor visualização. Planetário Stellarium.

Durante todo o período no céu do dia 8, a Lua dividirá o seu momento de esplendor com as constelações de Câncer e de Leão.

No início da manhã, estará na direção da constelação de Câncer e próximo ao meio dia, passa a integrar a região de Leão, permanecendo nela durante o resto do dia.

Sol e Lua nas Garras de Caranguejo



Lua e Sol em 8 de agosto de 2021 às 12h20min, entre as constelações de Câncer e Leão. Imagem com ilustração, asterismo e delimitação da área de Câncer e Leão. Lua e Sol em escala aumentada para melhor visualização. Planetário Stellarium.

Um encontro com Vênus em Virgem

Com o passar dos dias, a face voltada para a Terra de seu satélite natural começa a receber novamente os raios do Sol, entrando em sua fase crescente e já sendo vista em nossas noites. Logo ao anoitecer, no dia 11 de agosto, a Lua estará em um lindo encontro com o planeta Vênus. Para encontrá-los nesse dia, é só olhar na direção do Ponto Cardeal **Oeste**, na mesma direção em que ocorreu o pôr do Sol e verá uma luz brilhando bem forte, parecendo uma estrela, este é o Planeta **Vênus** e bem próximo a ele, teremos a Lua em sua fase crescente côncava. Esse encontro acontecerá na região da constelação de Virgem e ao olharmos um pouco mais acima na direção de Vênus, podemos ver a principal estrela da constelação de Virgem, Espiga (*Spica*).



Encontro da Lua e Vênus em Virgem, no dia 11 de agosto de 2021 às 18h20min. Imagem com ilustração de Virgem. Planetário Stellarium.

Dica Stellarium: Distância Lunar Anual

A Nave Stellarium possui a Janela Cálculos Astronômicos que é capaz de calcular e determinar muitas informações sobre os astros, como a Lua.

Na ferramenta Gráficos, você pode plotar gráficos de várias informações como a distância lunar.

Protocolo para Navegadores:

- Escolha a opção **Lua** no menu superior.
- E para o **primeiro gráfico**, escolha Distância x Tempo.
- E para o **segundo gráfico**, escolha Distância x Tempo.
- E a **duração**, escolha quantos anos quer representar, o mínimo é um ano.
- Após essas configurações, clique em **Traçar gráfico**.

A Nave Stellarium vai traçar o **gráfico da Distância Terra-Lua para um ano inteiro**.

A distância é medida em **Unidades Astronômicas**: a distância média Terra-Sol.

Por isso, as medidas das distâncias Terra Lua são bem pequenas na casa dos centésimos de unidade astronômica.

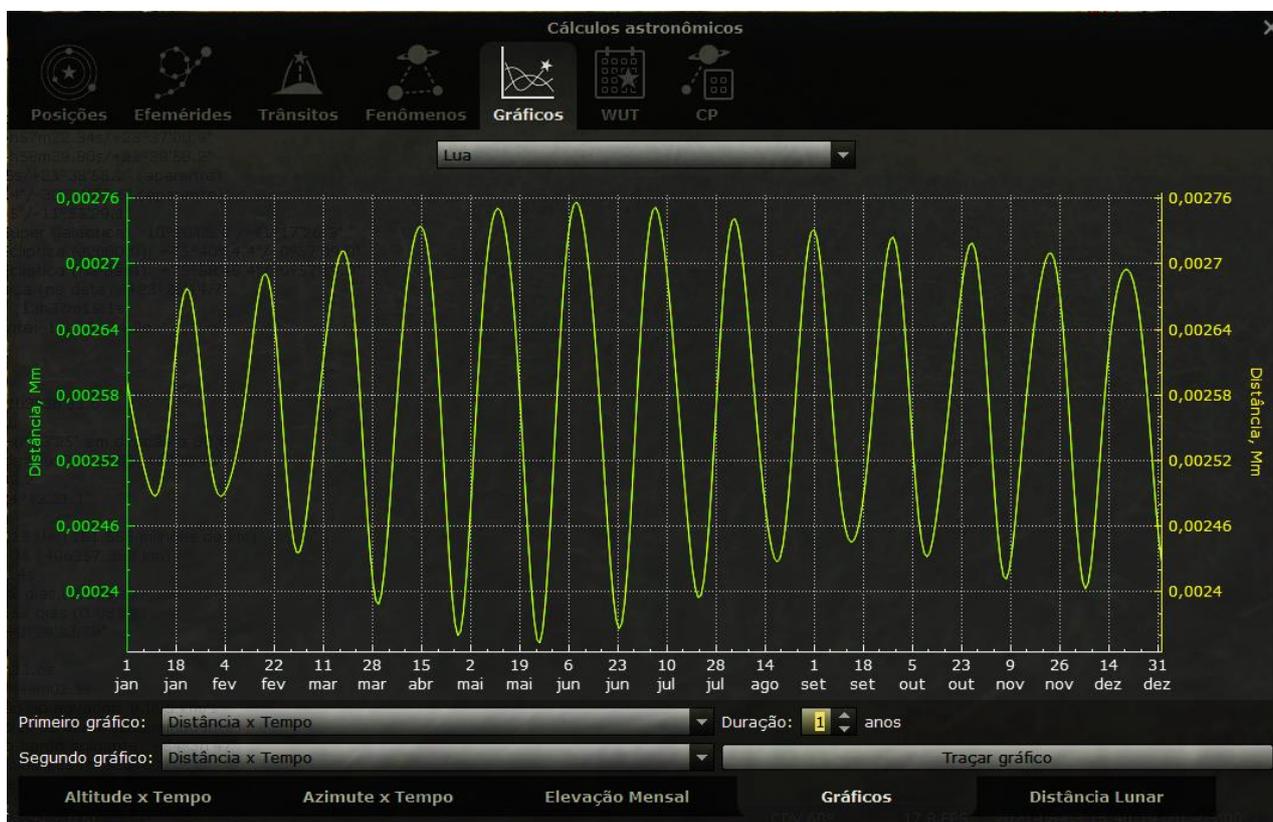


Gráfico da distância Terra-Lua no ano de 2021. Planetário Stellarium.

Observe que a distância Terra-Lua oscila a cada mês, com um máximo e um mínimo.

A maior distância anual de 2021 está na faixa de 0,00276 U.A. (=412.890 km).

E a menor distância está na faixa de 0,0024 U.A. (= 359.034 km).

Desafios

Em que mês do ano ocorre a maior distância anual entre Terra e Lua?

Em que mês do ano ocorre a menor distância anual entre Terra e Lua?

Dica Stellarium: Distância Terra-Sol Anual

O computador central da Nave Stellarium também pode computar (calcular) a distância de um astro, como a Terra ou a Lua, ao Sol.

Na ferramenta Gráficos, você pode plotar os gráficos das distâncias solares e outras informações importantes para a navegação espacial.

Protocolo para Navegadores:

- Escolha a opção **Sol** no menu superior.
- E para o **primeiro gráfico**, escolha Distância x Tempo.
- E para o **segundo gráfico**, escolha Distância x Tempo.
- E a **duração**, escolha quantos anos quer representar, o mínimo é um ano.
- Após essas configurações, clique em **Traçar gráfico**.

A Nave Stellarium vai traçar o **gráfico da Distância Terra-Sol para um ano inteiro**.

A distância é medida em **Unidades Astronômicas**: a distância média Terra-Sol.

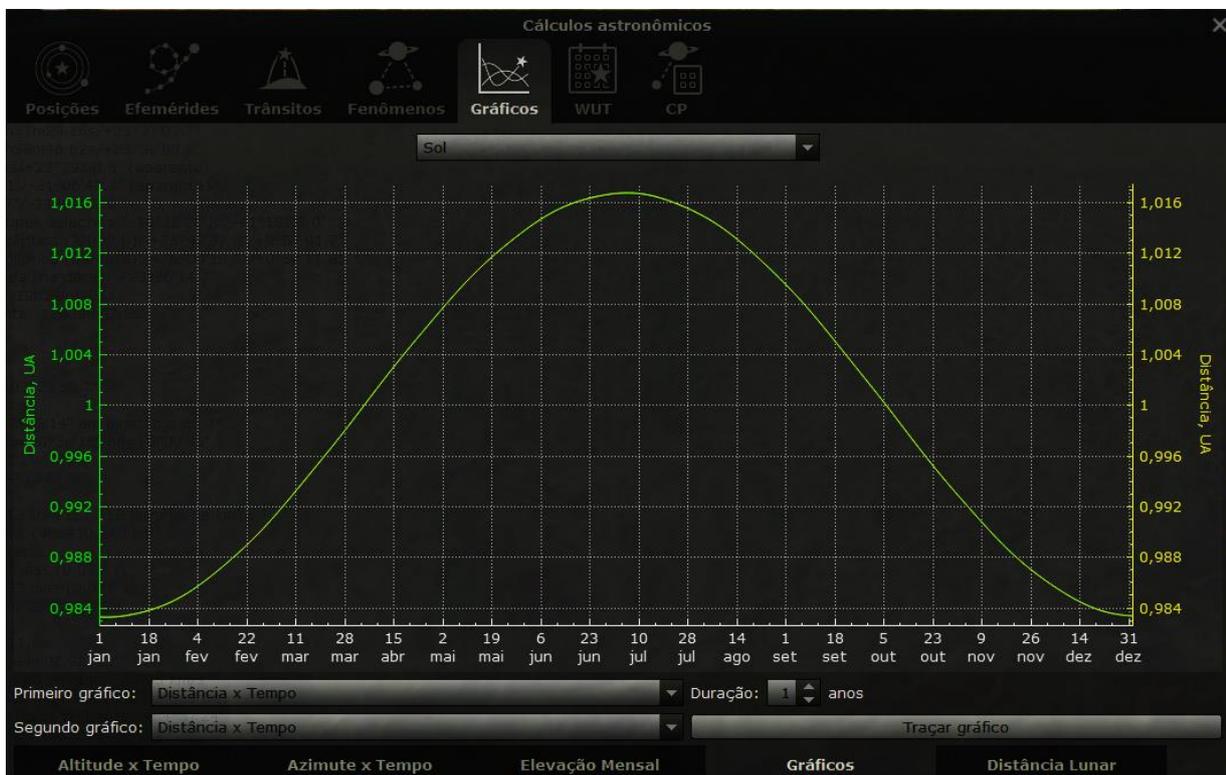


Gráfico da distância Terra-Sol no ano de 2021. Planetário Stellarium.

1 U.A. = 149.597.870,7 km.

Observe no gráfico a distância Terra-Sol a cada mês.

A maior distância anual de 2021 está na faixa de 1,016 U.A. (= 151.991.437 km).

E a menor distância está na faixa de 0,984 U.A. (= 147.204.304 km).

Desafios

Em que mês do ano ocorre a maior distância anual entre Terra e Sol?

Em que mês do ano ocorre a menor distância anual entre Terra e Sol?

Dica Stellarium: Distância Lua-Sol Anual

A Lua acompanha o movimento da Terra ao redor do Sol, girando ao redor da Terra. Observe no gráfico como isso afeta a distância da Lua ao Sol.

Protocolo para Navegadores:

- Escolha a opção **Lua** no menu superior.
- E para o **primeiro gráfico**, escolha **Distância heliocêntrica x Tempo**.
- E para o **segundo gráfico**, escolha **Distância heliocêntrica x Tempo**.
- E a **duração**, escolha quantos anos quer representar, o mínimo é um ano.
- Após essas configurações, clique em **Traçar gráfico**.

A Nave Stellarium vai traçar o **gráfico da Distância Lua-Sol para um ano inteiro**. A distância é medida em **Unidades Astronômicas**: a distância média Terra-Sol.



Gráfico da distância Lua-Sol no ano de 2021. Planetário Stellarium.

1 U.A. = 149.597.870,7 km.

Observe no gráfico a distância Lua-Sol a cada mês.

A maior distância anual de 2021 está na faixa de 1,018 U.A. (= 152.290.632 km).

E a menor distância está na faixa de 0,980 U.A. (= 146.605.913 km).

Desafio

Compare os gráficos das distâncias Terra-Sol e Lua-Sol.

Qual a diferença entre eles?

Lua Crescente

A transição entre a Lua Nova e a Lua Quarto Crescente é chamada de Lua Crescente Côncava, momento em que a Lua começa a receber a Luz do Sol em sua face visível, de forma gradual até que fique com metade de sua face iluminada. Ao ter exatamente 50% de sua face visível iluminada, a chamamos de Quarto Crescente, acontecendo no dia 15 de agosto de 2021.

Este é um excelente momento para observar as crateras da Lua, devido às sombras que são formadas com as diferentes intensidades de Luz recebida na superfície lunar. Observe na imagem mais abaixo como são incríveis e caso consiga observar com um binóculo ou telescópio, a experiência fica ainda melhor. Nesse mesmo momento, a sua face oculta também estará exatamente com a metade de sua face iluminada pelo Sol, sendo que está em seu Quarto Minguante.

Desafio Horário Lua Crescente

Observe na tabela abaixo, 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 agosto, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 9	Lua Crescente Côncava	7h16min	12h45min	18h14min
Dia 10	Lua Crescente Côncava	7h54min	13h32min	19h10min
Dia 11	Lua Crescente Côncava	8h30min	14h18min	20h05min
Dia 12	Lua Crescente Côncava	9h06min	15h03min	21h01min
Dia 13	Lua Crescente Côncava	9h41min	15h49min	21h56min
Dia 14	Lua Crescente Côncava	10h18min	16h35min	22h53min
Dia 15	Lua Quarto Crescente	10h54min	17h20min	23h47min



Imagem da Lua em seu Quarto Crescente em 15 de agosto, às 19h.

Fonte: [NASA's Scientific Visualization Studio](#).

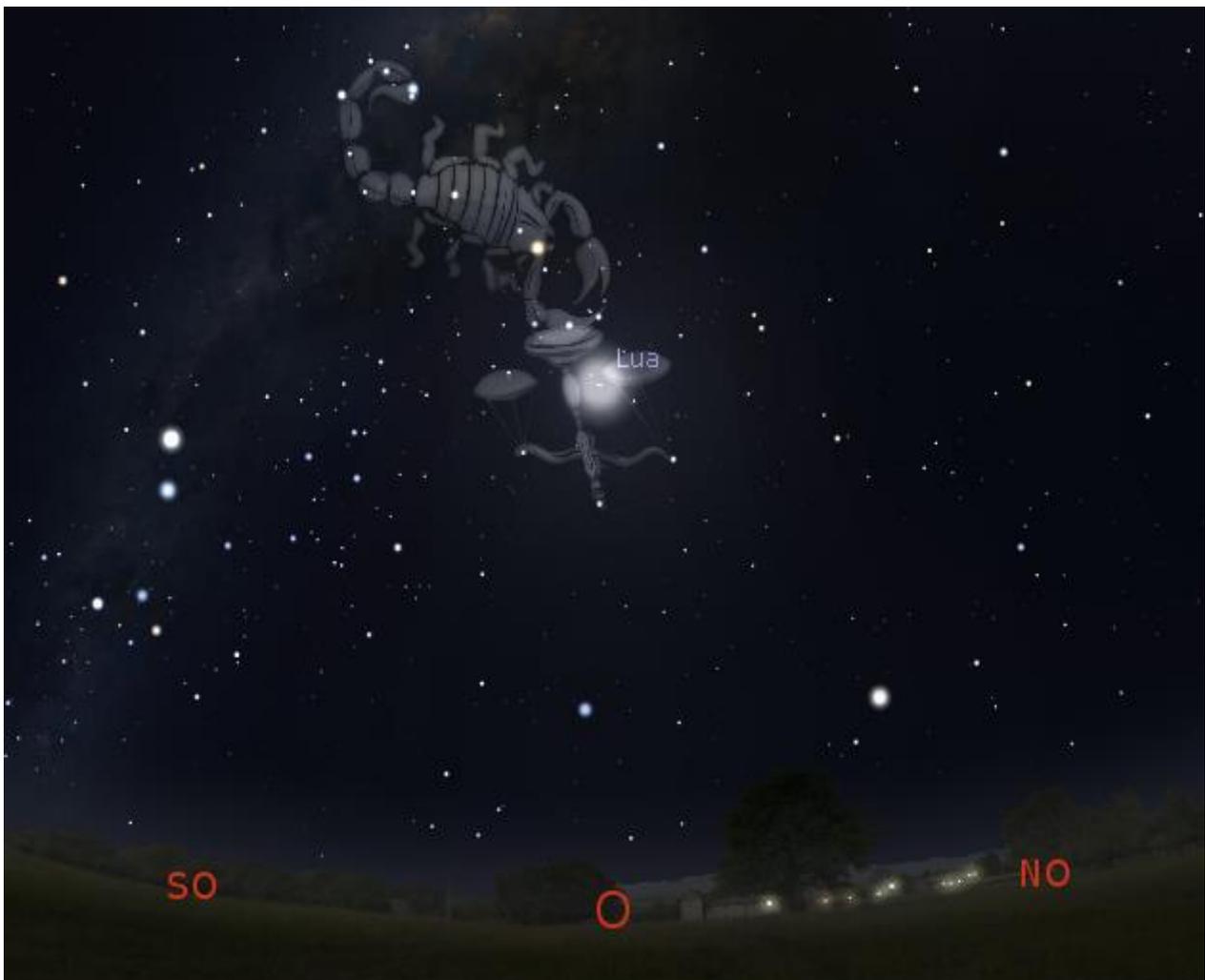
Desafio Distância Lua Crescente

Observe nos dados da tabela abaixo, o que ocorre com a distância Terra-Lua durante essa semana.

Tabela com as distâncias entre Terra e Lua em quilômetros.

Dia de agosto, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 9	Lua Crescente Côncava	388.762
Dia 10	Lua Crescente Côncava	386.089
Dia 11	Lua Crescente Côncava	383.579
Dia 12	Lua Crescente Côncava	381.250
Dia 13	Lua Crescente Côncava	379.092
Dia 14	Lua Crescente Côncava	377.092
Dia 15	Lua Quarto Crescente	375.259

Durante todo o período visível no dia 15 de agosto, a Lua estará em companhia da constelação de Libra e ao olharmos um pouco mais acima, podemos ver a principal estrela da constelação de Escorpião, Antares, uma gigante de cor avermelhada.



Lua em Libra, próxima de Antares na constelação de Escorpião em 15 de agosto às 20h20min.
Planetário Stellarium.

Uma Dança com os Gigantes em Capricórnio

Entre os dias 20 e 21 de agosto, será possível ver a conjunção entre a Lua e os planetas Saturno e Júpiter.

No dia 20 a Lua estará bem próxima a Saturno enquanto no dia 21, estará se aproximando de Júpiter. Ambos os encontros ocorrerão na região da constelação de Capricórnio e ao embarcarmos na Nave Stellarium e olharmos a ilustração da constelação, podemos ver que a Lua está localizada bem em suas pernas no dia 20 e na região da cauda no dia 21, enquanto Saturno estará localizado no peito e Júpiter no final da cauda de Capricórnio.

Ao olharmos o movimento da Lua nesses dias, dá a impressão que Capricórnio está utilizando a Lua como base para realizar uma linda dança com os Planetas Gigantes.



Conjunção entre Lua, Saturno e Júpiter no dia 20 de agosto às 20h20min na constelação de Capricórnio. Imagem com ilustração e delimitação da área da constelação de Capricórnio. Planetário Stellarium.



Conjunção entre Lua, Saturno e Júpiter no dia 21 de agosto às 20h20min na constelação de Capricórnio. Imagem com ilustração e delimitação da área da constelação de Capricórnio. Planetário Stellarium.

Lua Cheia do Peixe Esturjão

Acompanhando os horários em que a Lua nasce e se põe, indicados na tabela, poderá ver que é no dia 22 de agosto que a Lua nasce um pouco depois das 17h e vai se pôr próximo das 6h da manhã.

Desafio Horário Lua Cheia

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

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

Dia de agosto, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 16	Lua Crescente Gibosa	11h37min	18h12min	0h47min
Dia 17	Lua Crescente Gibosa	12h26min	19h07min	1h49min
Dia 18	Lua Crescente Gibosa	13h19min	20h05min	2h51min
Dia 19	Lua Crescente Gibosa	14h17min	21h04min	3h50min
Dia 20	Lua Crescente Gibosa	15h18min	22h02min	4h45min
Dia 21	Lua Crescente Gibosa	16h20min	22h57min	5h35min
Dia 22	Lua Cheia	17h20min	23h49min	6h19min



Imagem da Lua Cheia, em 22 de agosto às 19h.
Fonte: [NASA's Scientific Visualization Studio](#).

Desafio Distância Lua Cheia

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

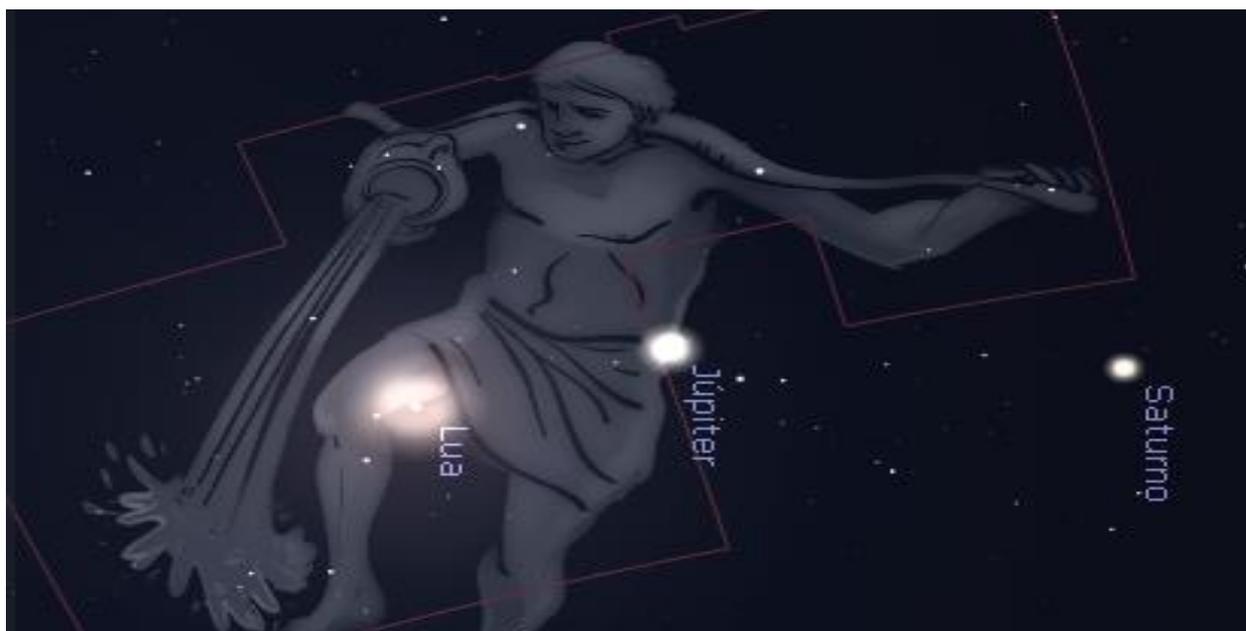
Tabela com as distâncias Terra-Lua em quilômetros.

Dia de agosto, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 16	Lua Crescente Gibosa	373.649
Dia 17	Lua Crescente Gibosa	372.367
Dia 18	Lua Crescente Gibosa	371.564
Dia 19	Lua Crescente Gibosa	371.407
Dia 20	Lua Crescente Gibosa	372.042
Dia 21	Lua Crescente Gibosa	373.558
Dia 22	Lua Cheia	375.950



Lua em sua fase Cheia no dia 22 de agosto às 20h20min. Planetário Stellarium.

No dia 22 de agosto, a Lua estará passando pela direção da constelação de Aquário, mais próxima ao planeta Júpiter.



Lua em Aquário, próxima de Júpiter, em 22 de agosto às 21h20min. Imagem com ilustrações e delimitação da área. Planetário Stellarium.

Lua Cheia do Esturjão

A Lua Cheia de agosto é conhecida por diferentes povos indígenas da América do Norte como a Lua Cheia do Esturjão. Este nome é uma relação com o peixe gigante esturjão dos Grandes Lagos e do Lago Champlain que são facilmente capturados durante essa época do ano, em pleno verão boreal no Hemisfério Norte. Outros nomes também podem ser encontrados, como na nação Cree que chamam essa Lua Cheia de Lua Cheia do Aprender a Voar, pois é o momento em que os pássaros estão prontos para dar o primeiro salto e aprender a voar.

No Hemisfério Sul, essa Lua Cheia é associada ao inverno austral. No sul do Equador, a Lua Cheia de agosto é conhecida como Lua da Neve, Lua da Tempestade ou Lua da Fome.



Esturjão-de-Lago (*Acipenser fulvescens*) . Crédito jimjam920. Acervo iNaturalist. Licença [CC-BY-NC-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Outros nomes das luas ao longo do ano:

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

Caso tenha a curiosidade em conhecer outros nomes de Luas de acordo com as tribos norte americanas, acessar o site *Native American Moon* clicando [aqui](#).

Desafio Lua Cheia: A bordo da Apollo 15

No dia 30 de julho de 2021, comemorou-se 50 anos do pouso da Apollo 15 na Lua que ocorreu às 18h16min (Horário de Brasília) do dia 30 de julho de 1971. Neste dia, foi divulgado no site da NASA alguns vídeos para você se sentir caminhando sobre a superfície lunar e ouvindo o áudio original dos comandantes da Apollo 15. O desafio Lua Cheia desse mês é visitar o site da NASA e se tornar o Comandante da Apollo 15, utilize fones de ouvido para uma melhor experiência.

A simulação desse momento faz você se sentir o comandante ao pisar na Lua, além de conhecer melhor as crateras e alguns mares da Lua, que vão sendo indicadas nos vídeos. Você pode acessar o site clicando [aqui](#) ou clicando na imagem abaixo.

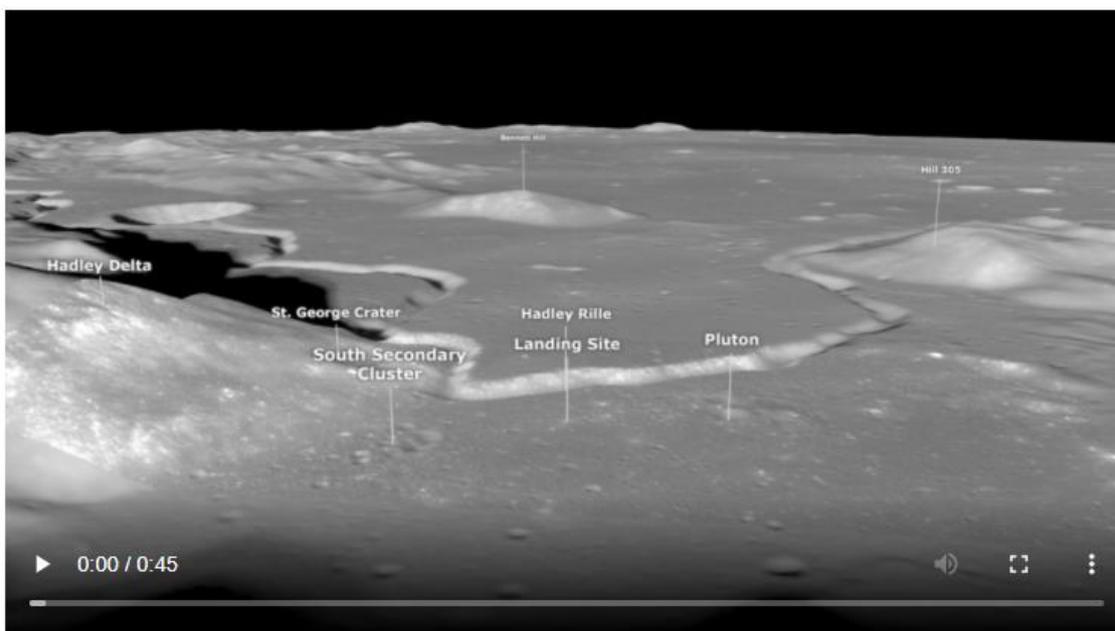


Imagem do vídeo da simulação da superfície lunar, indicando algumas regiões da Lua que foram observadas a bordo da Apollo 15. Fonte: **NASA's Scientific Visualization Studio**.

O áudio original está em inglês, mas vale a pena ver o vídeo e ouvir o áudio original.

Abaixo, a tradução da introdução do [site](#).

“A Apollo 15 pousou na Lua às 17h16min. Horário de Houston (22h16min UTC) em 30 de julho de 1971. Duas horas depois, o comandante Dave Scott e o piloto do módulo lunar Jim Irwin despressurizaram a cabine do módulo lunar e abriram a tampa superior. Scott então parou na tampa do motor de subida, enfiou a cabeça pela escotilha e, nos 25 minutos seguintes, descreveu e fotografou o terreno do local de pouso na região de Hadley-Apennine. O veículo lunar permitiu pesquisar e relatar sobre a paisagem lunar durante três dias.

Para o 50º aniversário da missão Apollo 15, o vídeo apresentado aqui usa mapas de elevação e imagens do *Lunar Reconnaissance Orbiter* (LRO) para visualizar o terreno de Hadley-Apennine. A câmera faz uma panorâmica das montanhas Apenninas e Hadley Rille que fazem fronteira com a região. E, em seguida, voa sobre a superfície que foi explorada de perto pelos astronautas. Os visuais correspondem a trechos de áudio das descrições do Comandante Scott durante o passeio lunar no [Stand-Up Extravehicular Activity](#) - SEVA.

A Apollo 15 foi a primeira de três missões a levar um carro lunar elétrico que permitiu aos astronautas viajar um total de 28 km e coletar 77 kg de amostras do solo lunar.”

Lua Minguante

E para encerrar o mês de agosto, teremos a Lua em sua fase Minguante. Com o passar dos dias, a sua face voltada para a Terra vai deixando de receber luz do Sol de forma gradual, sendo esta fase chamada de Lua Minguante Gibosa ou Convexa.

É no dia 30 de agosto que a Lua terá exatamente a metade de sua face iluminada pelo Sol, exatamente 50%, sendo esta fase chamada de Quarto Minguante.

Desafio Horário Lua Minguante

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 pelo meridiano celeste e do pôr da Lua.

Dia de agosto, 2021	Fase da Lua	Nascimento no horizonte	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Pôr (ocaso) no horizonte
Dia 23	Lua Minguante Gibosa	18h17min	0h38min	6h59min
Dia 24	Lua Minguante Gibosa	19h12min	1h24min	7h35min
Dia 25	Lua Minguante Gibosa	20h05min	2h07min	8h09min
Dia 26	Lua Minguante Gibosa	20h56min	2h49min	8h41min
Dia 27	Lua Minguante Gibosa	21h47min	3h30min	9h14min
Dia 28	Lua Minguante Gibosa	22h38min	4h13min	9h48min
Dia 29	Lua Minguante Gibosa	23h29min	4h56min	10h23min
Dia 30	Lua Quarto Minguante	0h21min	5h41min	11h02min
Dia 31	Lua Minguante Côncava	1h13min	6h28min	11h44min

Desafio Distância Lua Minguante

Observe o que ocorre com a distância em relação à Terra durante essa semana.

Tabela com as distâncias entre Terra e Lua em quilômetros.

Dia de agosto, 2021	Fase da Lua	Distância à Terra (km)
Dia 23	Lua Minguante Gibosa	379.108
Dia 24	Lua Minguante Gibosa	382.820
Dia 25	Lua Minguante Gibosa	386.796
Dia 26	Lua Minguante Gibosa	390.707
Dia 27	Lua Minguante Gibosa	394.222
Dia 28	Lua Minguante Gibosa	397.044
Dia 29	Lua Minguante Gibosa	398.939
Dia 30	Lua Quarto Minguante	399.757
Dia 31	Lua Minguante Côncava	399.442



Imagem da Lua em sua fase Quarto Minguante no dia 30 de agosto 2021 às 19h.
Fonte: [NASA's Scientific Visualization Studio](#).

Até o próximo mês lunar

E o que será que vai acontecer em setembro?
Venha acompanhar e observar 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> I. Acessado em 26 de julho de 2021.
- SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO, Moon Phase and Libration, 2021. Disponível em <https://svs.gsfc.nasa.gov/4874>. Acessado em 26 de julho de 2021.
- SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO, Planets and Moons, Apollo 15 Stand-up EVA. Disponível em <https://svs.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/details.cgi?aid=4918&button=recent> Acessado em 30 de Julho 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. Disponível em <https://stellarium.org/pt/>. Acessado em 26 de julho de 2021.
- SPANEL PLANETARIUM, Native American Moons. Disponível em <https://www.wvu.edu/astro101/indianmoons.shtml>. Acessado em 26 de julho de 2021.
- THE OLD FARMER'S ALMANAC, Full moon in august 2021. Disponível em <https://www.almanac.com/content/full-moon-august>. Acessado em 26 de julho de 2021.
- WIKIMEDIACOMMONS, British fresh water fishes (plate-Sturgeon). Disponível em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:British_fresh_water_fishes_\(Plate-Sturgeon\)_BHL6175108.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:British_fresh_water_fishes_(Plate-Sturgeon)_BHL6175108.jpg). Acessado em 26 de julho 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 Agosto

Missão Voyager Exoplanetas

Olá, viajantes, sou o comandante Jackson de Farias. Já estão recuperados da última missão?

Depois de dez viagens indo e voltando para casa, faremos mais duas, porém as distâncias são da ordem de anos luz, impossibilitando nossa volta imediata. Esse mês veremos toda a exuberância e mistério de sistemas planetários como os nossos, visitando alguns dos muitos exoplanetas já descobertos. Pegue seu GPS, agora não mais interplanetário, mas interestelar, sua carta celeste e vamos nos acomodar na [Nave Stellarium 0.21.1](#), pois a viagem será longa, vamos nessa!

Agenda dos Astros de Agosto

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

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

Astro	Hora do nascimento no horizonte	Hora do pôr no horizonte (ocaso)
Sol	06h21min	17h37min
Mercúrio	07h06min	18h31min
Vênus	08h14min	20h12min
Marte	07h19min	18h51min
Júpiter	17h56min	06h44min
Saturno	16h31min	05h39min
Urano	23h35min	10h42min
Netuno	19h45min	09h00min
Plutão	15h24min	04h48min

Tabela do nascer e pôr dos astros na data 15/08/2021. Planetário Stellarium.

Por meio desta tabela, podemos verificar o horário do nascer e do pôr dos planetas e do planeta anão Plutão.

Desafio: A Dança dos Errantes

Ao contrário dos meses anteriores, temos em agosto uma boa oportunidade para ver o pequeno e valente Mercúrio. Neste mês ele está quase uma hora no céu após o pôr do Sol. Ainda assim, cuidado com a observação, pois ele está sempre próximo demais do Sol e, como estamos cansados de saber, jamais se deve observar o Sol diretamente.

Júpiter e Saturno estão no céu cada vez mais cedo. O Sol em agosto se põe às 17h37min. Saturno, o senhor dos anéis, já estará presente uma hora antes, sendo impossível vê-lo antes do Sol se pôr, já que o brilho solar ofusca todos os planetas que possam estar presentes no céu. E Júpiter irá dar o ar da graça alguns minutos depois do pôr do Sol. E, para felicidade dos astrônomos do início da noite, os gigantes gasosos estão à disposição para suas investigações.

Vênus se põe por volta das 20h, o que permite vermos o planeta no início da noite.
 Marte se põe por volta das 19h, ficando menos tempo no céu noturno do que Vênus.
 Urano, Netuno e Plutão estarão parte da noite no céu noturno, mas não são visíveis a olho nu.

Calendário e Stellarium nas mãos e vamos observar planetas exteriores!

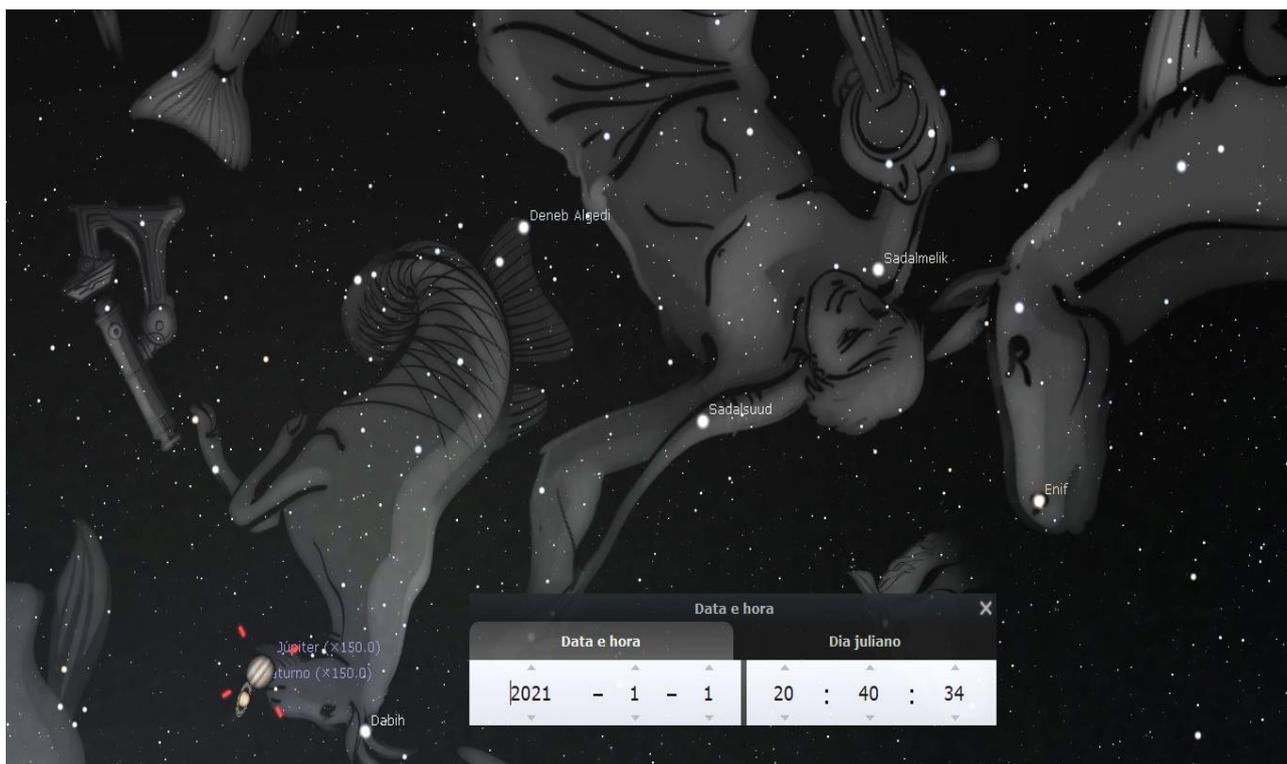
Os planetas **exteriores** (Júpiter, Saturno, Urano e Netuno) possuem períodos orbitais longos. Isso significa que seu movimento visto da Terra leva um tempo mais longo. Vejamos o período orbital de cada um deles

Tabela Período Orbital e Movimento Celeste.

Planeta Externo	Período orbital (em anos terrestres)	Quantos graus se move entre as constelações por ano terrestre	Quanto da volta faz em um ano terrestre
Júpiter	cerca de 12	Cerca de 30°	0,080
Saturno	quase 30	Cerca de 12°	0,030
Urano	84	Quase 5°	0,014
Netuno	165	Cerca de 2°	0,005

Vamos ver o que isso significa, vendo onde os planetas estão no início do ano e no fim do ano.

Observe na imagem abaixo, a posição de **Júpiter** no início de 2021. Na boca de Capricórnio.

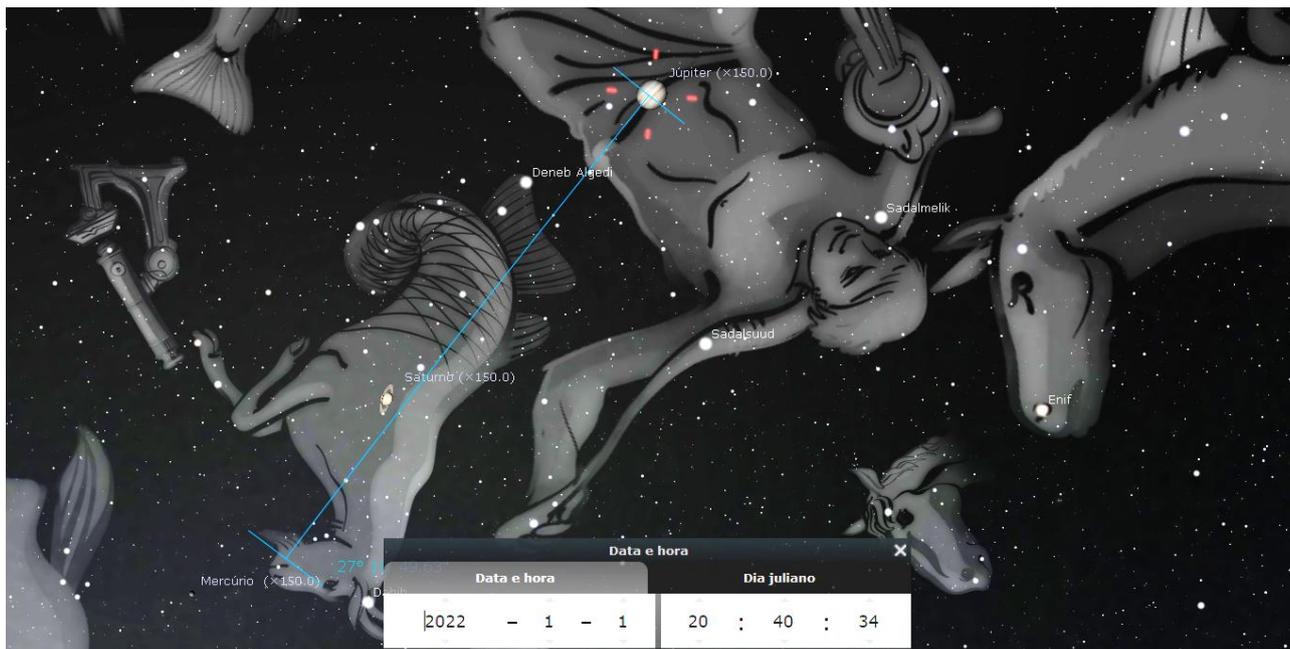


Júpiter em primeiro de janeiro de 2021. Planetário Stellarium.

Onde Júpiter estará no início de 2022?

Centralize em Júpiter e use a Janela de Data e Hora e mude para 2022 para descobrir. Observe que no início de 2021, Júpiter e Saturno estão bem próximos.

Observe que um ano depois, Júpiter está na direção da Constelação de Aquário. E Saturno está no meio do corpo de Capricórnio.



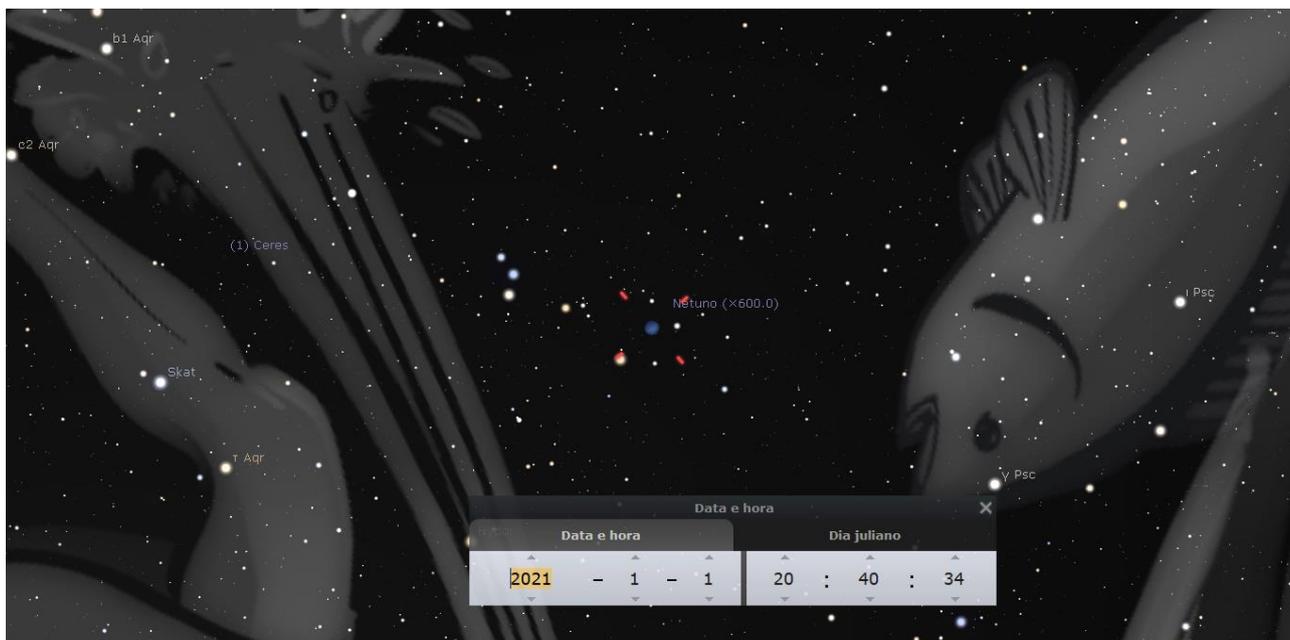
Distância relativa percorrida por Júpiter em um ano. Planetário Stellarium.

Dica Stellarium: Medição angular

Você pode usar a ferramenta **Medição Angular** usando o atalho **[Ctrl+A]** e medir quantos graus Júpiter percorreu no céu durante um ano. Clique em dois pontos na tela para medir a distância angular entre eles.

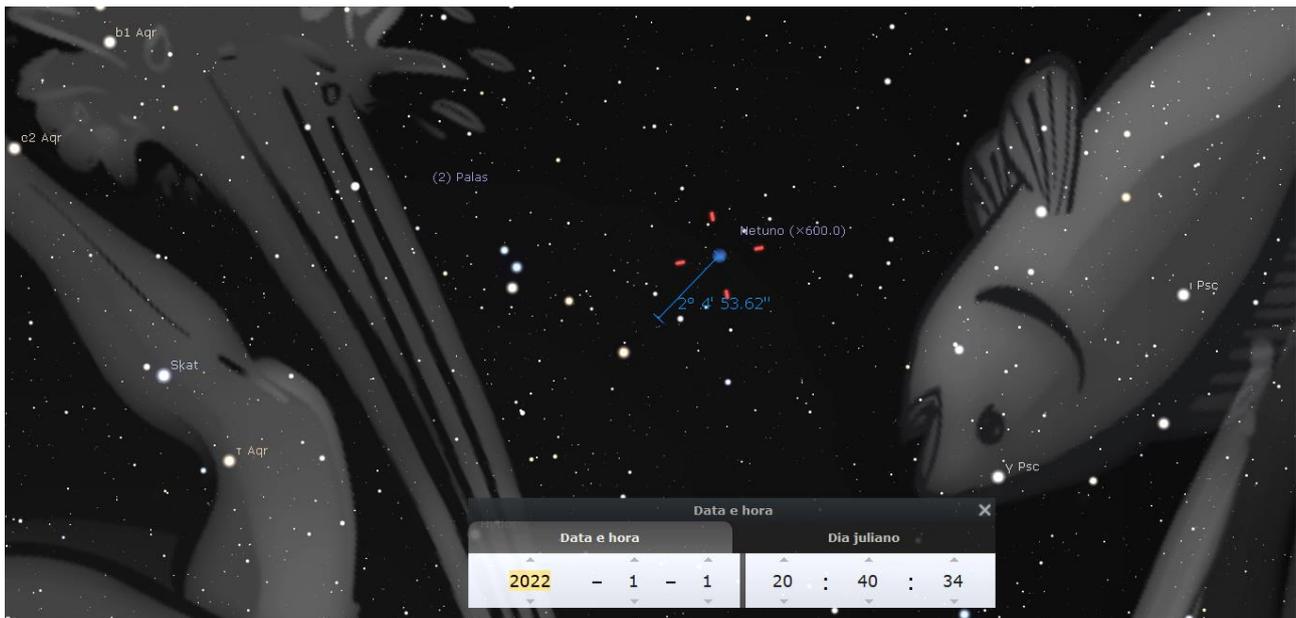
Observe na imagem que em 2021, Júpiter percorreu cerca de 27° , indo da Constelação Capricórnio para Aquário.

Vejamos, ainda, o que ocorre com o distante e lento Netuno.



Netuno no início de 2021, em escala super ampliada (600 x). Planetário Stellarium.

Onde Netuno estará no início de 2022?



Netuno um ano depois, se moveu cerca de 2° no céu. Ou seja, quase não saiu do lugar. Planetário Stellarium.

Desafio Distância Angular Anual

Usando a Janela de Data e Hora e a ferramenta de Medida Angular, descubra quanto Urano e Plutão se movem relativamente no céu visto da Terra em um ano. E compare com os valores na tabela anterior.

Observando os planetas interiores

Os planetas **interiores** (Mercúrio e Vênus) se movimentam muito rápido em sua translação ao redor do Sol.

Eles possuem uma distância angular pequena em relação ao Sol, ou seja, estarão sempre próximos do Sol. O melhor momento é quando eles mais se afastam no céu terrestre do Sol (em graus), ou **elongação máxima**, pois ficarão mais tempo visíveis antes ou depois do pôr do Sol.

Planeta interior	Período orbital em dias terrestres	Período orbital em meses lunares
Mercúrio	88 dias	quase 3 meses
Vênus	225 dias	7,5 meses

Dica Stellarium: Elongação Máxima e outros fenômenos

Usando a ferramenta Fenômenos da Janela Cálculos Astronômicos, podemos descobrir as datas de elongações máximas ocidental e oriental dos astros em relação ao Sol.

Protocolo de Navegação

- Abrir a Janela Cálculos Astronômicos e escolher a ferramenta Fenômenos.
- Na janela de Fenômenos escolher **Entre Objetos**: Lua e Sol e Planetas.
- E o período **De**: 2021.01.01 **Até** 2022.01.01.
- Marcar **Calcular também**: (x) oposições (x) periélio e afélio.
- Clique em **Calcular fenômenos**.

O computador da Nave Stellarium vai listar todos os Fenômenos que ocorrem no período selecionado, conforme a figura a seguir.

Procure na listagem a Maior elongação oriental e a Maior elongação ocidental consecutivas.

Cálculos astronômicos

Entre objetos: Mercúrio e Sol e Planetas

Separação máxima permitida: +1° 0' 0.00" De: 2021.01.01 Até: 2022.02.01

Calcular também: oposições periélio e afélio

Fenômeno	Data e hora	Objeto 1	Mag. 1	Objeto 2	Mag. 2	Separação	Elevação	Elongação Solar	Elongação Lunar
Maior elongação oriental	2021-01-23 22:26:50	Mercúrio	-0.53	Sol	-26.78	+18°34'10.2"	-33°50'46.72"	+18°33'49.4"	+105°37'36.0"
Periélio	2021-01-28 23:14:35	Mercúrio	0.12	Sol	-26.78	-17°37'05.7"	-45°11'59.25"	+16°55'19.9"	+165°28'29.1"
Stationary (begin retrograde motion)	2021-01-30 01:42:44	Mercúrio	0.37	—	—	—	-54°48'02.76"	+16°02'21.8"	+172°57'44.9"
Stationary (begin prograde motion)	2021-02-20 12:55:38	Mercúrio	0.76	—	—	—	+57°29'07.31"	+21°19'14.4"	+121°38'59.1"
Trânsito	2021-03-05 02:51:39	Mercúrio	0.20	Júpiter	—	—	-13°23'36.23"	+27°13'57.0"	+72°56'54.0"
Maior elongação ocidental	2021-03-06 09:57:18	Mercúrio	0.18	Sol	-26.76	+27°15'45.4"	+80°44'41.01"	+27°16'06.1"	+57°20'07.5"
Afélio	2021-03-13 22:53:47	Mercúrio	0.06	Sol	-26.75	+26°44'23.6"	-52°46'02.76"	+26°09'48.0"	+33°25'15.9"
Ocultação	2021-04-19 00:27:46	Mercúrio	-2.32	Sol	—	—	-75°20'04.80"	—	+76°00'07.3"
Conjunção	2021-04-24 02:55:09	Mercúrio	-1.78	Urano	5.91	+0°44'26.2"	-51°19'45.33"	+5°57'43.2"	+132°21'37.6"
Periélio	2021-04-26 22:33:06	Mercúrio	-1.54	Sol	-26.73	-17°37'05.7"	-62°58'51.48"	+9°11'08.1"	+169°04'56.5"
Maior elongação oriental	2021-05-17 05:04:48	Mercúrio	0.41	Sol	-26.72	+22°01'18.9"	-39°23'42.50"	+22°00'58.8"	+39°11'36.2"
Ocultação	2021-05-29 00:11:41	Mercúrio	2.12	Vênus	—	—	-78°16'30.19"	+16°42'32.0"	+158°48'42.3"
Stationary (begin retrograde motion)	2021-05-30 04:01:36	Mercúrio	2.40	—	—	—	-48°02'16.70"	+15°36'52.4"	+142°53'27.5"
Stationary (begin retrograde motion)	2021-05-30 04:02:02	Mercúrio	2.40	—	—	—	-47°56'36.65"	+15°36'51.4"	+142°53'18.5"
Afélio	2021-06-09 22:03:30	Mercúrio	6.20	Sol	-26.71	+26°44'23.5"	-62°46'59.68"	+3°16'05.2"	+7°08'03.2"
Stationary (begin prograde motion)	2021-06-22 17:48:14	Mercúrio	2.22	—	—	—	-19°59'36.72"	+16°07'48.5"	+168°58'46.8"
Maior elongação ocidental	2021-07-04 15:34:48	Mercúrio	0.41	Sol	-26.71	+21°33'45.8"	+3°17'18.90"	+21°33'05.8"	+37°25'02.7"
Periélio	2021-07-23 21:48:06	Mercúrio	-1.48	Sol	-26.71	-17°37'06.2"	-68°56'14.32"	+9°46'20.1"	+170°14'51.7"
Oposição	2021-08-01 19:32:25	Mercúrio	-2.08	Saturno	0.17	+179°04'24.3"	-13°54'09.91"	+179°08'24.4"	+104°14'42.4"
Oposição	2021-08-10 22:19:32	Mercúrio	-1.05	Júpiter	-2.86	+179°34'01.7"	-55°42'06.42"	+170°09'44.3"	+159°34'10.8"
Ocultação	2021-08-19 00:17:54	Mercúrio	-0.52	Marte	—	—	-71°34'43.43"	+16°28'08.4"	+119°08'24.9"
Oposição	2021-08-24 20:53:45	Mercúrio	-0.25	Netuno	7.70	+179°02'56.5"	-24°49'14.12"	+159°39'49.2"	+11°42'46.0"
Afélio	2021-09-05 21:25:32	Mercúrio	0.07	Sol	-26.72	+26°44'23.3"	-25°40'09.83"	+25°30'12.4"	+39°16'18.4"
Maior elongação ocidental	2021-09-14 04:46:31	Mercúrio	0.21	Sol	-26.73	+26°45'53.7"	-30°30'35.94"	+26°45'33.5"	+69°03'04.8"
Stationary (begin retrograde motion)	2021-09-27 04:10:49	Mercúrio	0.75	—	—	—	-30°17'09.16"	+21°23'24.6"	+130°21'12.8"

Limpar fenômenos Salvar fenômenos Calcular fenômenos

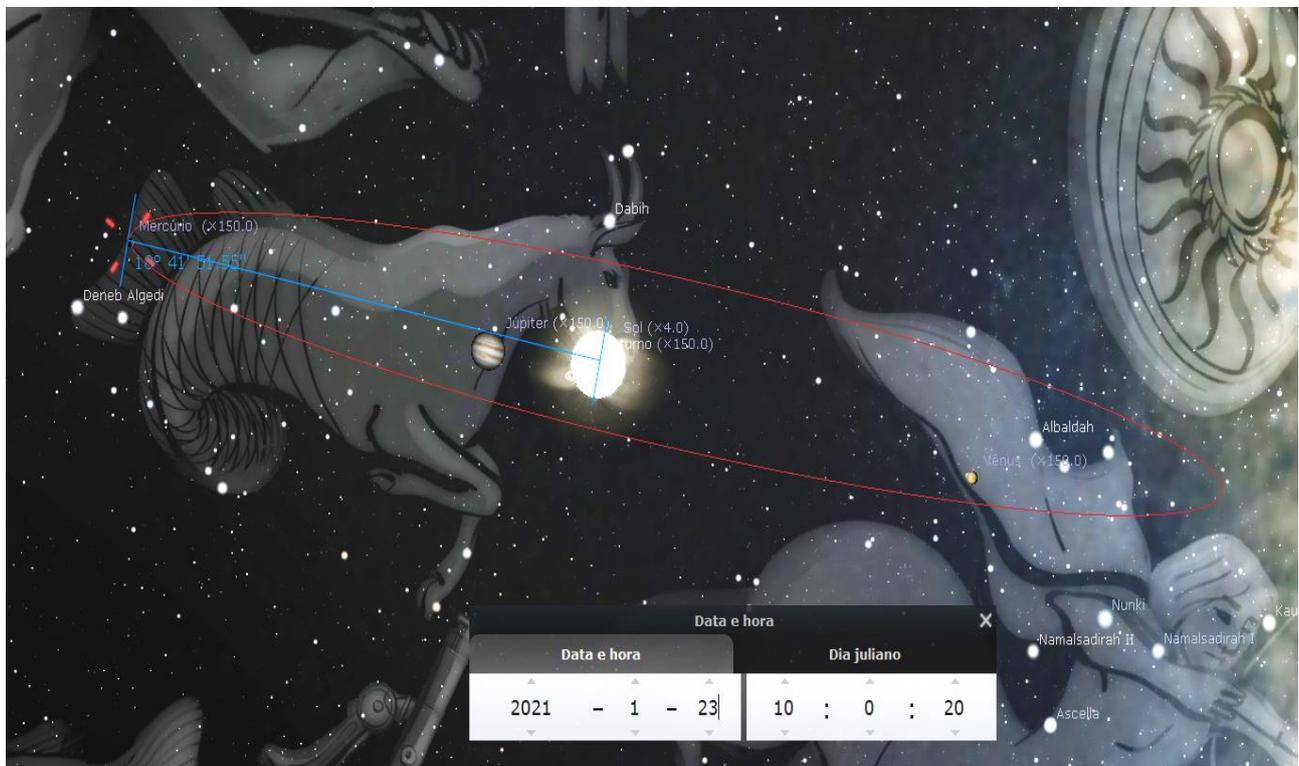
No caso de Mercúrio, temos

Maior elongação oriental: 23/01/2021 e 17/05/2021.

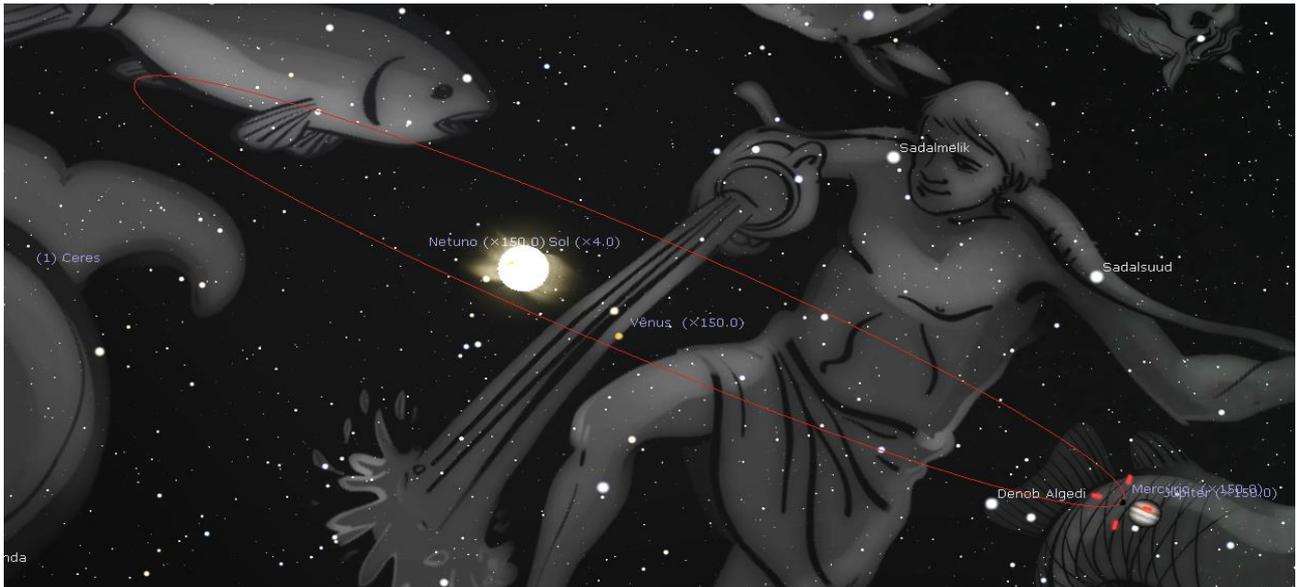
Maior elongação ocidental: 06/03/2021 e 04/07/2021.

Você pode clicar nas datas da listagem.

E a Nave Stellarium vai mostrar o fenômeno nessa data.



Mercúrio em maior elongação oriental em 23 de janeiro de 2021. Planetário Stellarium.



Mercúrio em maior elongação ocidental em 6 de março de 2021. Planetário Stellarium.

Observe que entre as máximas elongações 23 de janeiro e 6 de março, transcorreram cerca de 43 dias terrestres, quase a metade do ano solar mercuriano, o que é esperado já que Mercúrio completa meia volta ao redor do Sol.

Júpiter e Saturno em agosto

Observe na imagem abaixo, os gigantes vistos por volta da meia noite no céu do dia 15 de agosto.



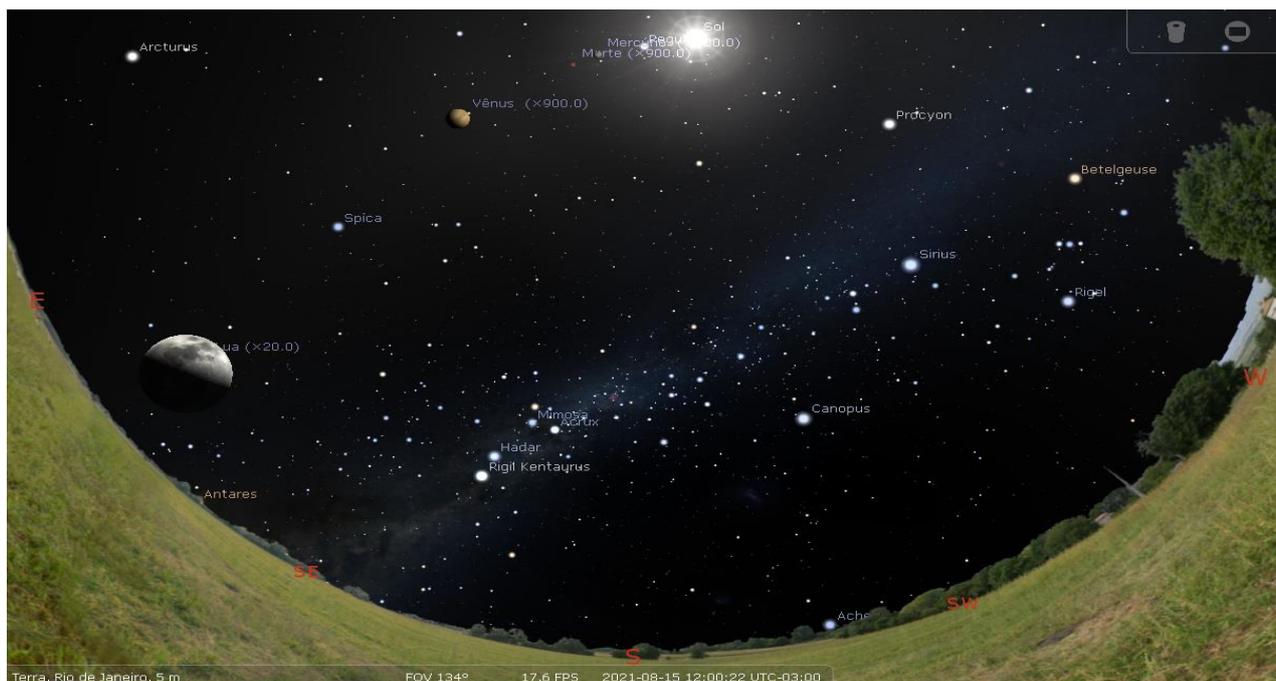
Júpiter e Saturno (aumentados 600 vezes) próximos do poente, às 5 horas da manhã. Planetário Stellarium.

Usaremos a ferramenta de **Escala Ampliada** da **Janela de Visualização / OSS** (Objetos do Sistema Solar). Nessa janela você pode aumentar o tamanho relativo do Sol, da Lua e, na nova nave 0.21.1, também os planetas. Essa ferramenta torna os planetas interiores, a Lua e o Sol mais visíveis.

Já apresentamos a ferramenta de escala no volume 10 de Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar. Perdeu? Acesse em:

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

Mercúrio, Vênus e Marte em agosto



Céu do meio dia com a atmosfera desligada. Na imagem os planetas Marte, Vênus, Mercúrio e a Lua em escala ampliada. Planetário Stellarium.

A diferença de escala nos permite visualizar melhor os astros no céu. Com apenas 20 vezes de aumento, a Lua já fica enorme. Já os planetas interiores, com 900 vezes de aumento ainda são bastante pequenos.

O horário da passagem do astro pela Linha do Meridiano Celeste indica a altura mais alta no céu daquela data. Um bom momento para observar o astro. Confira na tabela abaixo, os horários e a direção da constelação onde os astros vão estar em meados de agosto.

Astro	Passagem pela Linha do Meridiano Celeste	Direção do astro na constelação
Sol	11h59min	Leão
Mercúrio	12h49min	Leão
Vênus	14h13min	Virgem
Marte	13h05min	Leão
Júpiter	00h20min	Aquário
Saturno	23h05min	Capricórnio
Urano	05h08min	Áries
Netuno	01h53min	Aquário
Plutão	22h06min	Sagitário

Tabela com o horário da passagem pela linha do meridiano celeste e constelação dos astros na data 15/08/2021. Planetário Stellarium.

Todas as ferramentas de localização e de data e hora usadas em todos os volumes da coleção poderão ser usadas para você investigar a localização celeste dos planetas do sistema solar em suas futuras missões solares.

Construa essas tabelas como base para guiar a navegação pelos planetas em suas futuras missões planetárias. Buscar as informações de onde e quando os astros vão estar por volta de meados do mês, fornece uma pista de como o astro vai estar durante o mês.

Por exemplo, usando a tabela de horários anterior, 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?

Missão Voyager Exoplanetas

A Nave Stellarium 0.21.1 possui um conjunto de ferramentas especialmente dedicados a localizar exoplanetas conhecidos.

Antes de apresentar as ferramentas exoplanetárias, vamos conhecer um pouco sobre a caçada e descoberta de exoplanetas.

- Quais serão os métodos de detecção mais efetivos?
- Como encontrá-los?
- Onde será possível encontrar uma região com mais deles?

São perguntas que vamos responder no caminho. Como dissemos na introdução deste volume, as distâncias dos exoplanetas são da ordem de anos luz pois pertencem a sistemas planetários de outras estrelas.

Vamos ter que mirar nas estrelas mais próximas e tentar nos aproximar.

Vamos aproveitar a escuridão desse céu para captar cada sinal de luz visível e caçar os exoplanetas para nossa missão.

Dica Musical

*Vou mostrando como sou
E vou sendo como posso
Jogando meu corpo no mundo
Andando por todos os cantos
E pela lei natural dos encontros
Eu deixo e recebo um tanto
E passo aos olhos nus
Ou vestidos de lunetas
Passado, presente
Participo sendo o mistério do planeta*

*Mistério do Planeta - Novos Baianos.
Álbum Acabou Chorare, 1972, Som Livre Ltda.*

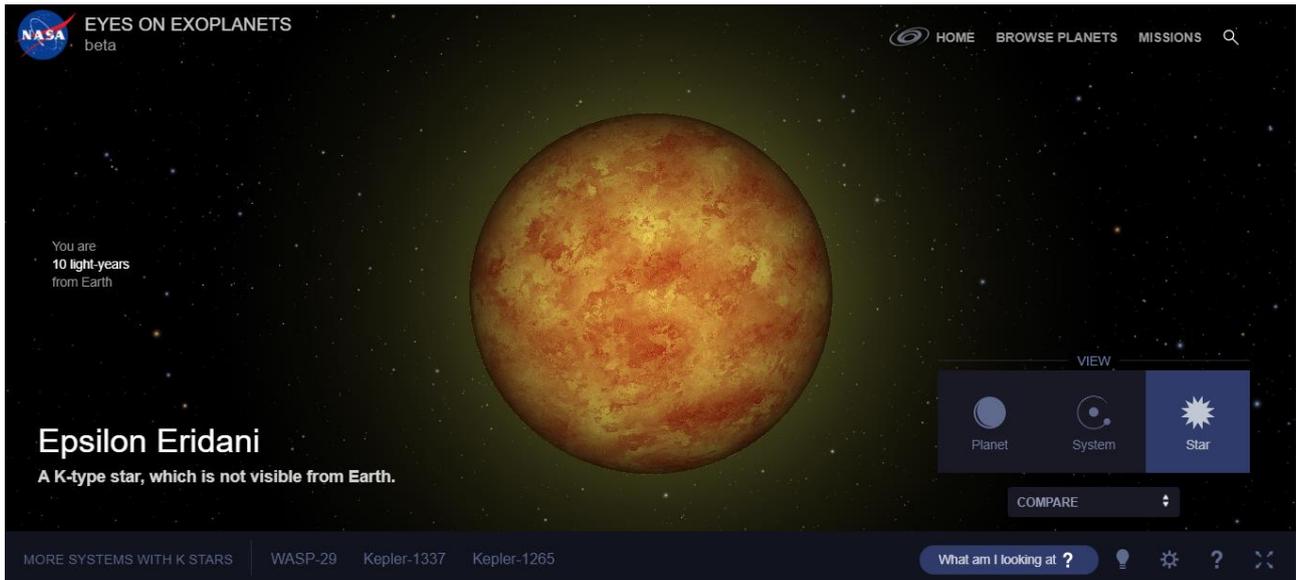
O que é um exoplaneta?

Um exoplaneta deve obedecer às mesmas regras definidas para os planetas no Sistema Solar. A única diferença é que ele não orbita o Sol e, sim, outra estrela no Universo.

Relembrando, as regras para se considerar um corpo como um planeta são:

1. Estar em órbita ao redor de uma estrela.
2. Ter forma arredondada, determinada pelo equilíbrio hidrostático, resultante do fato de que sua força de gravidade supera as forças de coesão dos materiais que o constituem.
3. Ser um objeto de dimensão predominante entre os objetos que se encontram nas órbitas vizinhas.

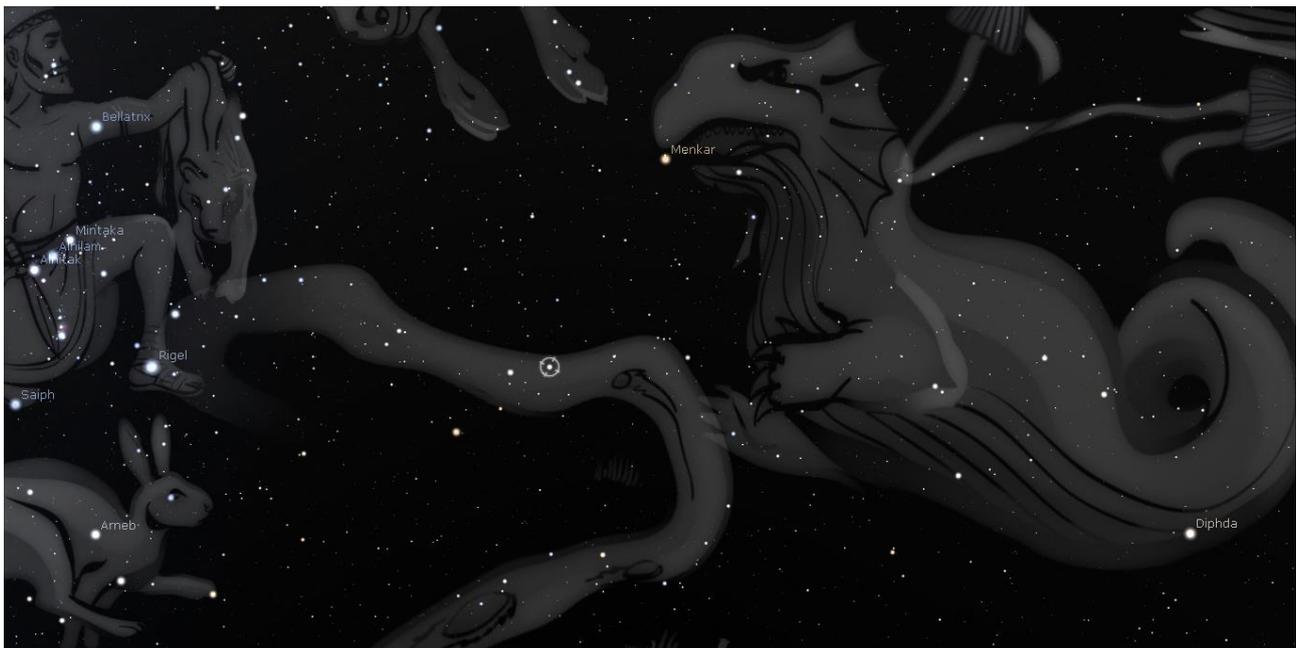
Estrela Épsilon Eridani



Modelo estrela Épsilon Eridani. Crédito *Eyes on Exoplanets* / NASA.

Épsilon Eridani (estrela Ran) é uma estrela “nova”, tem somente 800 milhões de anos. Sim, pasmee, isso é ser jovem para uma estrela, já que conhecemos algumas com mais de 10 bilhões de anos. E está na vizinhança local do Sol, há cerca de 10 anos-luz de distância.

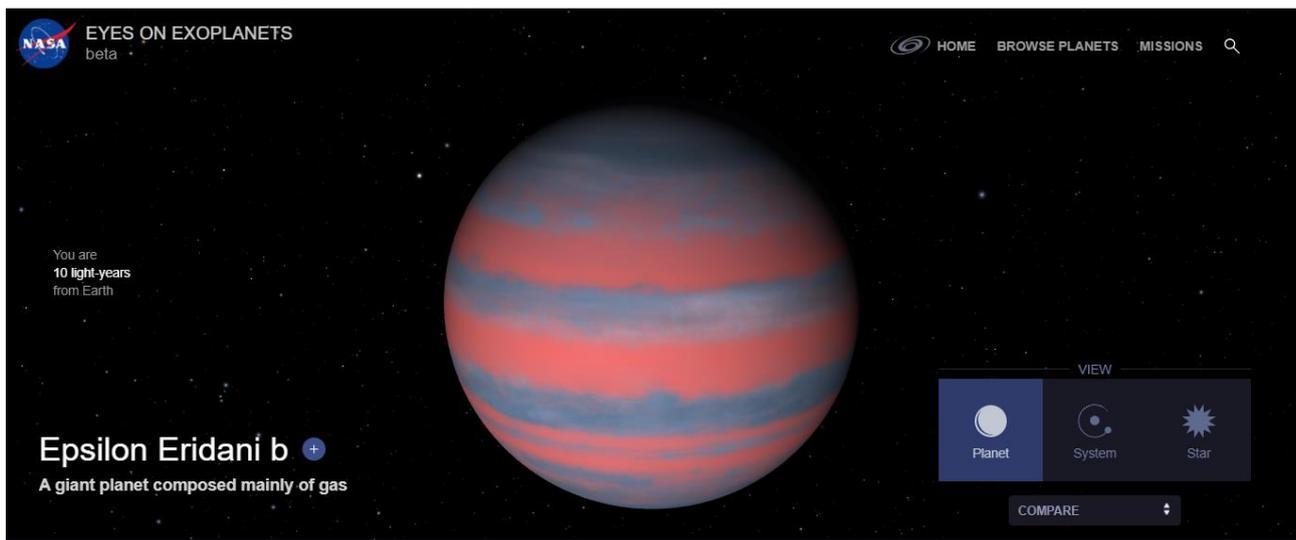
A estrela está na direção da constelação Rio Eridano, entre as constelações da Baleia e de Órion.



Estrela Ran (Épsilon Eridani) na direção da constelação do Rio Eridano. Planetário Stellarium.

A imagem abaixo é um modelo artístico de um exoplaneta com a massa aproximada de Júpiter orbitando a estrela *Épsilon Eridani*.

O planeta foi descoberto em 2007 e, por algum tempo, foi considerado o exoplaneta mais próximo do Sistema Solar, a uma distância de 10,6 anos-luz.



Modelo exoplaneta Épsilon Eridani b. Crédito Eyes on Exoplanets / NASA.

Dica Stellarium Exoplanetas

Abra a Janela Configurações / Complementos e ative a opção “Exoplanetas” em Carregar ao Iniciar. Isso fará surgir na barra de ferramentas inferior da Nave Stellarium o ícone de exibir os exoplanetas.



Botão Exoplanetas. Planetário Stellarium.

Ou, utilize o comando de controle [**Ctrl+Alt+E**]. Deste modo, você pode exibir os exoplanetas conhecidos em suas localizações celestes.

Fazendo um zoom máximo, e chegando mais perto de Ran, poderemos acessar alguns dados sobre o sistema planetário. Ao clicar no exoplaneta, a Nave Stellarium fornece as principais informações do exoplaneta.

Ran (ε Eri)

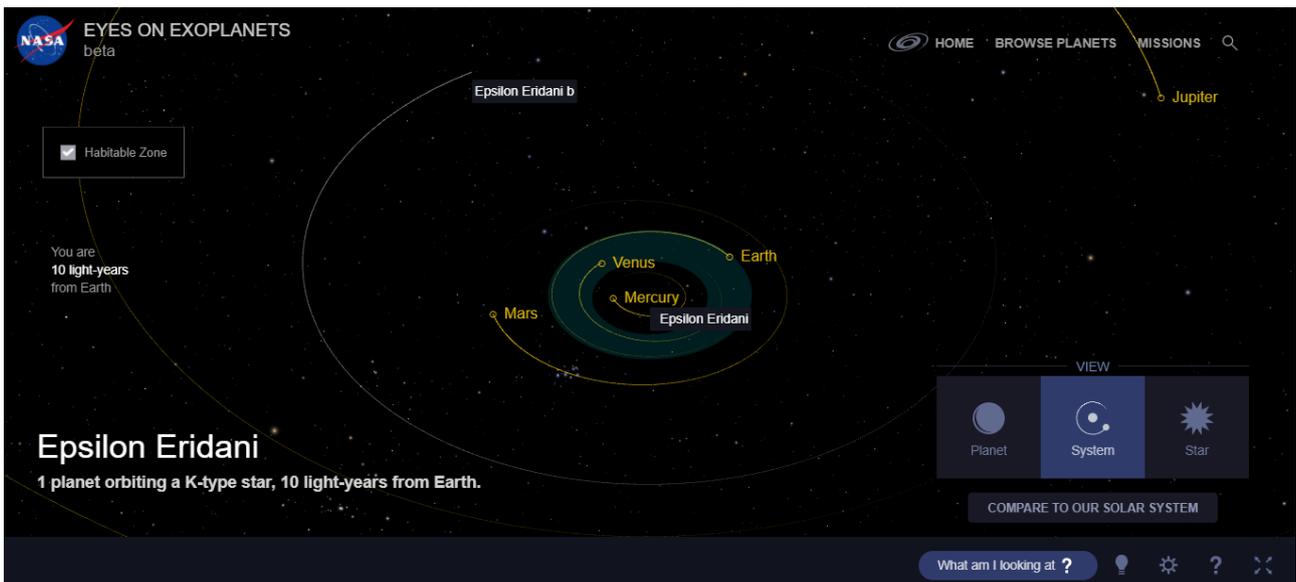
Tipo: sistema planetário
 Magnitude: 3.73
 AD/DEC (J2000.0): 3h32m54.37s/-9°27'29.4"
 AD/DEC (na data): 3h33m17.86s/-9°25'46.5"
 AH/DEC: 1h57m36.87s/-9°25'46.5"
 AZ/ALT: +29°46'52.5"/+58°48'00.1"
 LG/LAT: -164°09'36.4"/-48°03'23.4"
 Longitude/Latitude Super Galáctica: -62°40'39.8"/-40°24'04.2"
 Longitude/Latitude Eclíptica (J2000.0): +48°09'40.2"/-27°42'50.5"
 Longitude/Latitude Eclíptica (na data): +48°16'28.3"/-27°42'47.5"
 Obliquidade da eclíptica (na data): +23°26'25.1"
 Tempo Sideral Médio: 5h30m54.3s
 Tempo Sideral Aparente: 5h30m54.7s
 Nascer: 16h51m
 Trânsito: 23h08m
 Ocaso: 5h28m
 Ângulo Paralático: +119°11'54.9"
 Constelação UAI: Eri
 Tipo Espectral: K2 V
 Distância: 10.44 Anos-luz
 Metalicidade [Fe/H]: -0.130
 Massa: 0.830 M_☉
 Raio: 0.89500 R_☉
 Temperatura efetiva: 5116 K

Exoplaneta
 Nome: AEGir
 Período (dias): 2671.00
 Massa (M_J): 0.65
 Raio (R_J): —
 Semieixo maior (UA): 3.5300
 Excentricidade: 0.055
 Inclinação (°): 78.3
 Distância angular (") 1.059375
 Ano da descoberta: 2000
 Método de detecção: Velocidade Radial

Terra, Rio de Janeiro, 0 m CDV 0.0103° 37.9 FPS 2007-12-11 01:06:23 UTC-02:00

Sistema planetário em Ran (Épsilon Eridani). Planetário Stellarium.

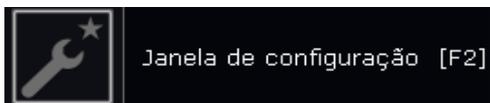
O site da NASA Eyes on Exoplanets apresenta modelos de exoplanetas confirmados, oferecendo uma representação artística da estrela, do exoplaneta, da zona habitável (região verde) e ainda permite comparar com o Sistema Solar.



Representação do Sistema Eridani, comparado ao Sistema Solar. Eyes on Exoplanets / NASA.

Dica Stellarium Localizar Exoplanetas

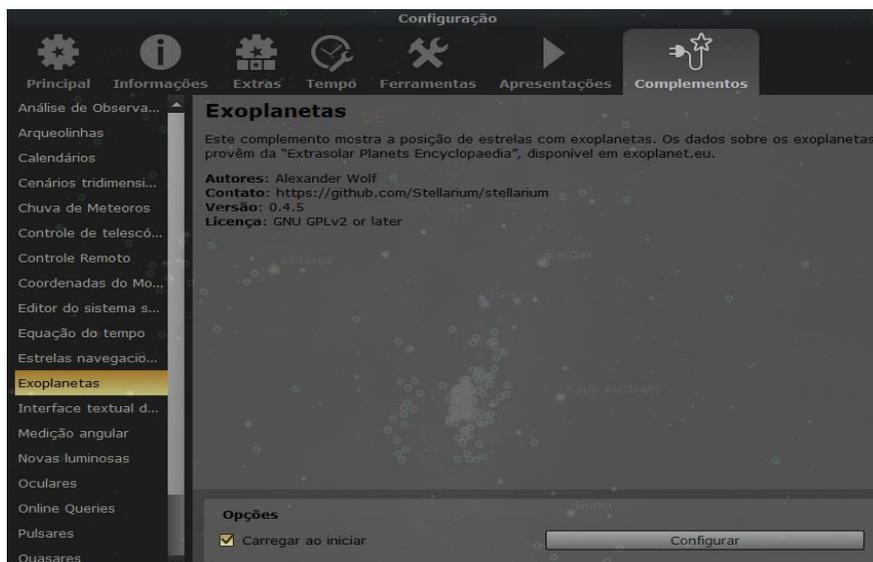
Vamos conhecer mais detalhes da ferramenta da Nave Stellarium 0.21.1. que não só identifica como fornece diversas informações sobre os mundos além do nosso Sistema Solar.



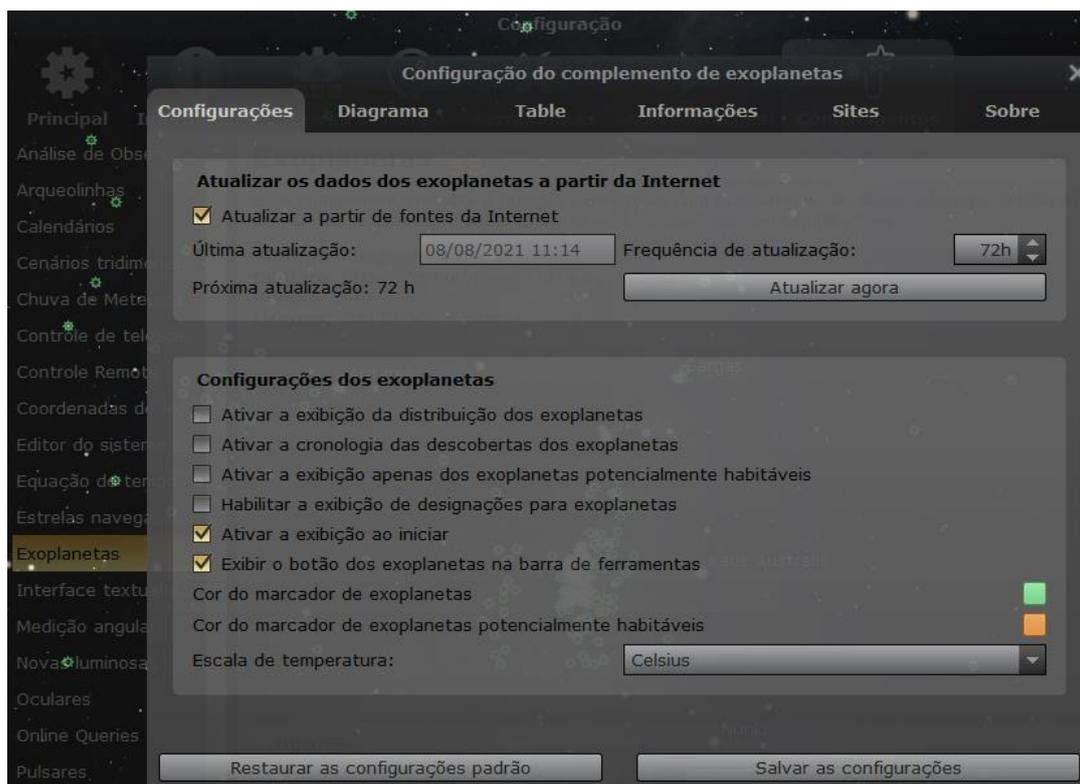
Janela de configuração. Planetário Stellarium.

No menu à esquerda, temos o botão “Janela de Configuração”, use-o ou apenas pressione [F2] para acessar o menu e clicar na aba “**Complementos**”.

Navegando pelo menu da esquerda, selecione a opção “**Exoplanetas**”, clique em “**Carregar ao iniciar**” e selecione “**Configurar**”.



Aba Complementos. Planetário Stellarium.

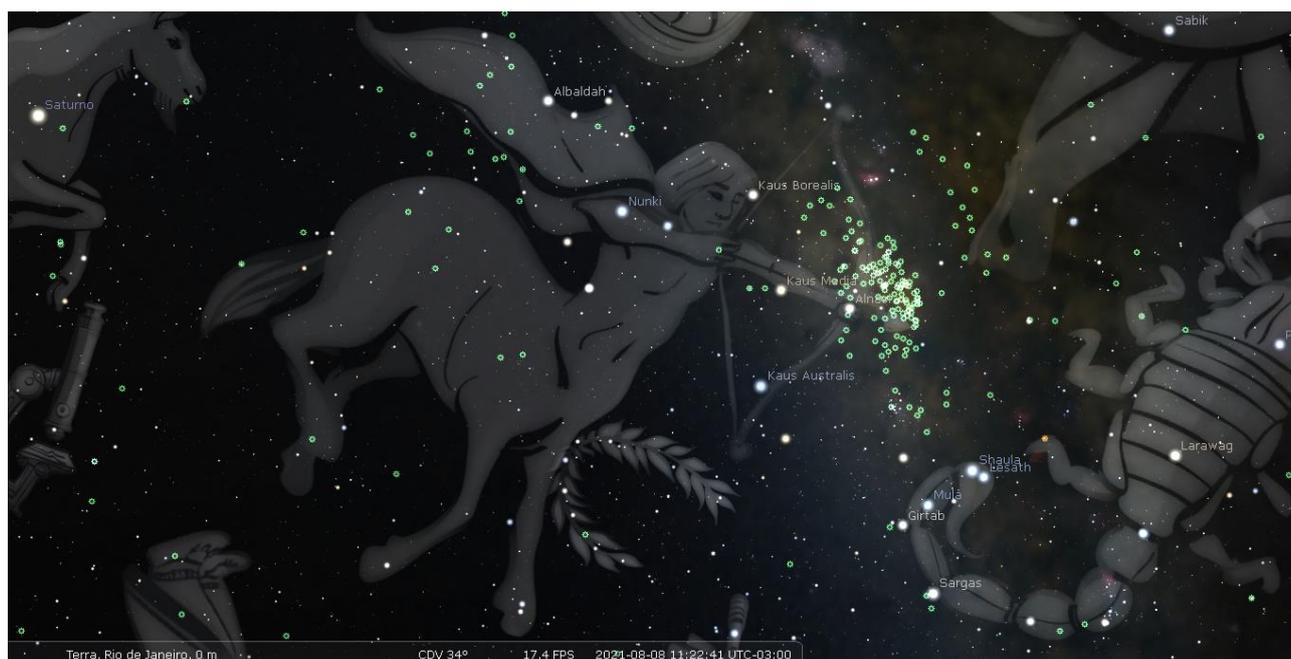


Janela de configuração do complemento Exoplanetas. Planetário Stellarium.

Feito isso, marque todas as caixas, exceto a “Ativar a exibição apenas dos exoplanetas potencialmente habitáveis”. Se você também ativar essa opção, isso irá reduzir consideravelmente a quantidade de exoplanetas a se visualizar.

Essa opção é útil em uma investigação mais específica, caso queira descobrir quais os locais onde temos a maior chance de encontrar vida.

Feito isso, voltando ao Céu do Stellarium, teremos centenas de exoplanetas marcados, distribuídos entre muitas constelações.



Exoplanetas (marcados em verde) na direção da constelação de Sagitário. Planetário Stellarium.

Sim, é de cair o queixo com a quantidade de exoplanetas mostrados pela Nave Stellarium. Vemos na imagem anterior, um grupo de vários exoplanetas encontrados em diferentes estrelas que estão dentro dos limites da constelação de Sagitário. Esses pontinhos verdes parecem estar próximos, porém existem muitos anos-luz de distância entre eles.

Exoplanetas, onde estão?

Com os exoplanetas ativados, você pode passear pelo céu e observar que regiões possuem mais exoplanetas já descobertos.

A descoberta dos exoplanetas foi possível graças a poderosos telescópios que tinham essa missão específica, entre eles:

O Telescópio TESS, com 147 exoplanetas confirmados e 4.414 candidatos.



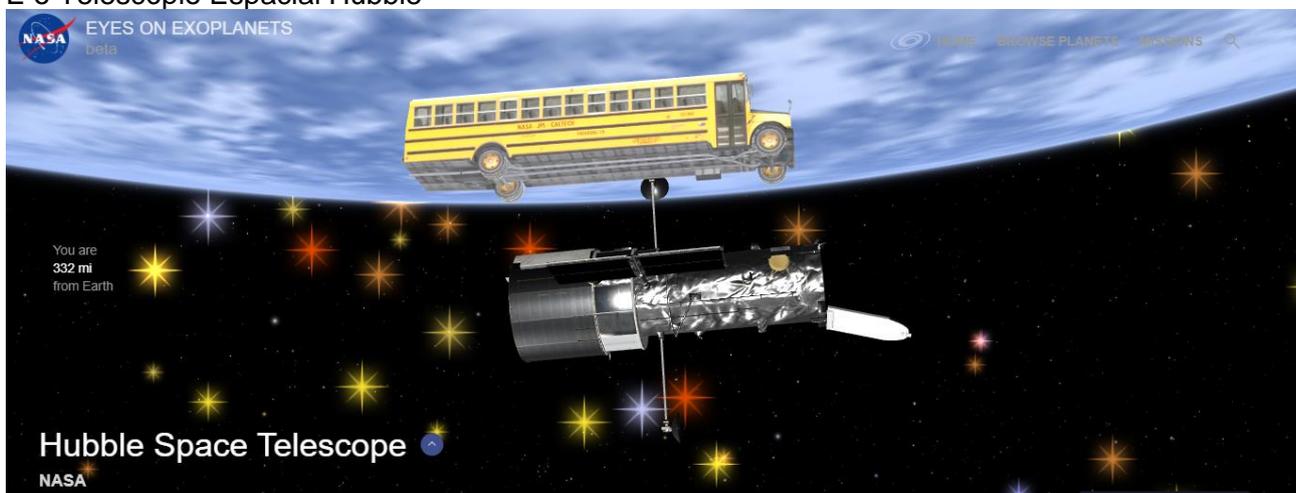
O Telescópio Kepler e Kepler 2, com 2.825 exoplanetas confirmados.



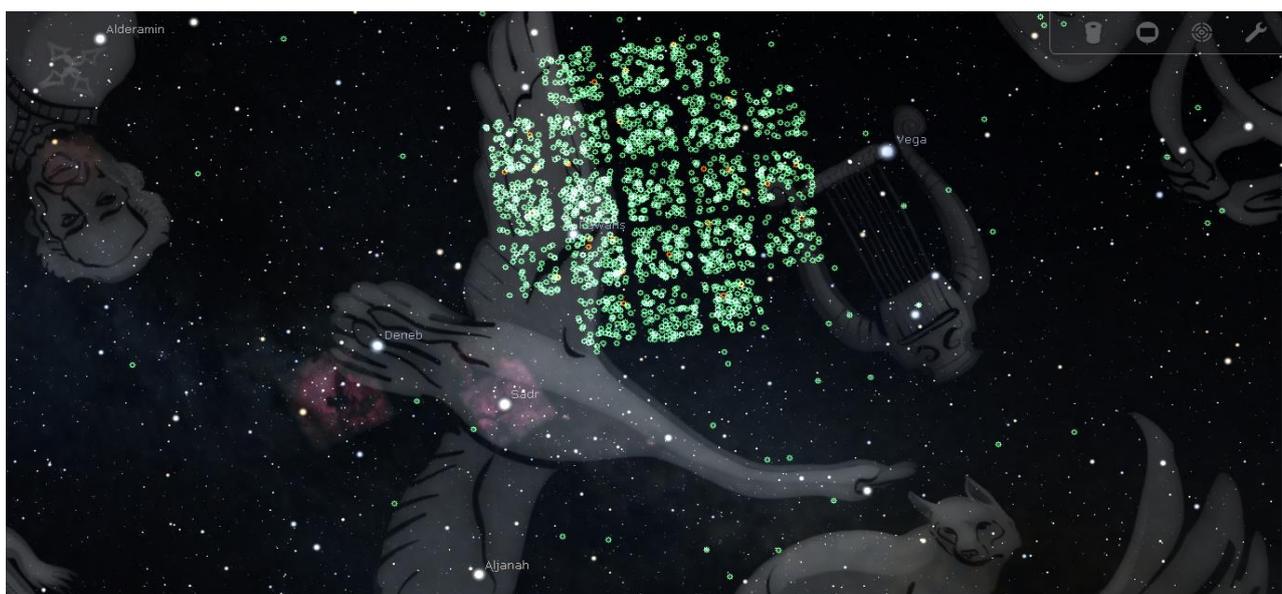
O Telescópio Espacial Spitzer



E o Telescópio Espacial Hubble



Os telescópios em cada Missão Exoplaneta, vasculham uma determinada região do céu à procura de exoplanetas. Uma das regiões mais mapeadas é a região da Constelação de Cisne, com centenas de exoplanetas descobertos.



Exoplanetas na direção da Constelação de Cisne. Planetário Stellarium.

Poster Telescópio Hubble



Baixe o poster no link: <https://exoplanets.nasa.gov/resources/2292/hubble-space-telescope-poster/>.
Descubra mais sobre o Hubble no link: <https://hubblesite.org/>.

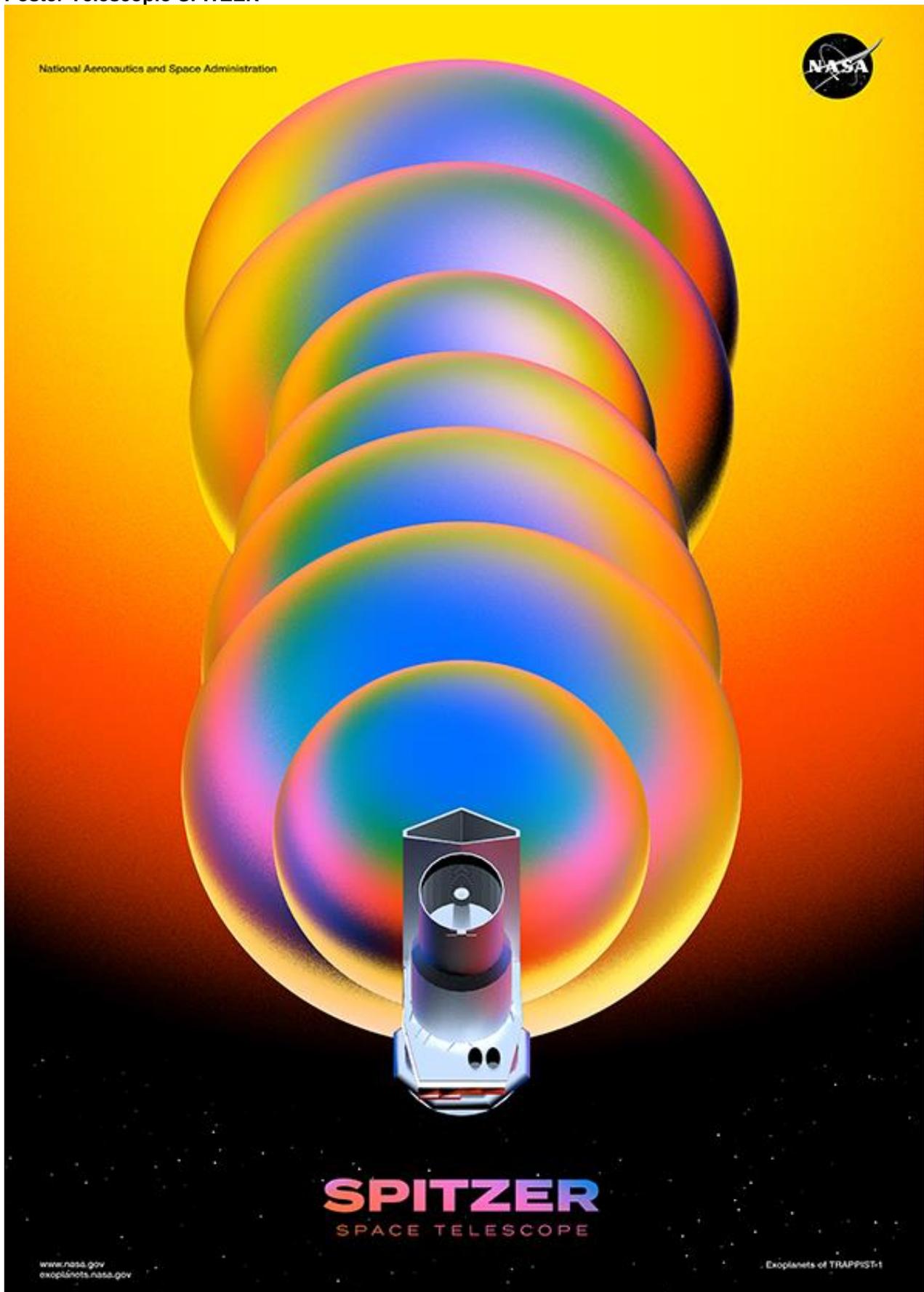
Poster Telescópio KEPLER



www.exoplanets.nasa.gov
www.nasa.gov

Baixe o poster no link.: <https://exoplanets.nasa.gov/resources/2281/kepler-space-telescope-poster/>.
Descubra mais sobre o Hubble no link.: https://www.nasa.gov/mission_pages/kepler/main/index.html.

Poster Telescópio SPITZER



Baixe o poster no link.: <https://exoplanets.nasa.gov/resources/2278/spitzer-space-telescope-poster/>.
Descubra mais sobre o Hubble no link.: <https://www.spitzer.caltech.edu/>.

Poster Telescópio TESS



Baixe o poster no link.: <https://exoplanets.nasa.gov/resources/2290/el-telescopio-espacial-tess/>.
Descubra mais sobre o Hubble no link.: <https://exoplanets.nasa.gov/tess/>.

Quer nomear seu próprio exoplaneta? Existem regras para isso!

A IAU tem regras rígidas quanto à nomeação de exoplanetas. Mesmo os nomes escolhidos em campanhas de nomeação devem seguir as regras adotadas para Corpos Menores do Sistema Solar, pela IAU e pelo Minor Planet Center. Mais especificamente, os nomes propostos devem:

- Ter 16 caracteres ou menos;
- Ser constituídos por apenas uma palavra, de preferência;
- Ser pronunciáveis (em alguma língua);
- Não ser ofensivos;
- Não ser semelhantes a nomes de objetos astronômicos já existentes. Os nomes já atribuídos a objetos astronômicos podem ser verificados em <http://cds.u-strasbg.fr/cgi-bin/sesame> (para nomes galácticos e extragalácticos), e na base de dados MPC http://www.minorplanetcenter.net/db_search (para nomes).

Adicionalmente, não é permitido propor:

- Nomes de animais de estimação;
- Nomes de natureza principalmente comercial;
- Nomes de pessoas, lugares ou eventos em grande parte conhecidos devido a atividades políticas, militares ou religiosas;
- Nomes de pessoas vivas;
- O mesmo nome para a estrela anfitriã e para o planeta que a orbita.

O processo deve respeitar o princípio de propriedade intelectual:

- Deve ser demonstrado que nomes pré-existentes são, à data da sua proposta, livres de serem utilizados publicamente;

Depois de tantas regras, pra você não desanimar, veja alguns links de eventos passados, onde se brincou de nomear exoplanetas por aí.

- Nota de imprensa da UAI (iau1514): [Resultados finais da votação do público para o concurso NameExoWorlds](#)
- Nota de imprensa da UAI (iau1511): [Concurso NameExoWorlds aberto para votação do público](#)
- Nota de imprensa da UAI (iau1505): [20 ExoMundos agora disponíveis para propostas de denominação](#)
- Nota de imprensa da UAI (iau1501): [Aberto o concurso NameExoWorlds — Proponha já o seu sistema exoplanetário favorito](#)
- Nota de imprensa da UAI (iau1404): [NameExoWorlds: Concurso mundial da UAI para a denominação de exoplanetas das suas estrelas-anfitriãs](#)
- Nota de imprensa da UAI (iau1301): [É possível comprar o direito de atribuir um nome a um planeta?](#)

Deu ruim aqui na Terra, para onde iríamos?

*Por isso é que eu vou me mandar
Vou me embora agora
Vou me embora agora
Vou embora pra outro planeta
Na velocidade da luz
Ou quem sabe de um cometa...*

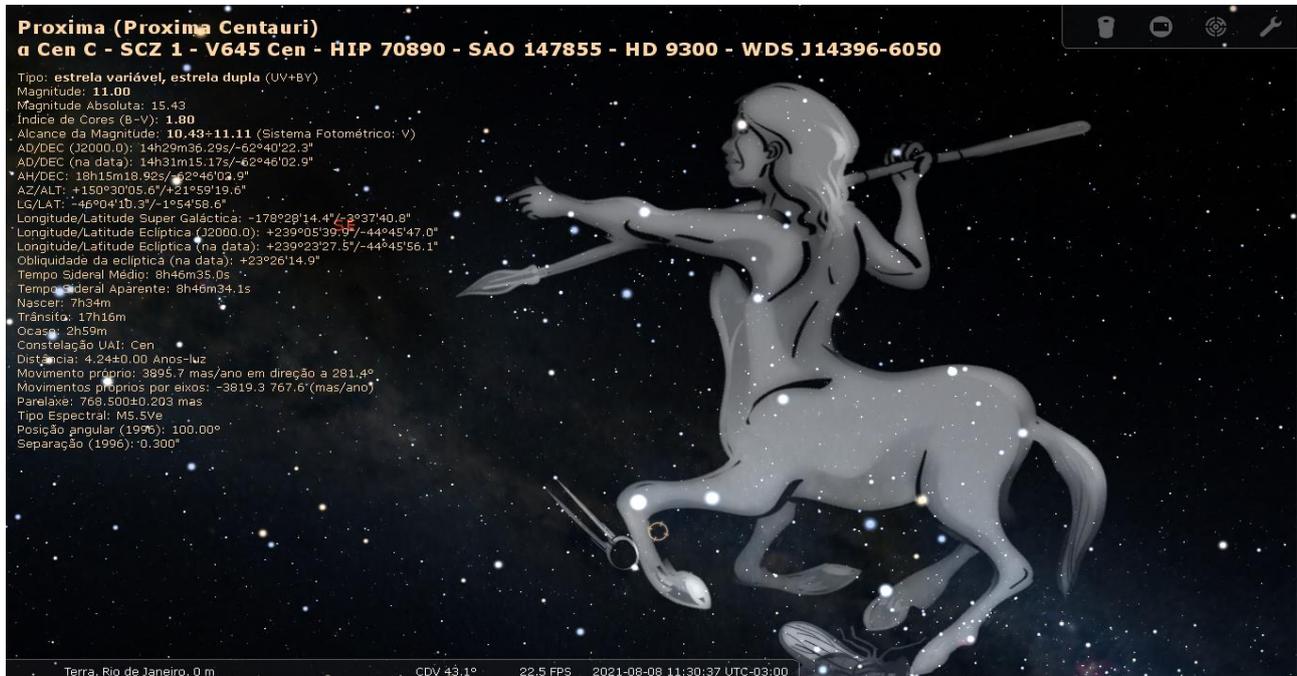
*Velocidade da Luz - Revelação.
Álbum Velocidade da Luz, 2006, Deckdisk Ltda.*

A Boa Notícia

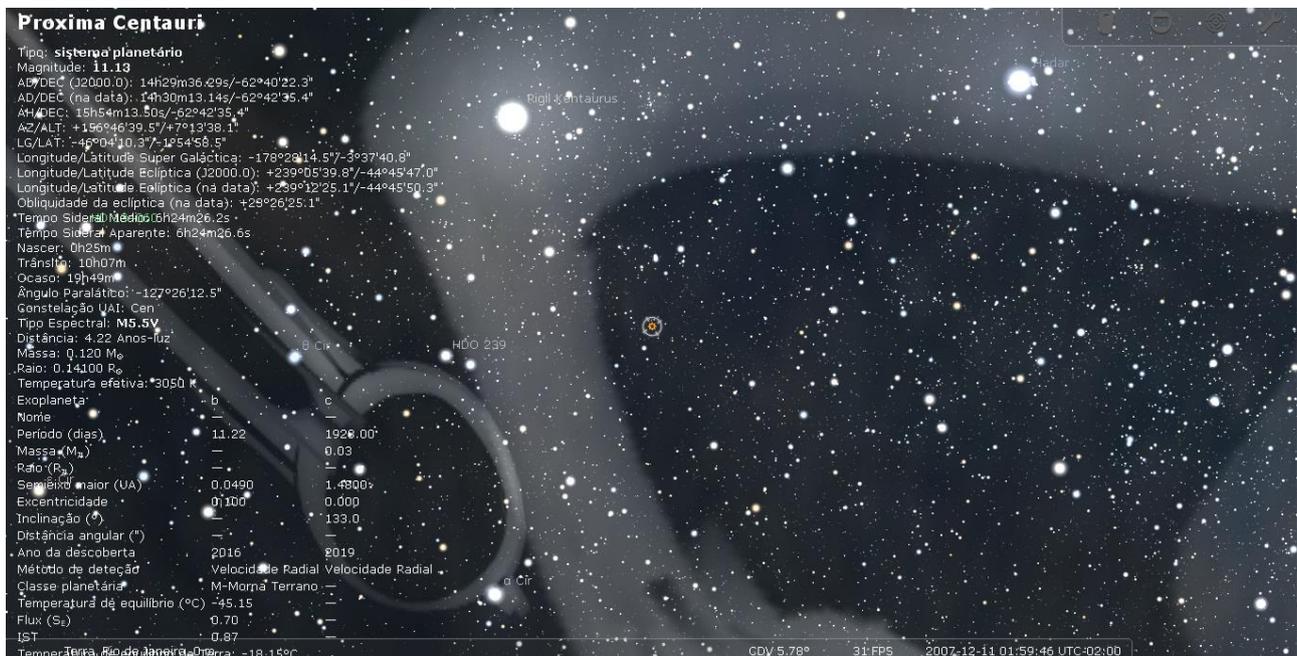
Existe um sistema planetário com condições que parecem similares à Terra, com uma estrela mais fria que o Sol, com o exoplaneta a uma boa distância para não nos congelar e nem nos fritar. Que ótimo!

A Má Notícia

Esse sistema planetário está orbitando a estrela *Proxima Centauri*, a estrela mais próxima do Sol, a apenas 4,22 anos-luz, equivalente a 266.877,3 UA.



Constelação do Centauro, com *Proxima Centauri* indicada. Planetário Stellarium.



Estrela *Proxima Centauri*. Planetário Stellarium.

Caso aconteça algo de muito ruim por aqui, é praticamente impossível com a tecnologia atual chegarmos sequer perto de *Proxima Centauri*.

Mesmo sendo a estrela mais próxima do Sol, *Proxima Centauri* é invisível a olho nu devido a sua distância. Se fizer um grande zoom na estrela, podemos ver algumas informações sobre o sistema planetário. Lembrando, seu complemento **exoplanetas** deve estar ligado.

Proxima Centauri

Tipo: sistema planetário
 AD/DEC (J2000.0): 14h29m36.29s/-62°40'22.3"
 AD/DEC (na data): 14h31m15.17s/-62°46'02.9"
 AH/DEC: 18h12m48.03s/-62°46'02.9"
 AZ/ALT: +150°32'39.5"/+21°42'13.8"
 LQ/LAT: -46°04'10.3"/-1°54'58.6"
 Longitude/Latitude Super Galáctica: -178°26'14.4"/-3°37'40.8"
 Longitude/Latitude Eclíptica (J2000.0): +23°05'39.9"/-44°45'47.0"
 Longitude/Latitude Eclíptica (na data): +23°02'327.5"/-44°45'56.1"
 Obliquidade da eclíptica (na data): +23°26'14.9"
 Tempo Sideral Médio: 8h44m04.1s
 Tempo Sideral Aparente: 8h44m03.2s
 Nascer: 7h34m
 Trânsito: 17h16m
 Ocaso: 2h59m
 Ângulo Paralático: -98°07'09.0"
 Constelação UAI: Cen
 Tipo Espectral: M5.5V
 Distância: 4.22 Anos-luz
 Massa: 0.120 M_{\odot}
 Raio: 0.14100 R_{\odot}
 Temperatura efetiva: 3050 K

Exoplaneta	b	c
Nome	—	—
Período (dias)	11.22	1928.00
Massa (M_{\oplus})	—	0.03
Raio (R_{\oplus})	—	—
Semieixo maior (UA)	0.0490	1.4800
Excentricidade	0.100	0.000
Inclinação ($^{\circ}$)	—	133.0
Distância angular ($''$)	—	—
Ano da descoberta	2016	2019
Método de detecção	Velocidade Radial	Velocidade Radial
Classe planetária	M-Morna Terno	—
Temperatura de equilíbrio ($^{\circ}\text{C}$)	-45.15	—
Flux (S_{\oplus})	0.70	—
IST	0.87	—
Temperatura de equilíbrio da Terra:	-18.15 $^{\circ}\text{C}$	—

Terra, Rio de Janeiro, 0 m CDV 0.00139° 16.9 FPS 2021-08-08 11:28:06 UTC-03:00

Proxima Centauri e seu sistema planetário. Informações sobre a estrela e os dois exoplanetas Proxima b e Proxima c. Planetário Stellarium.

Dica Missão Voyager

Lembra da Missão Voyager? Ela foi lançada em agosto de 1977 e, mesmo viajando a uma velocidade de 17 quilômetros a cada segundo, ela percorreu apenas 153 UA (Unidade Astronômica, a distância média entre a Terra e o Sol). Parece muito, mas convertendo isso dá apenas 0,0024 anos-luz. A Voyager teria que viajar mais 100 anos na mesma velocidade para chegar na metade do caminho. Por isso, é melhor a humanidade cuidar muito bem do planeta, sair daqui não vai ser fácil.

NASA Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology | Voyager

Home News Mission Golden Record Galleries Where Are They Now FAQs

Voyager 2 Illuminates Boundary of Interstellar Space

Voyager 1 DISTANCE FROM EARTH	Voyager 1 DISTANCE FROM SUN	Voyager 1 ONE-WAY LIGHT TIME
14,244,722,131 mi 153.24192169 AU	14,283,542,805 mi 153.65954687 AU	21:14:28 (hh:mm:ss)

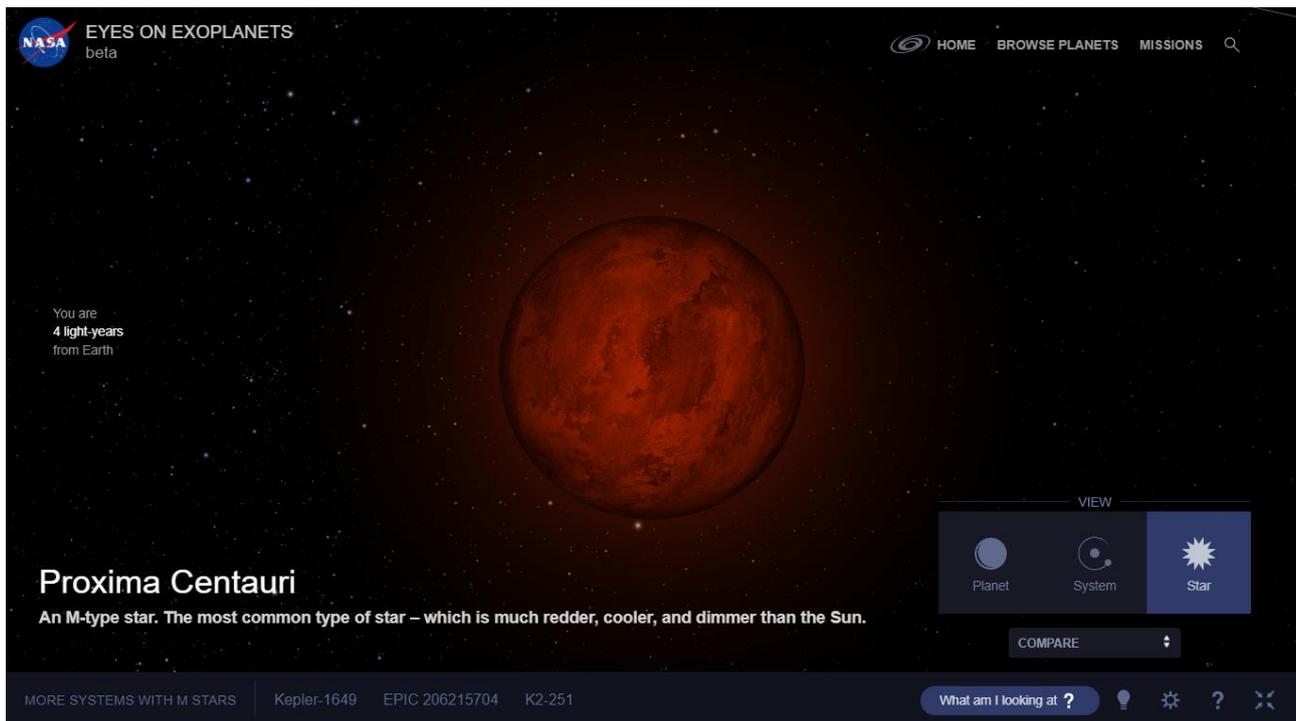
Informações sobre a missão Voyager, capa do site da missão. Crédito: NASA/JPL.

Você pode saber mais sobre a Missão Voyager no link a seguir, com uma linha do tempo das Missões Voyager 1 e Voyager 2:

<https://voyager.jpl.nasa.gov/mission/timeline/#event-nasas-voyager-2-probe-enters-interstellar-space>.

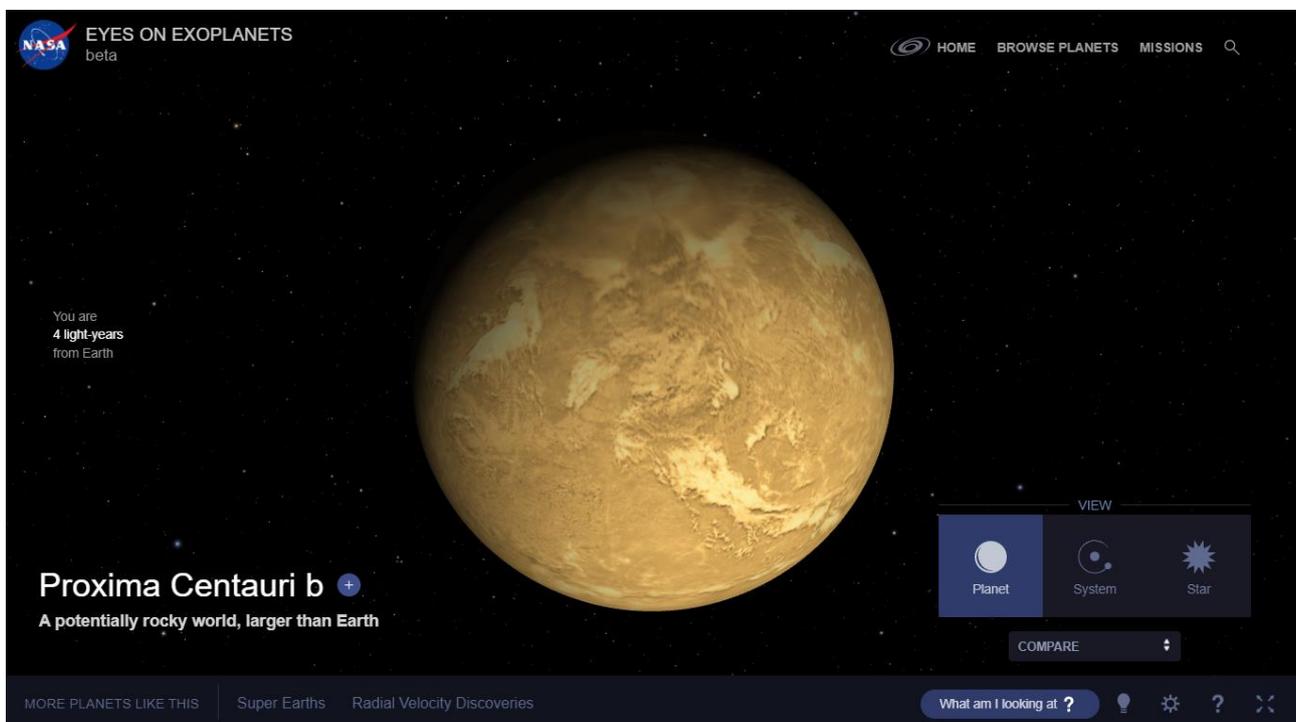
Dica Exploração Exoplaneta

Imagem simulada da estrela no site *Eyes on Exoplanets*, da NASA.

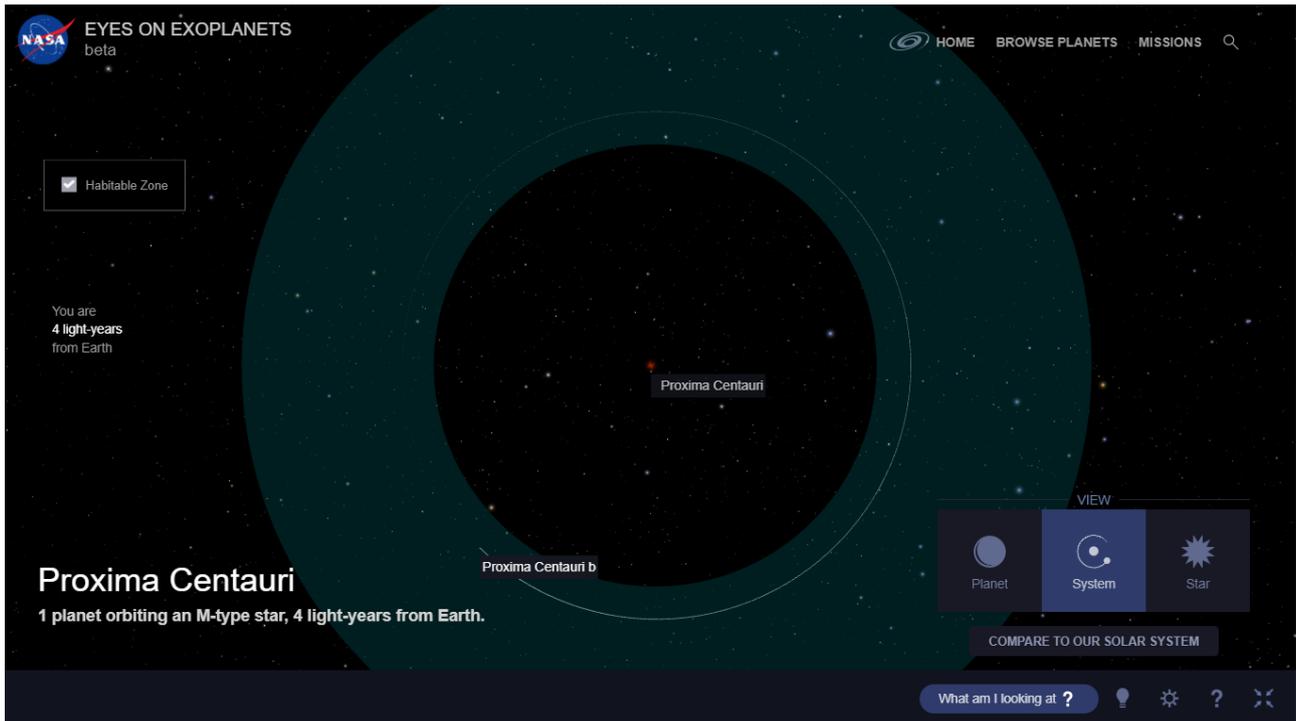


Estrela *Proxima Centauri*. Crédito NASA Eyes on Exoplanets, Exploration.

Usando o site NASA Exoplanet Exploration podemos ver com bastante detalhes o que a Nave Stellarium ainda não pode nos mostrar. Clique [neste link](#).

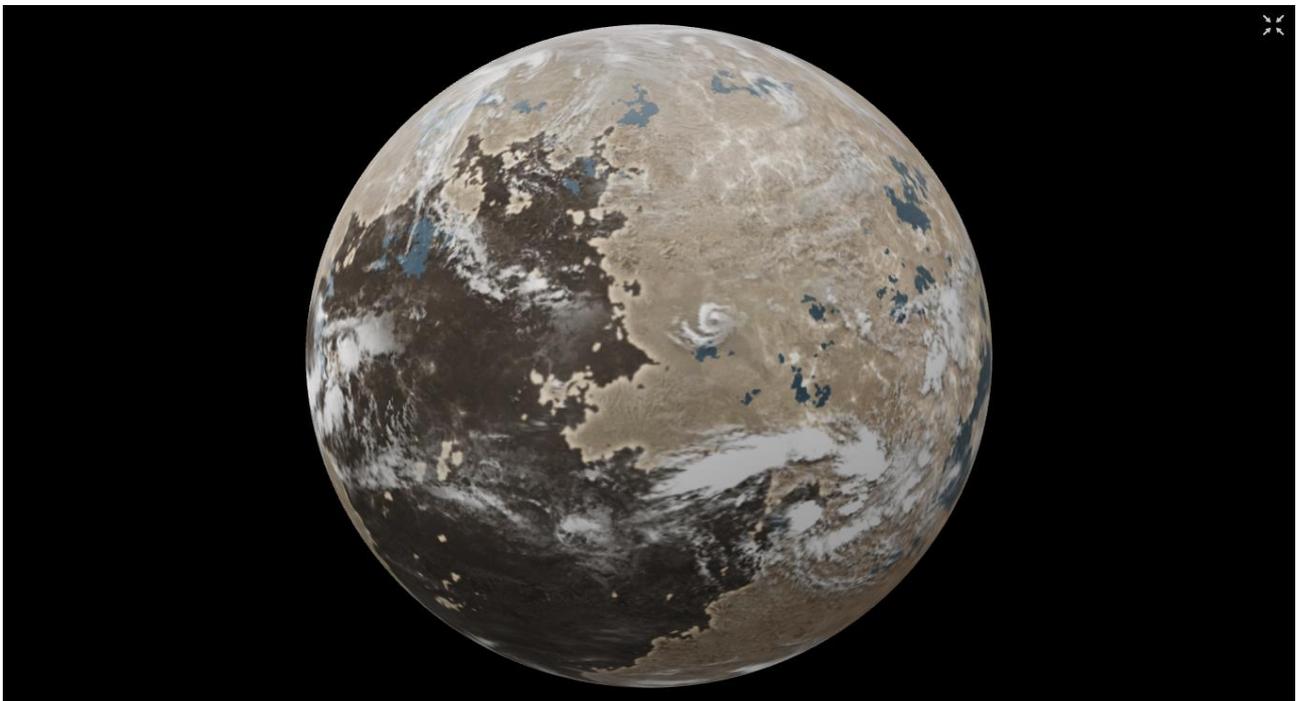


Simulação do exoplaneta Proxima Centauri b. Crédito NASA Eyes on Exoplanets Exploration.



Órbita de *Proxima Centauri b*, dentro da Zona Habitável da estrela. Crédito Eyes on Exoplanets, NASA.

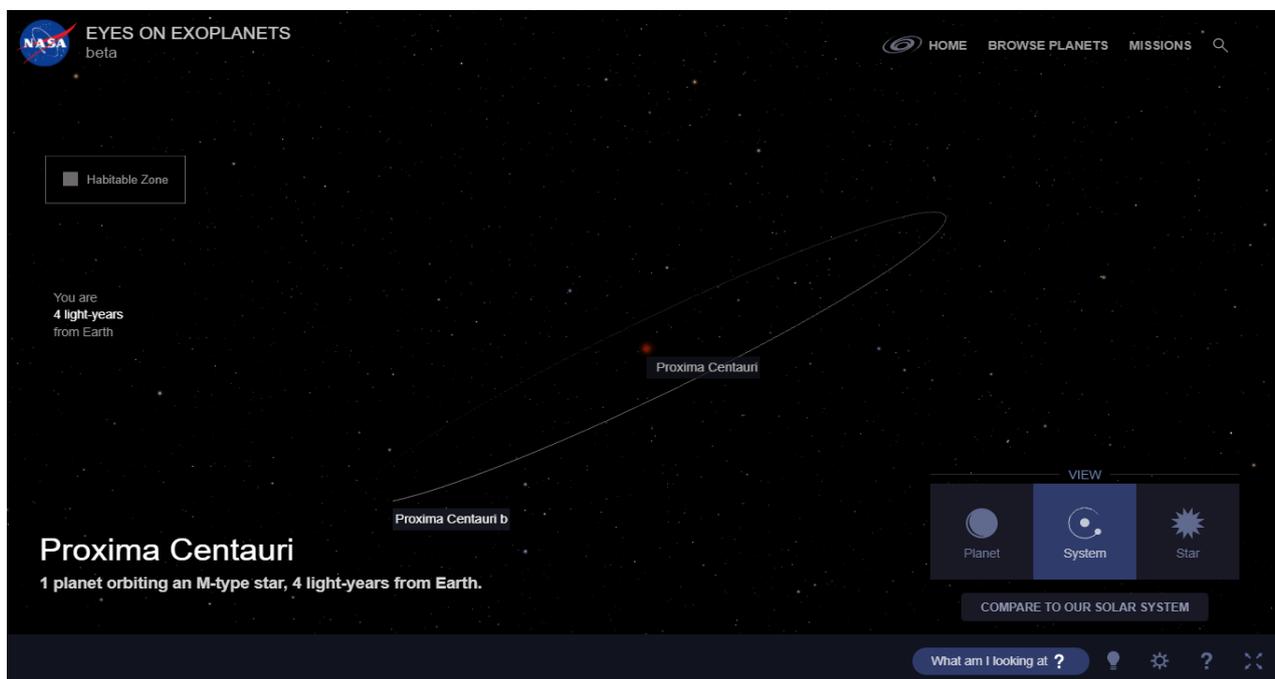
Finalmente, depois de 4,22 anos-luz de viagem, chegamos ao nosso vizinho exoplaneta conhecido mais próximo, *Proxima Centauri b*.



Simulação em formato de modelo 3D de *Proxima Centauri b*. NASA Exoplanet Exploration.

Quer manipular o exoplaneta *Proxima b*? Use [esse link](#) para girar e ver por si só todos os melhores ângulos do exoplaneta. Brinque de astro fotógrafo e compartilhe em suas redes sociais.

O planeta *Proxima Centauri b* foi descoberto em 2016, sendo classificado como um super-exoplaneta rochoso. Sua massa é quase 1,3 vezes maior que a massa da Terra e ele leva cerca de 11 dias para completar seu movimento de translação ao redor de sua estrela. Ele está bem mais próximo de Proxima Centauri do que Mercúrio do Sol, com uma distância à sua estrela central, de aproximadamente 0,05 Unidades Astronômicas (UA).



Simulação da órbita de *Proxima Centauri b* ao redor de sua estrela central, *Proxima Centauri*.
Fonte NASA Exoplanet Exploration.

Zona Habitável e Planeta Cachinhos Dourados

A **Zona Habitável** é um termo super importante para a **Astrobiologia**! Ela determina uma região onde existe maior probabilidade de encontrar vida como conhecemos. Isso porque, dependendo da temperatura e tamanho da estrela que um determinado planeta orbita, existe uma distância onde a água pode estar em estado líquido.

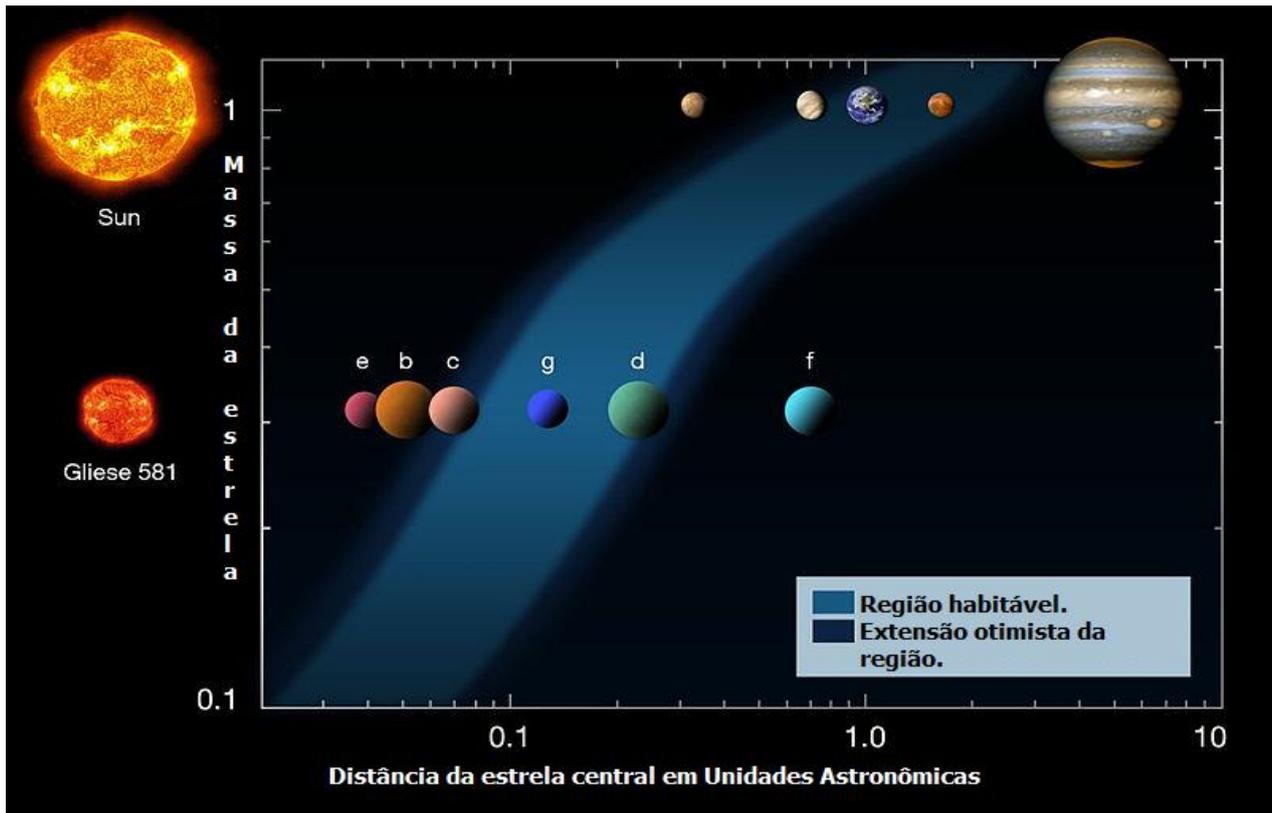
Um **Planeta Cachinhos Dourados** é uma gíria para um hipotético exoplaneta localizado na Zona Habitável de uma estrela. O termo é usado especificamente para planetas semelhantes ao tamanho da Terra. O nome vem do conto infantil Cachinhos Dourados e os Três Ursos, do poeta Robert Southey (1837), no qual uma menina seleciona a partir de um conjunto de três artigos, ignorando os extremos (grande ou pequeno, quente ou frio, etc.), e escolhendo o do meio, que passa a ser a resposta "correta". Analogamente, seguindo este princípio, um planeta Cachinhos Dourados seria aquele que não se encontra nem muito perto, nem longe demais, de sua estrela para excluir a vida como a conhecemos.

Perto demais, seria rapidamente vaporizado.

Longe demais, estaria congelado, sem chances para a evolução de vida como conhecemos.

Imagine se a Terra estivesse onde está Plutão, o Sol seria quase invisível e os oceanos junto com grande parte da atmosfera iriam congelar. Por outro lado, se a Terra estivesse na posição de Mercúrio a água formaria uma atmosfera de vapor, fervendo rapidamente.

Tchau, tchau, Vida!



Zona Habitável do Sistema Solar e do Sistema Gliese 581. Fonte European Southern Observatory (ESO). Adaptada por Jackson de Farias. Licença CC BY 4.0.

Mas a Zona Habitável não é suficiente para a Vida.

Ser um planeta Cachinhos Dourados não leva em consideração se a água realmente existe no planeta ou se existe a possibilidade da atmosfera se estabilizar em tal órbita. A atmosfera também é essencial para a vida como a conhecemos: ter a atmosfera correta permite a regulação do clima, a manutenção de uma pressão de superfície compatível com a água, a proteção contra o clima espacial perigoso e o alojamento dos blocos de construção químicos da vida.

Mesmo estando na Zona Habitável, *Proxima Centauri b* é vítima de sua estrela. O planeta sofre com surtos de radiação ultravioleta extrema, centenas de vezes maior do que a Terra recebe do Sol. Essa radiação gera energia suficiente para remover o Hidrogênio, Oxigênio e o Nitrogênio.

A Equação de Drake, a Matemática da Vida

Usando modelos matemáticos, pode-se estimar a probabilidade de encontrar civilizações desenvolvidas, com as quais possamos ter chances de comunicação no Universo. Foi isso que fez Frank Drake no ano de 1961.

O objetivo de Drake nunca foi ditar um número de civilizações no Universo, mas estimar algumas variáveis que os cientistas devem considerar ao determinar a probabilidade de outras formas de vida serem capazes de se comunicar conosco por meio de ondas de rádio.

A Equação de Drake não é amplamente aceita no meio científico, porém virou um método divertido de você saber se você é otimista ou pessimista quanto a probabilidade de haver alienígenas inteligentes no universo.

Vamos a equação:

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$

Onde:

- N é o número de civilizações extraterrestres em nossa galáxia com as quais poderíamos ter chances de estabelecer comunicação.
- R^* é a taxa de formação de estrelas na galáxia.
- f_p é a fração de tais estrelas que possuem planetas em órbita.
- n_e é o número médio de planetas que potencialmente permitem o desenvolvimento de vida por estrela que tem planetas.
- f_l é a fração dos planetas com potencial para vida que realmente desenvolvem vida.
- f_i é a fração dos planetas que desenvolvem vida inteligente.
- f_c é a fração dos planetas que desenvolvem vida inteligente e que têm o desejo e os meios necessários para estabelecer comunicação.
- L é o tempo esperado de vida de tal civilização.

Drake estabeleceu valores para esses parâmetros, baseados em suas pesquisas:

R^* - estimado em uma estrela por ano.

f_p - estimado entre 0,2 a 0,5. (de 1/5 a 1/2 das estrelas)

n_e - entre 1 a 5 planetas.

f_l - estimado em 1 planeta.

f_i - estimado em 1 planeta.

f_c - estimado em 0,1 a 0,2.

L - estimado entre 1.000 a 100.000.000 anos.

Se você for pessimista, vai encontrar algo em torno de $N = 20$.

Se for otimista, pode encontrar valores de $N = 50.000.000$.

A afirmação de Drake é que $N \approx L$, o que significa haver entre 1.000 a 100.000.000 civilizações na Galáxia Via Láctea.

Descobrimos planetas alienígenas: Os métodos de detecção.

O primeiro planeta fora do Sistema Solar foi descoberto em 1995 e, logo em seguida, milhares de outros candidatos surgiram. Isso porque conforme a ciência de base avança, a tecnologia colhe os frutos, aplicando esse conhecimento científico.

Com o passar dos anos, diversas técnicas de detecção de exoplanetas foram desenvolvidas e aprimoradas, de modo a achar diversos planetas alienígenas ao longo do Universo.

Dica Missão Kepler

A Missão KEPLER provou que existem mais planetas do que estrelas em nossa galáxia (<https://www.nasa.gov/kepler/topscience>), pois uma única estrela pode abrigar um enorme sistema planetário.

Veja [neste vídeo](#) o legado científico da Missão Kepler Space Telescope da NASA.

Você obtém mais dados como o número de planetas descobertos pela missão KEPLER [neste link](#).

Como Detectar Exoplanetas?

A NASA em seu site <https://exoplanets.nasa.gov/alien-worlds/ways-to-find-a-planet/> apresenta 5 técnicas desenvolvidas para a detecção de exoplanetas.

Técnica de Trânsito Planetário, sai da frente!

A técnica mais efetiva de detecção de exoplanetas, confirmando até agora 3.367 exoplanetas, é a de trânsito. Essa técnica consiste em observar a estrela até que algum corpo passe em sua frente, fazendo com que a quantidade de radiação que chegue ao detector diminua um pouco. E Bingo! Achamos um exoplaneta.

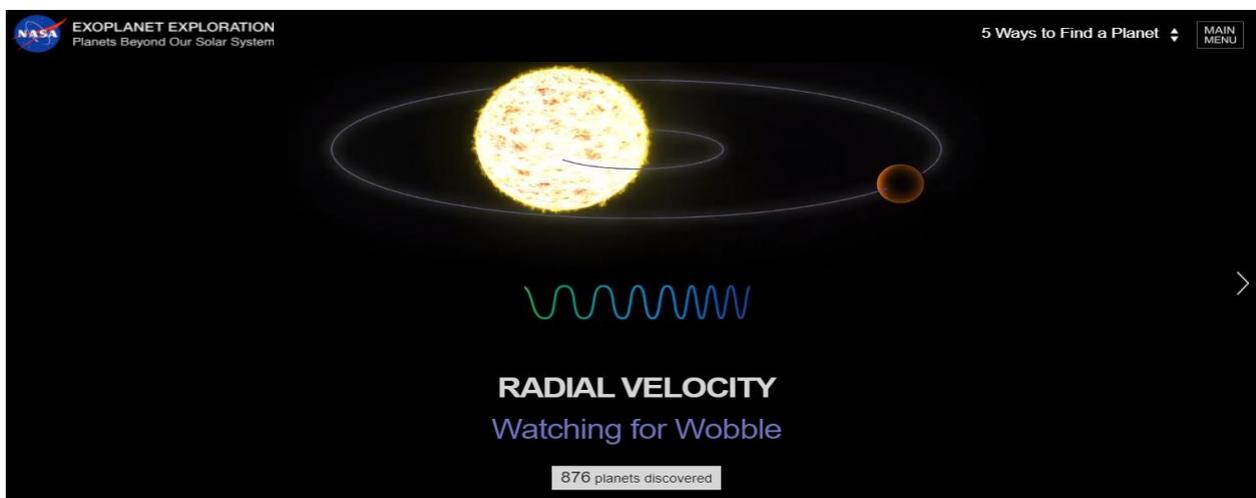


Técnica de trânsito. Fonte NASA Exoplanet Exploration.

As vantagens dessa técnica são inúmeras, pois você não precisa observar por longos períodos, por acidente você pode acabar achando algo durante sua investigação e, ao contrário da técnica de velocidade radial, pode-se detectar pequenos corpos. Também é possível obter dados sobre a atmosfera dos planetas que cruzam a estrela.

Usando a missão caçadora de exoplanetas KEPLER, astrônomos já descobriram mais de 3.000 candidatos a exoplanetas orbitando diversas estrelas na nossa galáxia desde que a missão foi lançada em 2009.

Técnica de Velocidade Radial, a dança orbital.



Técnica de velocidade radial. Fonte NASA Exoplanet Exploration.

Através do espectro eletromagnético, é possível encontrar planetas do tipo Júpiteres Quentes, planetas gasosos como Júpiter, porém que orbitam sua estrela a distâncias curtíssimas, da ordem menor que 0,1 UA.

A maneira de detectar é observar a variação do espectro da estrela captada pelo equipamento. Temos um espectro para ela a fim de comparação e continuamos medindo por bastante tempo, quando a estrela está se afastando, seu espectro se desloca para o vermelho, efeito chamado de *redshift*. Já quando está se aproximando, o espectro se desloca para o azul, efeito *blueshift*. Esse movimento de “vem e vai” sinaliza que a estrela não está sozinha em sua órbita e que existe uma ou mais parceiras a empurrando gravitacionalmente.

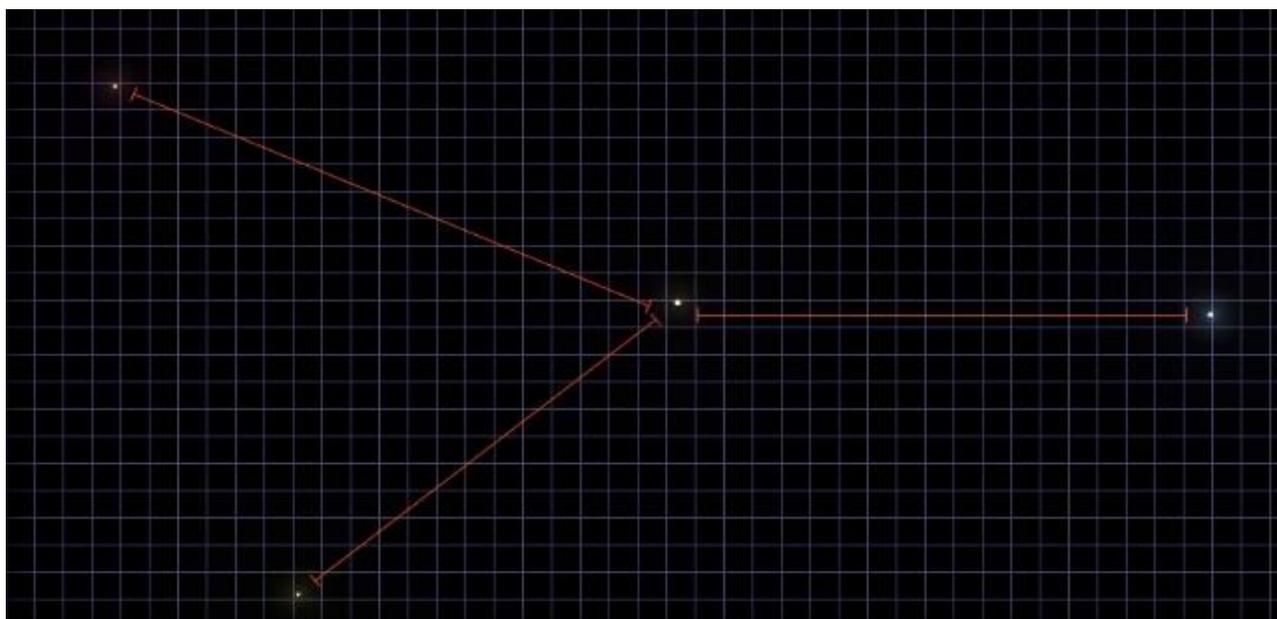


Comparação de espectros de uma estrela.

Essa técnica já confirmou 876 exoplanetas na nossa galáxia. Essa técnica seria ótima se não tivesse a desvantagem de detectar somente planetas muito grandes, do tipo Júpiter, e demorasse tanto, cerca de uma década observando a mesma estrela.

Astrometria, só para os olhos de águia!

A técnica de astrometria está diretamente ligada ao céu. Sabendo a posição precisa da estrela, pode-se detectar um leve deslocamento da estrela no céu. Isso porque alguma companheira pode estar a empurrando gravitacionalmente. Em relação a outras estrelas no céu, consegue-se detectar que ela não está “onde deveria”.



Técnica de astrometria. Fonte NASA Exoplanet Exploration.

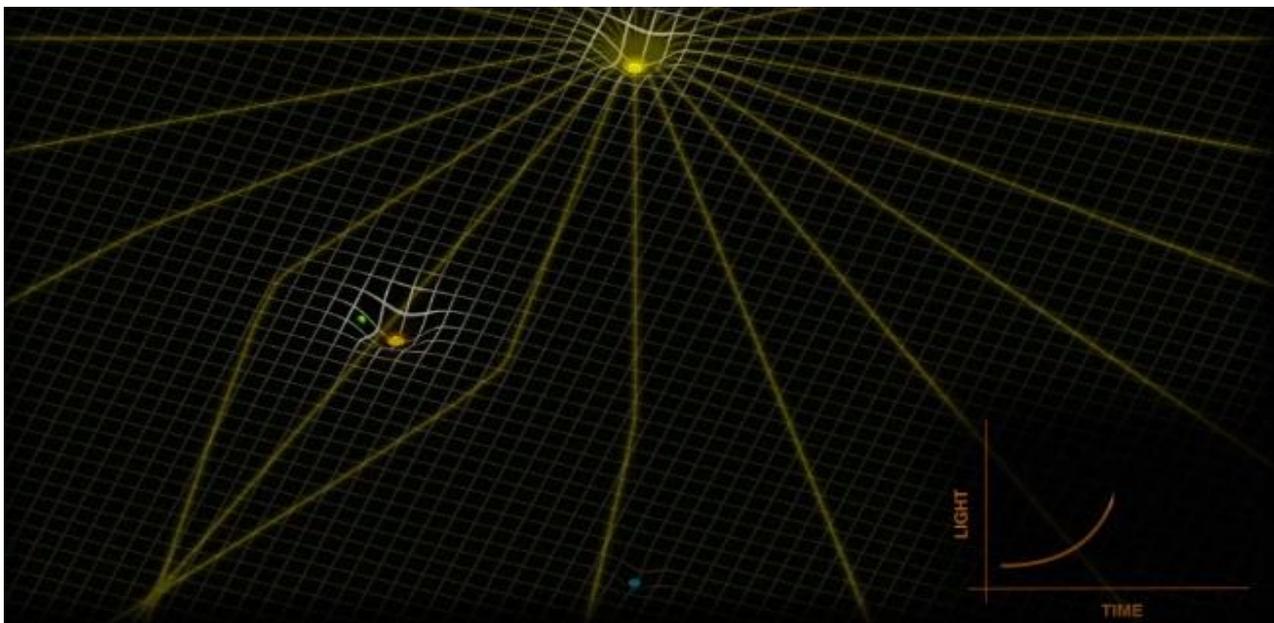
A técnica foi aplicada nas décadas de 1950 e 1960, porém sem resultado positivo algum. Em 2002, o telescópio Hubble conseguiu medir uma oscilação de posição na estrela Gliese 876 - o único sucesso dessa técnica até então!

Microlenteamento Gravitacional, curvando a luz

Segundo Albert Einstein, a gravidade não é apenas uma atração misteriosa entre corpos com massa, mas sim uma propriedade geométrica do espaço-tempo.

Einstein descobriu que grandes objetos distorcem a estrutura do espaço. Esse efeito causa uma distorção na luz, mudando sua direção quando afetada pela gravidade de um objeto com massa muito maior que ele, como se fosse uma lupa ou um par de óculos.

A microlente gravitacional acontece quando a gravidade de uma estrela ou planeta foca a luz de outra estrela mais distante, de uma forma que a faz temporariamente parecer mais brilhante. A estrela irradia luz de forma intensa e ela é captada pelos equipamentos. Um planeta de grande massa passa próximo a esse fluxo de luz e o desvia. A luz que captávamos de maneira contínua sofre uma breve interrupção, é desviada, e logo volta a ser captada.

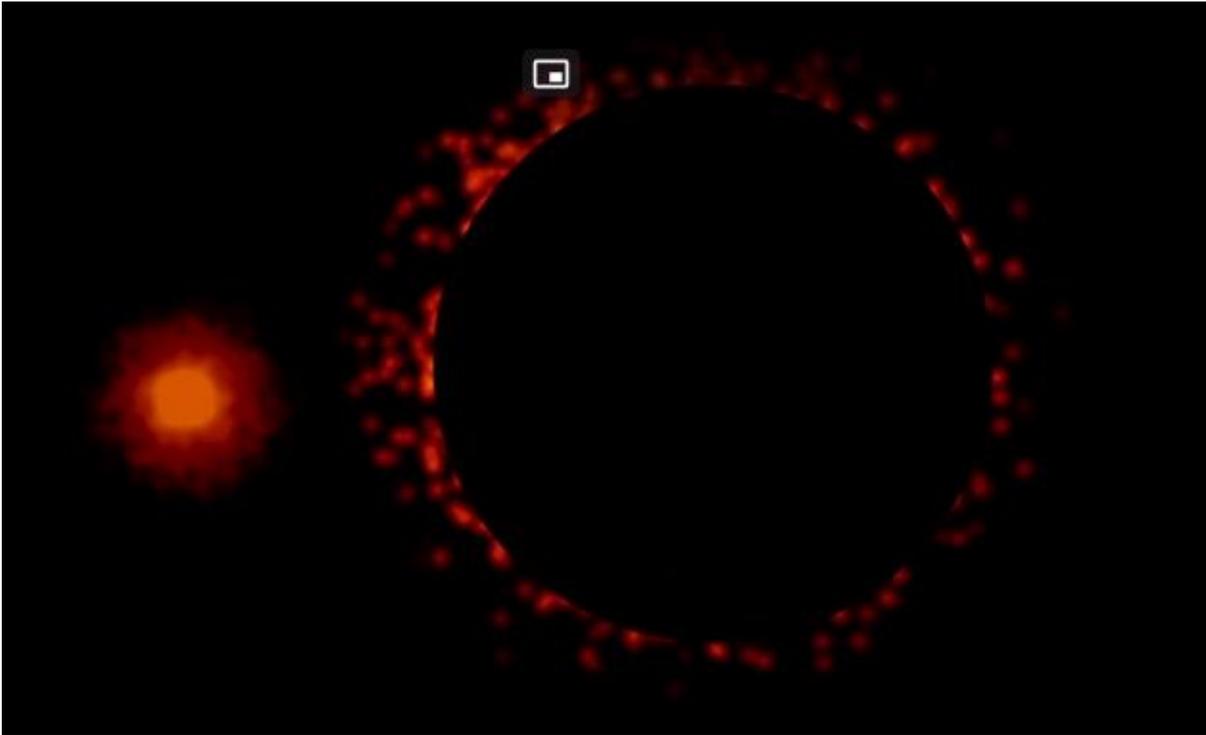


Técnica de Microlenteamento gravitacional. Fonte NASA Exoplanet Exploration.

O efeito da lente gravitacional pode fazer uma estrela gradualmente aumentar seu brilho por mais ou menos um mês e, então, desaparece. Se houver um exoplaneta causando o efeito de lente, ele irá se parecer com um rápido raio de luz, que ocorre durante o processo de clareamento e escurecimento.

Imageamento Direto, diga xis!

Obter uma imagem direta de um exoplaneta? Mas como, se eles estão tão distantes? Bem, a limitação dessa técnica é enorme, exatamente por conta disso. O que é o brilho de um planeta no céu perto do brilho de sua estrela? Pois é, é quase como achar uma agulha em um palheiro. Ainda assim, essa técnica se mostrou válida ao detectar mais de 50 exoplanetas, todos eles compartilham uma característica em comum - serem muito grandes e estarem muito distantes de sua estrela central.



Técnica de imageamento direto, ocultando a estrela e revelando o planeta.
Fonte NASA Exoplanet Exploration.

Dica Leituras Exoplanetárias

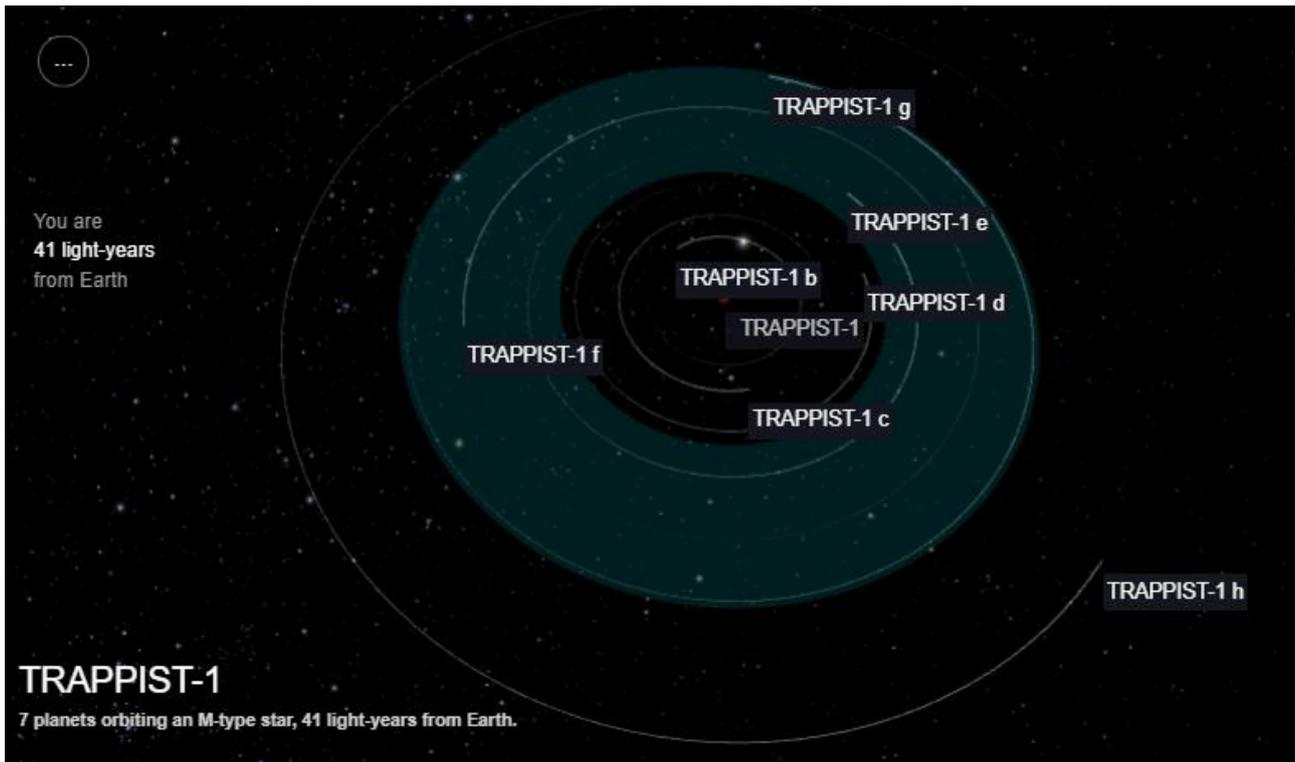
Agora que você já conhece algumas técnicas de detectar exoplanetas, vejamos mais algumas informações sobre os exoplanetas conhecidos.

- Lista animada com os métodos de detecção: <https://exoplanets.nasa.gov/alien-worlds/ways-to-find-a-planet/#/5>
- Lista com exoplanetas confirmados: <https://exoplanets.nasa.gov/discovery/exoplanet-catalog/>
- Mais informações sobre exoplanetas: <https://exoplanets.nasa.gov/discovery/how-we-find-and-characterize/>

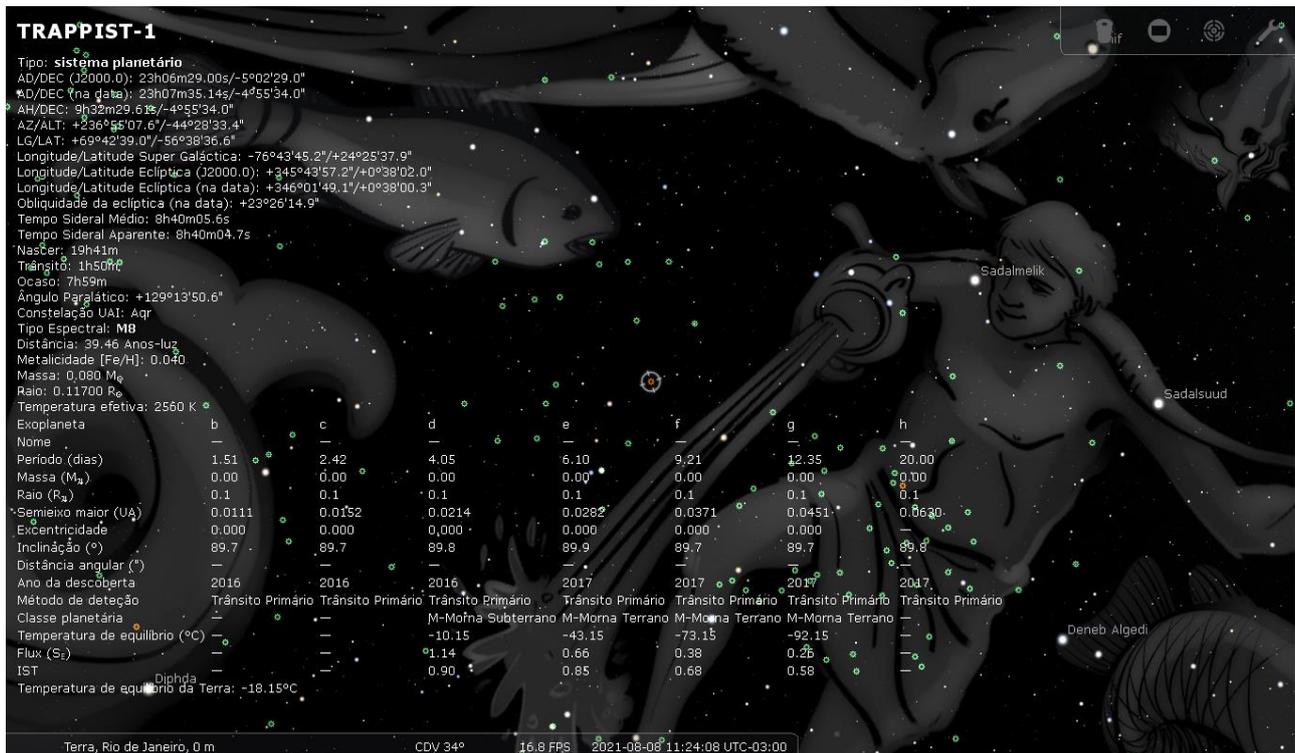
Sistema Planetário Gêmeo do Sistema Solar, o Trappist-1

Em fevereiro de 2017, a NASA anunciou a descoberta do sistema com o maior número de planetas parecidos com a Terra, encontrados dentro de uma zona habitável. Eles o chamaram de TRAPPIST-1.

O sistema planetário TRAPPIST-1 se encontra a 41 anos-luz de distância do Sol, cerca de 10 vezes mais distante do que o Sistema *Proxima Centauri*. Ele abriga sete planetas rochosos conhecidos e todos têm potencial para abrigar água no estado líquido, o que é uma promessa para estudos na área de Astrobiologia.

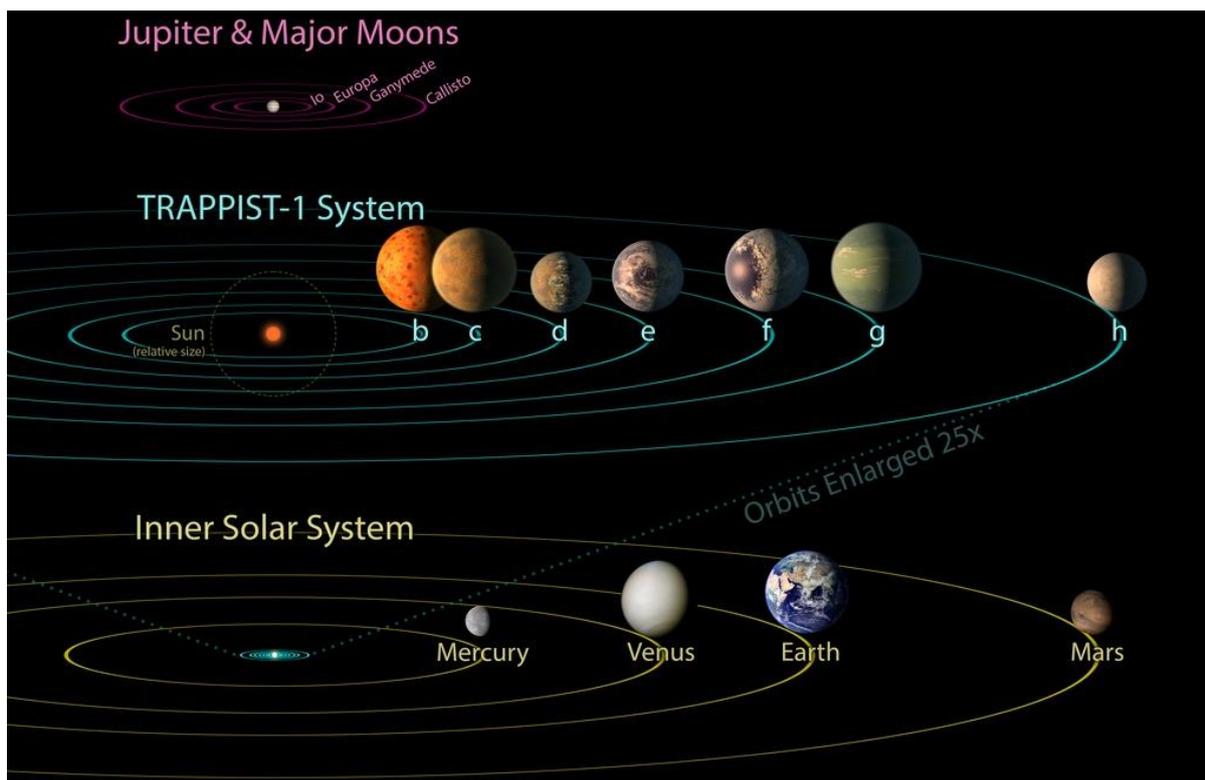


Sistema TRAPPIST-1, suas órbitas e Zona Habitável em verde. Fonte NASA/Eyes on Exoplanets.



Localização do Sistema planetário TRAPPIST-1. Planetário Stellarium,

Em 2018, um estudo mais detalhado dos sete planetas concluiu que alguns deles podem ter mais espaço para abrigar água do que os oceanos do nosso planeta, na forma de vapor d'água para os planetas mais próximos, na forma líquida para os dentro da região habitável e na forma de gelo para os mais distantes. Tal estudo também determinou a densidade de cada um dos sete exoplanetas com mais precisão, tornando o TRAPPIST-1 o sistema planetário mais conhecido além do nosso.



Comparação do Sistema Solar com o sistema planetário TRAPPIST-1.
Crédito: NASA/JPL-Caltech/R. Hurt, T. Pyle (IPAC). Spitzer Space Telescope.

Dica Leituras Sistema Trappist-1

- Se você quer saber mais sobre o sistema planetário TRAPPIST-1 e brincar com modelos 3D, acesse: <https://exoplanets.nasa.gov/trappist1/>
- Será que existem atmosferas como a nossa? Descubra em <https://www.nasa.gov/feature/jpl/new-clues-to-trappist-1-planet-compositions-atmospheres>
- A Missão Constelação Aquário de Os Mensageiros das Estrelas – Constelações, já falou também sobre o sistema planetário gêmeo terrestre. Acesse em [http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes Educacao/PDFs/OMECConstela2020vol2.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes/Educacao/PDFs/OMECConstela2020vol2.pdf)

Fim da Missão Voyager Exoplanetas

Estamos a uma distância inimaginável para voltar a essa altura do campeonato.

40 anos-luz é muito longe, que tal permanecer investigando o espaço interestelar até a nossa próxima missão? O comandante aqui promete te levar para casa seguro. Aproveite para mandar uma mensagem aqui do espaço para seus parentes, eles devem estar com saudades.

Utilize as informações contidas nesse volume para descobrir outros exoplanetas, desbravar suas regiões habitáveis, calcular a probabilidade de vida e deixar o seu legado para a Astronomia e o futuro da humanidade.

Até a próxima missão, aventureiro!

Referências Andarilhas

- International Astronomical Union (IAU). In Naming of Exoplanets. Disponível em https://www.iau.org/public/themes/naming_exoplanets. Acesso em 8 de agosto de 2021.
- NASA. In Nearest Exoplanet to Our Solar System. Disponível em: <https://www.nasa.gov/image-feature/nearest-exoplanet-to-our-solar-system>. Acesso em 8 de agosto de 2021.
- NASA. In The 7 Rocky TRAPPIST-1 Planets May Be Made of Similar Stuff. Disponível em <https://www.nasa.gov/feature/the-7-rocky-trappist-1-planets-may-be-made-of-similar-stuff>. Acesso em 8 de agosto de 2021.
- NASA/APOD. In Kepler-90 Planetary System. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap200428.html>. Acesso em 8 de agosto de 2021.
- NASA/APOD. In Kepler's Suns and Planets. Disponível em <https://apod.nasa.gov/apod/ap110329.html>. Acesso em 8 de agosto de 2021.
- NASA/JPL. In Nasa Exoplanet Exploration. Disponível em <https://exoplanets.nasa.gov/exoplanet-catalog/7167/proxima-centauri-b/>. Acesso em 9 de agosto de 2021.
- NASA/JPL. In Voyager. Disponível em <https://voyager.jpl.nasa.gov>. Acesso em 9 de agosto de 2021.
- SPITZER SPACE TELESCOPE. In TRAPPIST-1 Comparison to Solar System and jovian moons. Disponível em <https://www.spitzer.caltech.edu/image/ssc2017-01g-trappist-1-comparison-to-solar-system-and-jovian-moons>. Acesso em 9 de agosto de 2021.
- Wikimedia Commons. In Astronomia posicional. Disponível em [https://pt.wikipedia.org/wiki/Elonga%C3%A7%C3%A3o_\(astronomia\)#/media/Ficheiro:Astronomia_posicional.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Elonga%C3%A7%C3%A3o_(astronomia)#/media/Ficheiro:Astronomia_posicional.svg). Acesso em 7 de agosto de 2021.
- Wikimedia Commons. In Gliese 581. Disponível em https://en.wikipedia.org/wiki/File:Gliese_581_-_2010.jpg. Acesso em 9 de agosto de 2021.
- Wikimedia Commons. In The Story of Three Bears. Disponível em https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_story_of_the_three_bears_1839_pg_21.jpg. Acesso em 9 de agosto de 2021.
- Wikimedia Commons. In The Story of Three Bears. Disponível em https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_Story_of_the_Three_Bears_pg_25.jpg. Acesso em 9 de agosto de 2021.



**fenômenos
extra(ordinários)**

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

Fenômenos Extra(Ordinários) de Agosto

Missão Deep Impact Perseidas

Saudações minha gente extraordinária!

Bem-vindas e bem-vindos aos fenômenos extraordinários de agosto.

Nesse mês, temos como destaque a maravilhosa Chuva de Meteoros Perseidas.



Perseidas passando sobre o telescópio VLT (*Very Large Telescope*), no Chile.
Crédito [ESO](#) / Stéphane Guisard (sguisard.astrosurf.com). Licença [CC BY 4.0](#)

Um fenômeno extraordinário que esse ano atinge seu ápice em meados de agosto.

Dica de Astrofotografia

Visite o site *Los Cielos de America*, com belas fotos astronômicas da *astrosurfista* Stéphane Guisard do céu da América e outras partes do mundo!

Site: <http://sguisard.astrosurf.com/>

Perseu: a Origem da Chuva de Meteoros Perseidas



Meteoro de Perseidas passando na direção da constelação de Touro.
Crédito: Kim MyoungSung, via Wikimedia Commons. Licença [CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/).

Dica Fotografia

Conheça as fotos de Kim Myoung Sung, em sua página no Flickr.

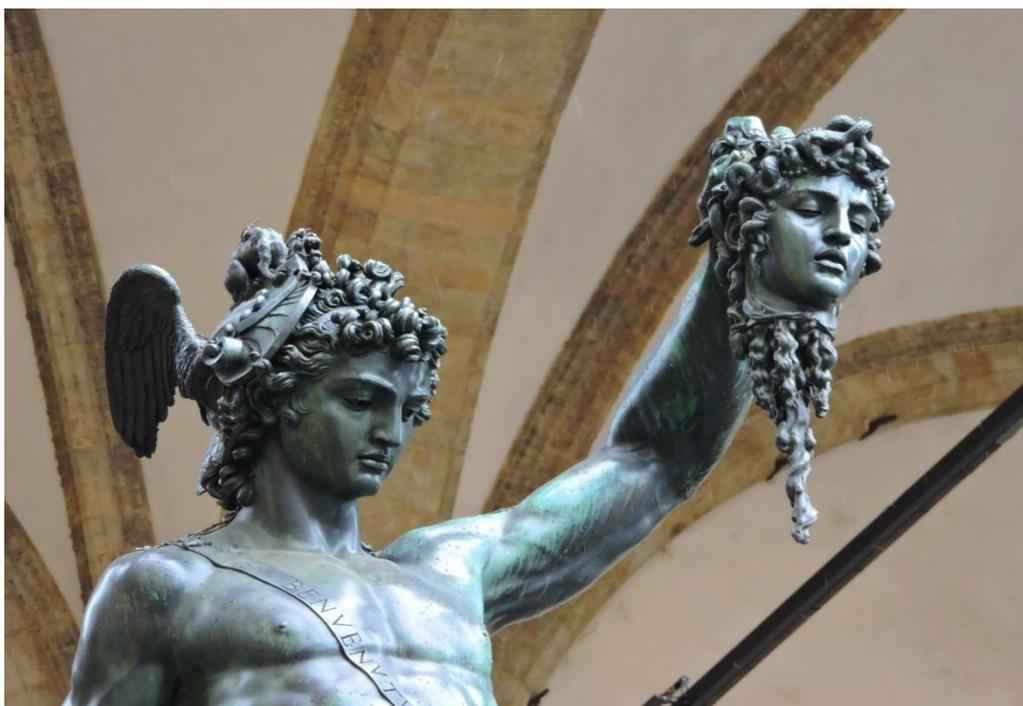
Flickr: <https://www.flickr.com/people/9250445@N02>

Fotografia original no Flickr: <https://www.flickr.com/photos/funcrush/9496927983/>

A Chuva de Meteoros Perseidas possui esse nome porque seu radiante (ponto de onde parte a maior parte dos meteoros) está majoritariamente na direção da Constelação de Perseu, um dos grandes heróis greco-romanos.

Perseu na mitologia greco-romana era um semideus. Perseu é filho de Zeus (Júpiter), o pai dos deuses e da mortal princesa *Dânae* ou Danai, a bela filha do Rei Acrísio, rei de Argos.

Ele era um personagem de muita coragem e ambição. Ficou conhecido por ter conseguido caçar o monstro *ctônico* (do mundo subterrâneo, terra) — outrora uma linda donzela — medusa, que transformava todos a quem olhasse para ela em pedra. Para conseguir essa façanha, Perseu teve a ajuda dos deuses Atena, Hades (Plutão) e Hermes (Mercúrio) que lhe cederam, respectivamente, um *escudo* tão polido quanto um espelho, um *elmo* que concedia a invisibilidade e as sandálias aladas *talarias* que lhe dava grande velocidade.



Perseu segurando a cabeça de Medusa. Escultura em bronze por Benvenuto Cellini (1500-1571).
Fotografia. Crédito Dimitris Kamaras, 2016, via Wikimedia Commons, Licença [CC BY 2.0](#).

Dica Fotógrafo Extraordinário

Siga o fotógrafo Dimitris Kamaras, apaixonado por prédios e esculturas históricas.

Flickr: <https://www.flickr.com/photos/127226743@N02/>

Foto original Perseu: <https://www.flickr.com/photos/127226743@N02/26649748846>

Após a batalha contra a Medusa, o jovem semideus cortou-lhe a cabeça, que ainda mantinha os poderes de petrificação, para usá-la como uma poderosa arma. Posteriormente, Perseu a entregou à deusa Atena.



Perseu transformando Fineu — rei da Trácia — e seus seguidores em pedra, cerca de 1680. Crédito: Luca Giordano (1634-1705), Museu de Arte de Londres @The National Gallery, Londres, 2021.
Licença de [CC-BY-NC-ND-4.0](#).



Detalhe do quadro Perseu transformando Fineu e seus seguidores em pedra. Perseu utiliza a espada divina e a cabeça da Medusa como armas.

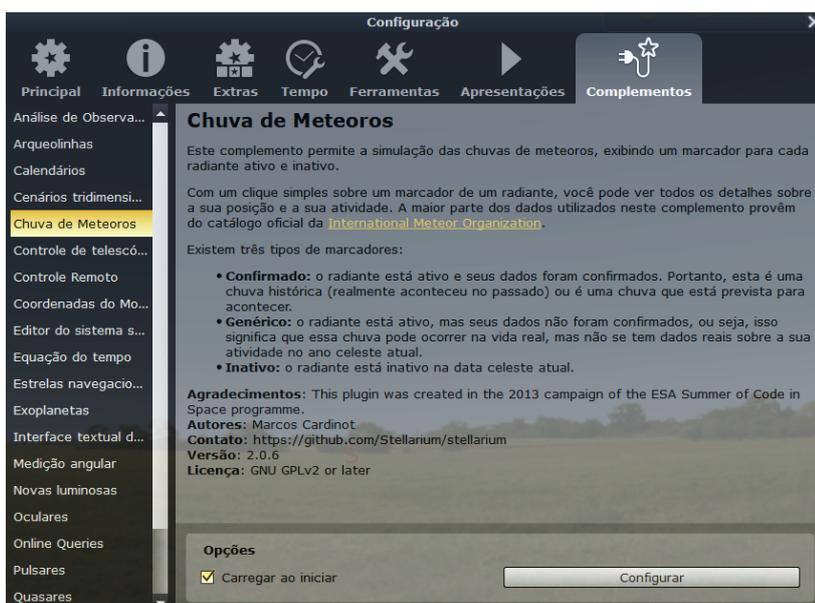
Dica Arte Mitologia

Para uma descrição mais detalhada do quadro Perseu transformando Fineu e seus seguidores em pedra, acesse a Galeria Nacional de Londres.

Link: <https://www.nationalgallery.org.uk/paintings/luca-giordano-perseus-turning-phineas-and-his-followers-to-stone>.

Perseidas: a Chuva de Meteoros

Após essa introdução mitológica, vejamos os detalhes dessa famosa chuva de meteoros. Perseidas apresentou seus primeiros traços no céu em julho, a partir do dia 17. Apesar disso, o seu ápice será em agosto, precisamente no dia 12 e entre os dias 19 e 22, apresentando em condições ideais até 110 estrelas cadentes por hora. A boa notícia é que a Lua dessa vez não irá atrapalhar a visualização dos bólidos luminosos nos dias de pico, pois entrará na fase nova no dia 8 tendo, consequentemente, baixa luminosidade no céu noturno nos dias ótimos de visualização da chuva.



Dica Stellarium: Chuva de Meteoros

O Planetário Stellarium pode mostrar o radiante das Chuvas de Meteoros no céu.

Para isto, você deve ativar o **Complemento Chuva de Meteoros** na Janela de **Configurações [F2]**.

Ative clicando nas **Opções** Carregar ao Iniciar.

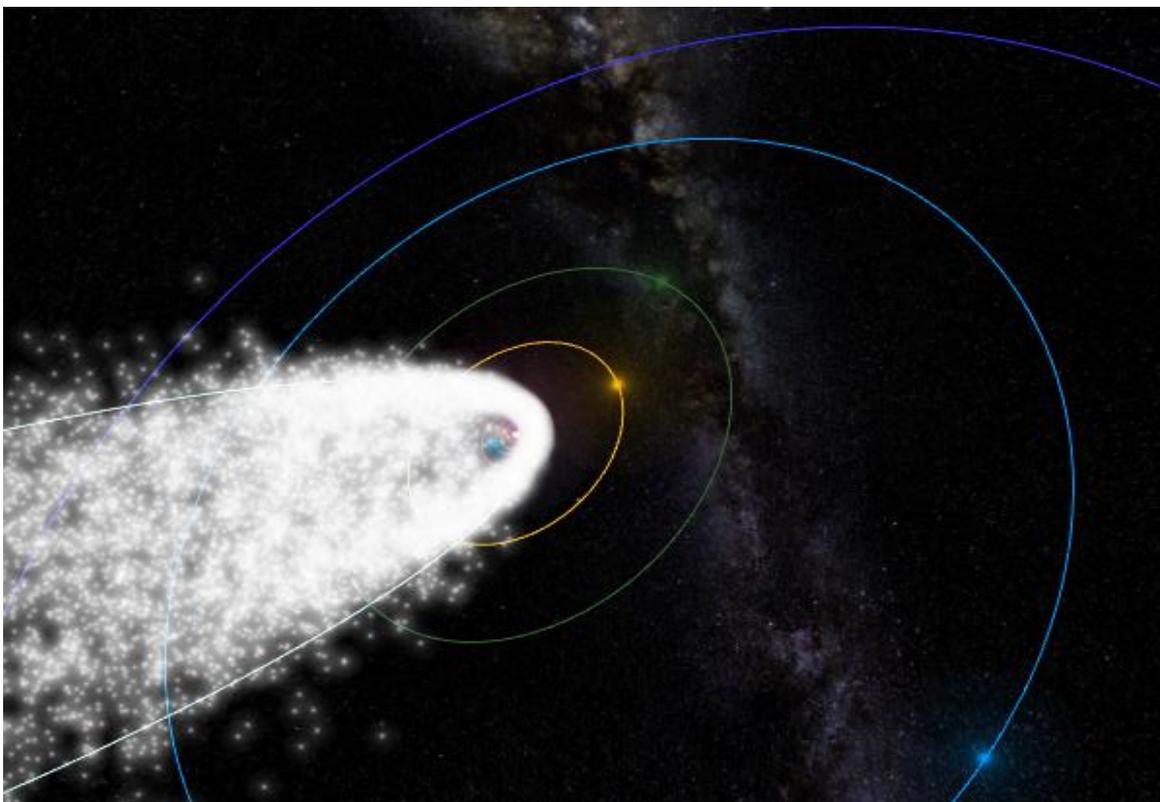
Desse modo, as chuvas ativas serão mostradas no céu do planetário.

A origem cometária da chuva

Perseidas tem como origem o **Cometa Periódico Swift-Tuttle** (formalmente conhecido como **109P/Swift-Tuttle**), categorizado como um cometa tipo-Halley com 26 quilômetros de diâmetro e um período orbital de 133 anos terrestres.



Compilação fotográfica das Perseidas. Crédito: [mLu.fotos](#), Flickr, 2015. Licença [CC BY 2.0](#). Acompanhe o fotógrafo em seu facebook <https://www.facebook.com/mLu.fotos/>.



Detritos originários do cometa Swift-Tuttle, causadores das Perseidas. Fonte: [Meteor Showers](#).



Concepção artística de uma exibição pública do Cometa 109P / Swift-Tuttle na noite de 30 de agosto de 1862, do Observatório de Harvard. A pintura é de Howard John Besnia.

Dica Fotografia Extraordinária

Veja uma extraordinária fotografia da Chuva de Meteoros Perseidas, divulgada no site APOD/NASA, em 20 de agosto de 2016. A fotografia é de Daniel Lopez (site [El Cielo de Canarias](http://ElCielo.deCanarias)).
Link: <https://apod.nasa.gov/apod/ap160820.html>.

Dica Chuva de Meteoros

Visite a página na internet do Meteor Showers.
Clique no Query Code ao lado.



Dica Stellarium: Lista Padrão de Cometas

O Stellarium pode localizar alguns cometas que estejam em seu banco de dados. Isso pode variar dependendo da versão na nave. A Nave Stellarium 0.21.1. possui os seguintes cometas na memória. Para acessar o banco de dados, abra a Janela **Cálculos Astronômicos**. E verifique a lista **WUT Cometas**.

O Planetário vai listar os cometas pela **magnitude** (aumente ao valor máximo 21,00 para aumentar a lista de cometas).

E também pelos cometas que estão **acima do horizonte** em determinado horário do dia ou noite.

The screenshot shows the 'Cálculos astronômicos' window in Stellarium. The 'WUT' tab is selected, and the 'Cometas' category is chosen in the left sidebar. The main area displays a table of comets with columns for Name, Magnitude, Rise, Transit, Elevation, and Set. The first row, 'C/2019 Y4 (ATLAS)', is highlighted in yellow.

Nome	Mag.	Nascer	Trânsito	Elev.	Ocaso
C/2019 Y4 (ATLAS)	19.93	3h48m	9h40m	+60°39'54.29"	15h33m
29P/Schwassmann-Wachmann	15.68	2h11m	7h17m	+36°30'49.16"	12h22m
81P/Wild	18.92	0h46m	6h20m	+50°27'00.66"	11h55m
116P/Wild	17.63	4h45m	10h04m	+42°28'26.44"	15h23m
88P/Howell	21.00	2h00m	7h24m	+44°38'21.79"	12h47m
10P/Tempel	13.83	0h59m	6h47m	+58°12'40.36"	12h35m
19P/Borrelly	16.48	16h54m	1h24m	+58°41'23.83"	9h55m
230P/LINEAR	17.64	18h24m	1h11m	+89°06'16.20"	7h57m
15P/Finlay	12.87	2h59m	8h16m	+41°32'22.44"	13h33m
67P/Churyumov-Gerasimenko	14.86	18h27m	1h11m	+89°17'09.67"	7h55m
7P/Pons-Winnecke	11.88	18h28m	2h35m	+62°53'04.69"	10h42m
43P/Wolf-Harrington	18.82	16h23m	22h30m	+69°36'06.48"	4h38m
6P/d'Arrest	13.23	12h52m	18h59m	+69°54'20.85"	1h07m
213P/Van Ness	20.68	7h05m	12h59m	+61°31'37.68"	18h52m
9P/Tempel	17.56	7h24m	12h55m	+49°00'02.39"	18h27m
22P/Kopff	16.11	8h26m	14h21m	+62°04'41.29"	20h16m
P/2010 V1 (Ikeya-Murakami)	11.99	7h12m	12h53m	+54°23'11.90"	18h35m

Localizando os cometas: clique duas vezes em um cometa listado e o Stellarium vai indicar a localização do cometa selecionado.

Desafio: Onde está o Cometa?

Descubra na direção de qual Constelação, os Cometas estão!

Como observar Perseidas de verdade?

As Perseidas estarão visíveis desde o início do mês de agosto. Para contemplar esse belo espetáculo você precisará mirar para o ponto cardeal norte no período da madrugada. Isso porque a constelação de Perseu é mais bem observada por quem está no hemisfério norte. Por isso, o radiante de Perseidas nunca estará muito distante do horizonte no céu daqui do Rio de Janeiro.



O Radiante da Chuva de Meteoros Perseidas no dia primeiro de agosto, sobre a Constelação de Perseu por volta das quatro da manhã, visto da cidade do Rio de Janeiro. Planetário Stellarium.

Desafio Chuva de Meteoros Perseidas em diferentes cidades

Quão “alta” Perseidas está no seu céu? Quanto mais ao norte você morar, mais afastada ela estará do horizonte (em direção ao Zênite). Usando o Stellarium, tente comparar a posição do radiante de Perseidas na cidade do Rio de Janeiro e na cidade de Belém.

No primeiro dia de seu pico, o radiante das Perseidas fará uma rápida visita pela constelação de Cassiopeia, rainha da Etiópia e mãe da princesa Andrômeda.



O Radiante da chuva Perseidas no dia 12 de agosto, na direção da constelação de Cassiopeia por volta das quatro da manhã visto da cidade do Amapá. Em amarelo estão as linhas imaginárias que representam os limites das constelações. Planetário Stellarium.

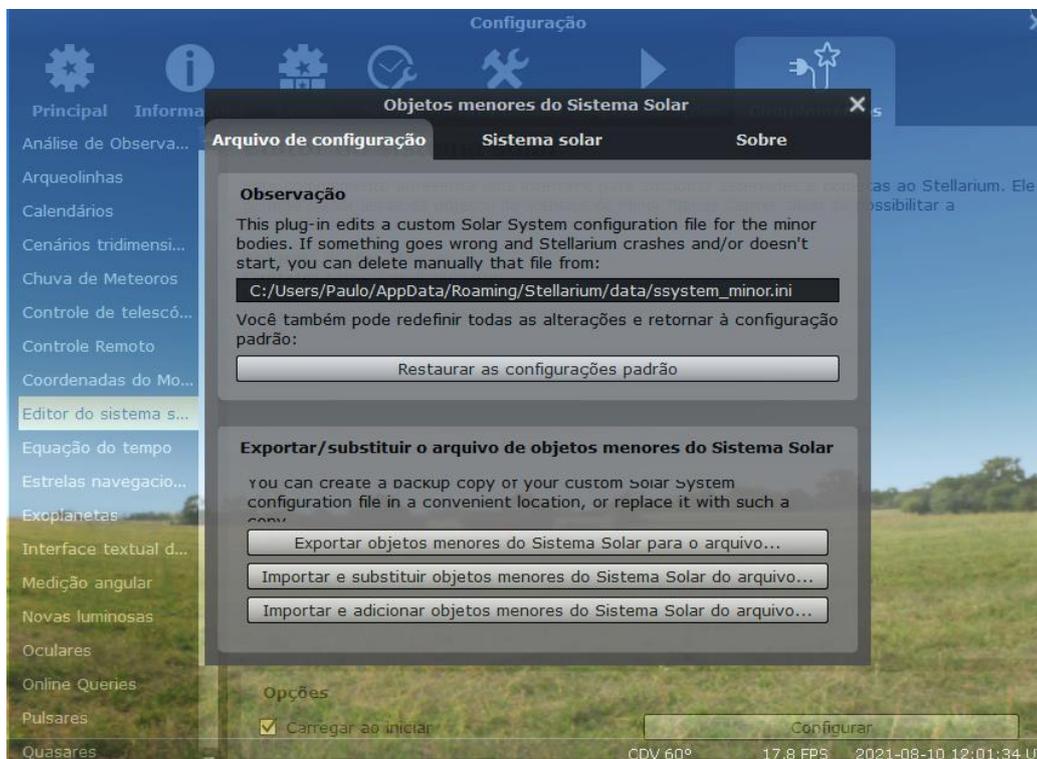
Super Dica Stellarium: Adicionar Cometas ao Banco de Dados Stellarium

É possível adicionar **cometas** que ainda não estejam no banco de dados padrão da Nave Stellarium. Para isso, precisamos Editar o Sistema Solar no banco de dados (Janela de Configurações).



Janela de Configuração: Editor do Sistema Solar. Planetário Stellarium.

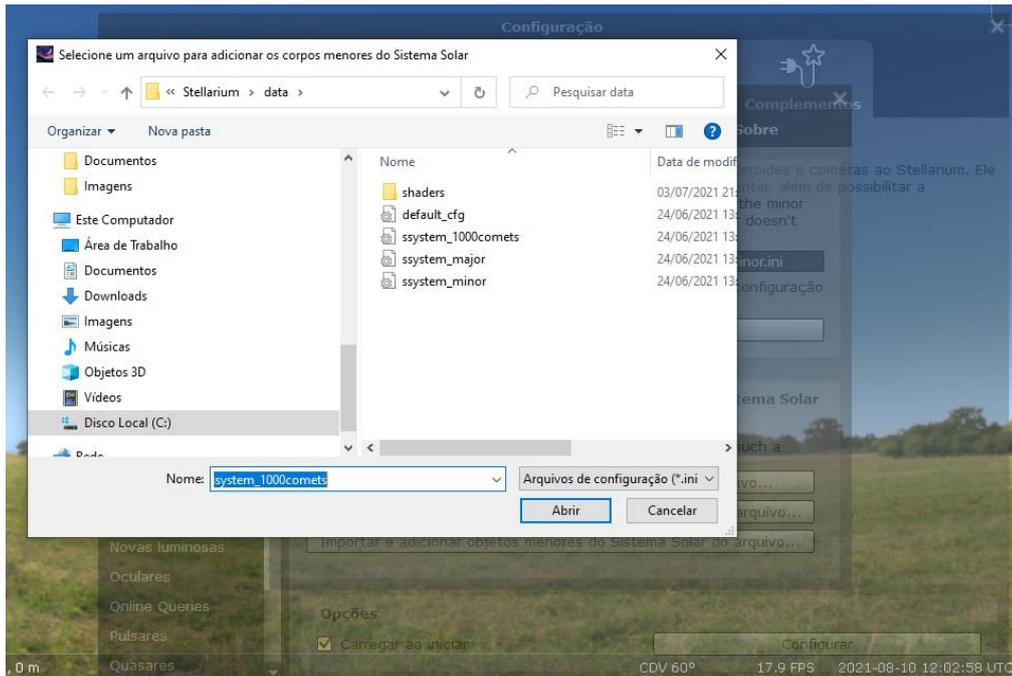
Ao clicar em **Configurar**, é possível adicionar Objetos Menores do Sistema Solar, tais como Cometas.



Janela de inclusão de Objetos Menores do Sistema Solar. Planetário Stellarium.

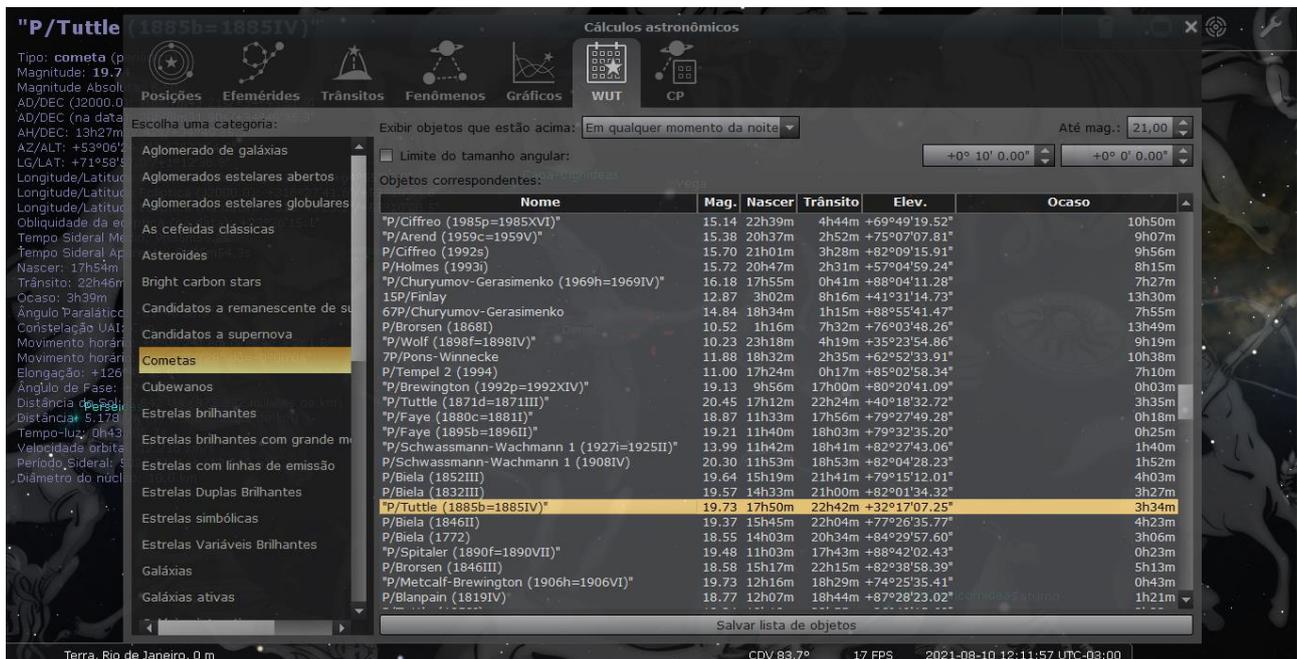
O Stellarium vai abrir o **arquivo** com uma **lista de Cometas**.

Basta Abrir o arquivo, para a Nave Stellarium acessar as informações de 1.000 cometas!



Abertura do arquivo system_1000comets. Planetário Stellarium.

Com isso, podemos voltar à Janela de Cálculos Astronômicos, e se listarmos WUT Cometas novamente, a listagem de cometas vai estar com uma quantidade de cometas bem maior do que a listagem padrão. Pode ser necessário reiniciar o software Stellarium.



Janela Cálculos Astronômicos/WUT Cometas. Planetário Stellarium.

Novamente, é só clicar em qualquer cometa listado para descobrir a sua posição atual no céu. Por exemplo, clicando no cometa P/Tuttle listado, descobrimos que ele está perto do pescoço de Cisne.

Atenção, esse não é o cometa P/Swift-Tuttle. No próximo volume veremos como acessar os dados orbitais de cometas que não estão nessa listagem de mil cometas.



Alvo indica a posição do Cometa P/Tuttle, próximo à base do pescoço de Cisne. Planetário Stellarium.

A vizinhança de Perseu

A proximidade entre Cassiopeia e Perseu não é por acaso: eles foram atores de uma das histórias mais conhecidas da mitologia greco-romana.

Uma das mais conhecidas versões conta que Cassiopeia era uma mulher extremamente vaidosa, que chegou a se autoproclamar mais bela que qualquer uma das cinquenta nereidas¹, as filhas do titã Nereu, o Velho do Mar.

Essa informação chegou aos ouvidos das Nereidas. E para o azar de Cassiopeia, uma das ofendíssimas nereidas — Anfitrite — casada com ninguém menos que Poseidon (Netuno), deus supremo do mar, exige que seu marido vingue essa afronta.

Assim, Poseidon enviou o gigante monstro marinho Cetus para destruir Etiópia, reino da rainha Cassiopeia e do rei Cefeu. Tamanho desastre só poderia ser evitado caso eles oferecessem Andrômeda como sacrifício, devendo ser amarrada a um rochedo próximo ao mar.

Tudo estava se encaminhando para uma história super baixo-astral, das profundezas do oceano. Porém, surge o “herói” Perseu, que, apaixonado por Andrômeda, com o auxílio do cavalo alado Pegasus e a cabeça de Medusa consegue derrotar o monstro marinho e salvar a linda Andrômeda.

Dica Pôsteres Constelações da Família Perseu

Clique nos seguintes links para conhecer os pôsteres de algumas das constelações dessa história oceânica: [Andrômeda](#), [Perseu](#) e [Cetus](#) (Baleia).

¹ Uma versão alternativa da história conta que Cassiopeia afirmava que Andrômeda era mais bonita que as nereidas, e não ela própria.



A Libertação de Andrômeda. Pierre Mignard, França, 1679. Acervo Museu do Louvre. Coleção Departamento de Pinturas. © 1989 RMN-Grand Palais (Musée du Louvre) / Daniel Arnaudet. Licença de Domínio Público.

Na pintura de Pierre Mignard acima, a rainha Cassiopeia e o rei Cefeu agradecem ao semideus Perseu pelo resgate de sua filha Andrômeda. E a cabeça da Medusa jaz ao chão aos pés de Perseu. Observe a mistura de elementos da mitologia greco-romana com o cristianismo por meio da presença de anjos alados próximos à princesa Andrômeda ainda acorrentada e ao cavalo alado Pegasus.

Depois disso foram todos felizes para sempre, certo?
Extraordinariamente errado!

Ocorre que Perseu e Andrômeda queriam se casar, dando prosseguimento ao roteiro padrão de todo filme romântico. Entretanto, Andrômeda já havia sido prometida a Fineu.

O resultado? Volte nesse texto e reveja a figura da batalha que acabou deixando Fineu mais petrificado que feijão no congelador.

História digna de uma novela mexicana, né?

Agora vamos retornar à chuva de meteoros!

Como observar a Chuva de Meteoros Perseidas: parte II

A partir do dia 14 de agosto, o principal centro de partida dos meteoros (radiante) de Perseidas “entrará” na direção da constelação de Girafa, vizinha da Constelação de Perseu, onde permanecerá até o seu último dia visível, 27 de agosto.



O Radiante da Chuva de Meteoros Perseidas no dia 19 de agosto, na direção da constelação de Girafa por volta das quatro da manhã visto da cidade do Amapá. Planetário Stellarium.

Dica Fotógrafo Extraordinário

Jason R. Weingart transforma a fotografia e a filmagem dos fenômenos extraordinários em uma grande aventura visual. Conheça o seu trabalho em seu site e redes sociais:

Site: <http://www.jasonweingart.com/photography-1#photography> .

Instagram: <https://www.instagram.com/jasonweingart/> .

Vimeo (vídeos): <https://vimeo.com/user16401590>

Fim da Missão Chuvas de Meteoros Perseidas

Então é isso gente! Para apreciar essa beleza da Chuva de Meteoros Perseidas, vocês precisarão acordar mais cedo ou dormir mais tarde, além de ter a região norte do céu disponível, claro!

Por esse mês é só pessoal!

Um grande abraço extraordinário.

Referências Extraordinárias

- IMO. **International Meteor Organization**. Disponível em: <https://www.imo.net/>. Acesso em 15 de janeiro de 2021.
- METEOR SHOWERS. **Perseids meteor showers**. Disponível em: <https://www.meteorshowers.org/view/>. Acesso em 15 de janeiro de 2021.
- SPACE REFERENCE. **109P/Swift-Tuttle**. Disponível em: <https://www.spacereference.org/comet/109p-swift-tuttle> .Acesso em 15 de 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 de 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.

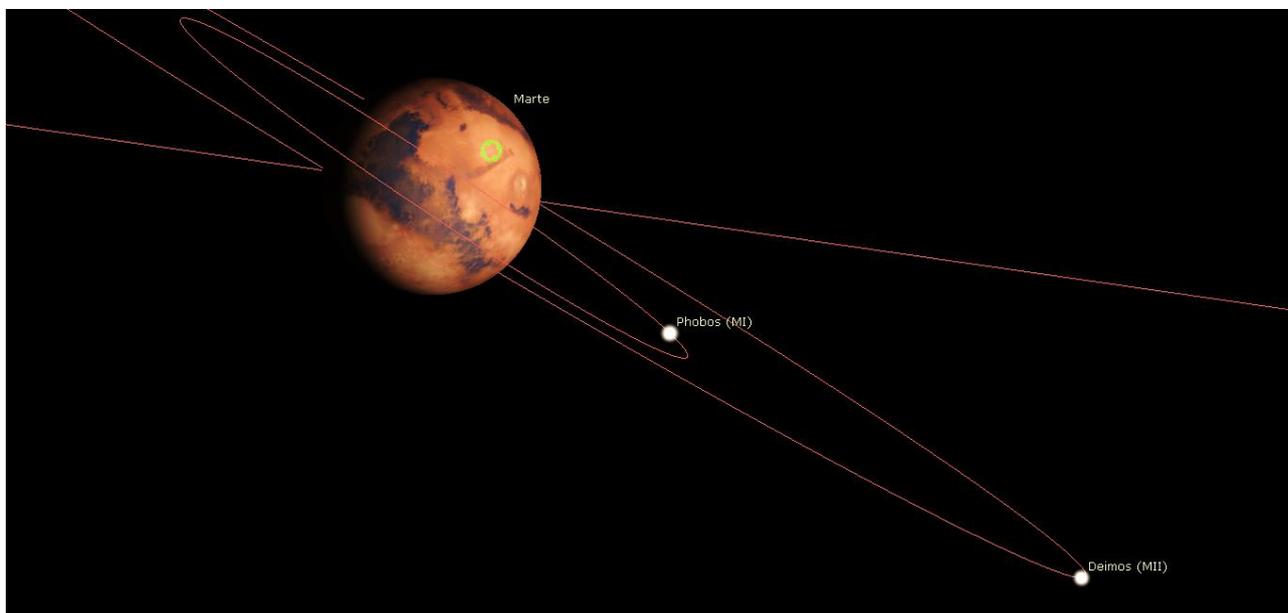
O Stellarium será nossa **nave** simuladora, mostrando o céu *em* qualquer lugar, visto *de* qualquer lugar, a qualquer momento ou a qualquer tempo (até 99.999 d.C.)

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 altazimutais², 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.

² 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.

