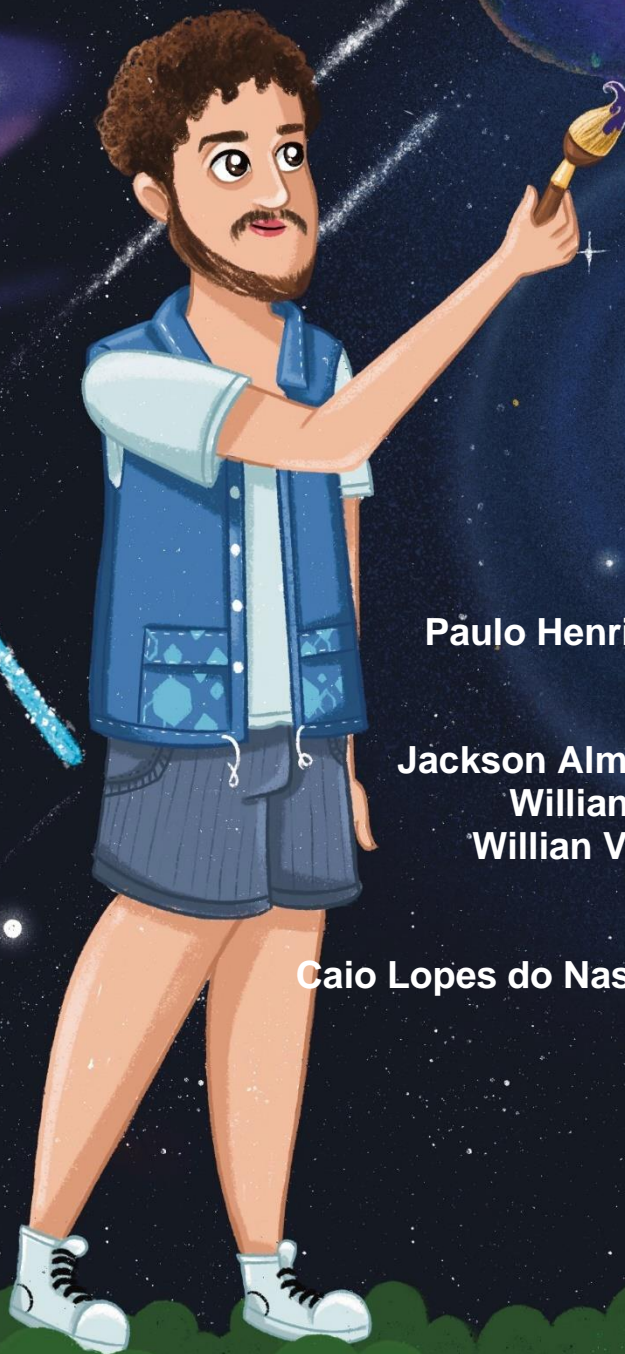


Coleção Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar - volume 12

# Luas, planetas e fenômenos de Setembro



**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 Setembro

Organizador  
Paulo Henrique Colonese

Autores  
Jackson Almeida de Farias  
Willian Alves Pereira  
Willian Vieira de Abreu

Ilustrador  
Caio Lopes do Nascimento Baldi

Fiocruz-COC  
2021

## Licença de Uso



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

## FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

### Presidente

Nísia Trindade Lima

### Diretor da Casa de Oswaldo Cruz

Marcos José de Araújo Pinheiro

### Chefe do Museu da Vida

Héliton da Silva Barros

### SERVIÇO DE ITINERÂNCIA CIÊNCIA MÓVEL

Ana Carolina de Souza Gonzalez

Fernanda Marcelly de Gondra França

Flávia Souza Lima

Lais Lacerda Viana

Marta Fabíola do Valle G. Mayrink

(Coordenação)

Paulo Henrique Colonese

Rodolfo de Oliveira Zimmer

### CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Jackson Almeida de Farias

Leonardo Pereira de Castro

Luiz Gustavo Barcellos Inácio (in memoriam)

Paulo Henrique Colonese (Coordenação)

Rafaela Ribeiro da Silva

Willian Alves Pereira

Willian Vieira de Abreu

### DESIGN GRÁFICO E ILUSTRAÇÃO

Caio Lopes do Nascimento Baldi

### TECNOLOGIAS

Stellarium, OBS Studio, VideoScribe, Canva

Paulo Henrique Colonese (Coordenação)

### REVISÃO CADERNO DE CONTEÚDOS

Paulo Henrique Colonese

### APOIO ADMINISTRATIVO

Fábio Pimentel

### MÍDIAS E DIVULGAÇÃO

Julianne Gouveia

Melissa Raquel Faria Silva

Renata Bohrer

Renata Maria B. Fontanetto

Rita de Cássia da Costa Alcântara

(Coordenação)

### CAPTAÇÃO DE RECURSOS

Escritório de Captação da Fiocruz

### GESTÃO CULTURAL

Sociedade de Promoção da Casa de Oswaldo Cruz

## Biblioteca de Educação e Divulgação Científica Iloni Seibel

L926 Luas, planetas e fenômenos de setembro [recurso eletrônico] / Organizador:  
v. 12 Paulo Henrique Colonese. Ilustrações: Caio Lopes do Nascimento Baldi. -- Rio  
de Janeiro: Fiocruz – COC, 2021. (Coleção Os Mensageiros das estrelas: sistema solar; v. 12).  
1 e-book: il. color.

Inclui bibliografia.

Modo de acesso:

<[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol12.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol12.pdf)>.

ISBN 978-65-87465-44-9 (e-book)

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

CDD – 520

Catálogo na fonte: Beatriz Schwenck -CRB7/5142.



# MINISTÉRIO DO TURISMO E SECRETARIA ESPECIAL DE CULTURA

apresentam

## Projeto ARTE E CIÊNCIA SOBRE RODAS

### Coleção Os Mensageiros das Estrelas: Sistema Solar

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



#### Gestão Cultural



#### Patrocínio



#### Parceria institucional

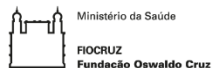


#### Apoio



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

#### Realização

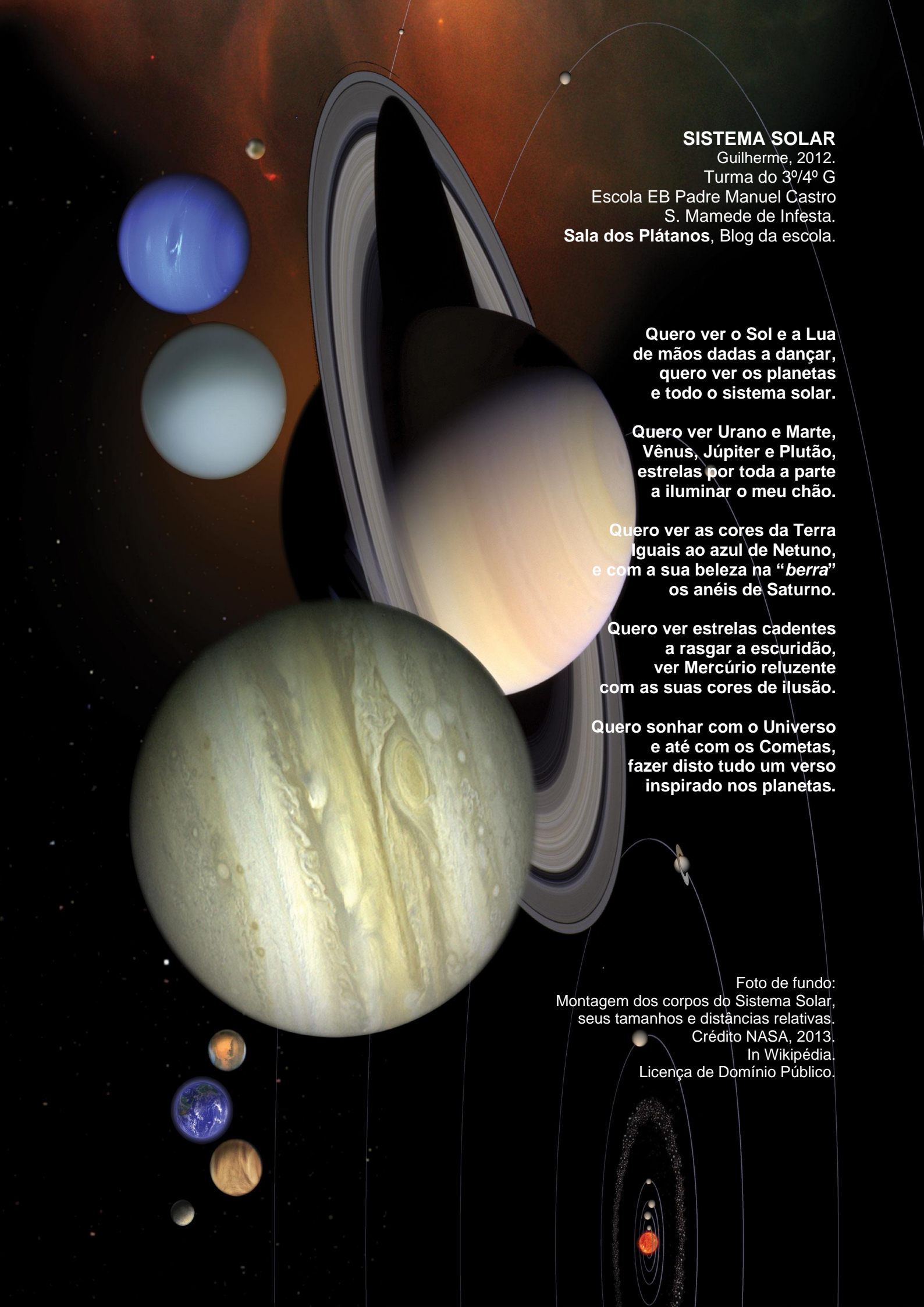


SECRETARIA ESPECIAL DA  
CULTURA

MINISTÉRIO DO  
TURISMO







## SISTEMA SOLAR

Guilherme, 2012.

Turma do 3º/4º G

Escola EB Padre Manuel Castro

S. Mamede de Infesta.

Sala dos Plátanos, Blog da escola.

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

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

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

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

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

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

## DEDICATÓRIA

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



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

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

## Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Os Mensageiros das Estrelas</b>                   | <b>10</b> |
| Apresentação   | 11        |
| <b>A Gente Precisa Ver O Luar</b>                    | <b>13</b> |
| <b>Missão Luna: Setembro Lunar</b>                   | <b>14</b> |
| Dica de Imagem: O Gingado Lunar                      | 14        |
| Desafio Dança da Lua: Setembro, 2021                 | 15        |
| Desafio Fases Lunares: Setembro, 2021                | 15        |
| Desafio Stellarium: Encontros e Desencontros Lunares | 16        |
| <b>Lua Nova</b>                                      | <b>17</b> |
| Desafio Horário Lua Nova                             | 17        |
| Desafio Distância Lua Nova                           | 18        |
| Um encontro marcado em Virgem                        | 20        |
| Dica Stellarium: Distância Lunar Anual               | 20        |
| Desafios Distâncias Terrestres                       | 21        |
| Dica Stellarium: Distância Terra-Sol Anual           | 21        |
| Desafios Distâncias Solares                          | 22        |
| Dica Stellarium: Distância Lua-Sol Anual             | 22        |
| Desafio Comparar Distâncias Terra-Sol e Terra-Lua    | 23        |
| Atividade: Monte a sua própria Lua                   | 24        |
| <b>Lua Nova Pataxó</b>                               | <b>25</b> |
| <b>Lua Crescente Pataxó</b>                          | <b>25</b> |
| <b>Lua Crescente</b>                                 | <b>26</b> |
| Desafio Horário Lua Crescente                        | 26        |
| Desafio Distância Lua Crescente                      | 27        |
| Passando a esfera lunar                              | 28        |
| <b>Lua Cheia</b>                                     | <b>30</b> |
| Desafio Horário Lua Cheia                            | 30        |
| Desafio Distância Lua Cheia                          | 31        |
| Lua Cheia do Milho                                   | 32        |
| A Deusa Maia da Lua Ixchel                           | 33        |
| <b>Lua Crescente Pataxó</b>                          | <b>35</b> |
| <b>Lua Cheia Pataxó</b>                              | <b>35</b> |
| <b>Lua Minguante</b>                                 | <b>36</b> |
| Desafio Horário Lua Minguante                        | 36        |
| Desafio Distância Lua Minguante                      | 36        |
| <b>Lua Minguante Pataxó</b>                          | <b>37</b> |
| <b>Fim da Missão Luna</b>                            | <b>39</b> |
| <b>Referências Lunares</b>                           | <b>40</b> |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>Andarilhos Celestes</b>                          | <b>41</b> |
| Andarilhos Celestes de Setembro                     | 43        |
| <b>Missão Voyager</b>                               | <b>43</b> |
| Agenda dos Astros de Setembro                       | 43        |
| Alarme de Aumento                                   | 44        |
| <b>Missão Voyager Vizinhança Solar</b>              | <b>45</b> |
| Sol, um exemplo a ser procurado!                    | 51        |
| Ligando os motores de propulsão turbo!              | 51        |
| <b>Pérolas na coleira do Cão Maior</b>              | <b>52</b> |
| Sírius B: uma estrela do tamanho da Terra           | 55        |
| Sírius A: Quase o dobro do Sol                      | 56        |
| <b>Lalande 21185, mas não é um musical!</b>         | <b>57</b> |
| <b>Wolf 359 (CN Leonis)</b>                         | <b>60</b> |
| <b>WISE 0855–0714, uma estrela fria</b>             | <b>62</b> |
| <b>Sistema Luhman, uma descoberta recente</b>       | <b>64</b> |
| Dica Dança de Estrelas                              | 66        |
| Modelos de Luhman 16 B                              | 66        |
| <b>Estrela de Barnard, perto do ombro do médico</b> | <b>68</b> |
| Dica: Como Localizar a Estrela de Barnard           | 70        |
| <b>Sistema Alfa Centauri</b>                        | <b>72</b> |
| Dica Alfa Centauri                                  | 73        |
| Rigil Kentaurus, a Alfa Centauri A                  | 75        |
| Tolimán, a Alfa Centauri B                          | 76        |
| A Vizinha da Casa ao Lado                           | 77        |
| Orbite o exoplaneta Próxima b                       | 78        |
| <b>Sistema Solar: De volta para casa</b>            | <b>79</b> |
| <b>Fim da missão A vizinhança Estelar</b>           | <b>79</b> |
| Mapa da Viagem                                      | 80        |
| Desafio Vizinhança Zodiacal                         | 80        |
| <b>Referências Andarilhas</b>                       | <b>81</b> |
| <b>Fenômenos Extra(Ordinários)</b>                  | <b>82</b> |
| Fenômenos Extra(Ordinários) de Setembro             | 84        |
| <b>Vale a pena ver de novo: Perseidas Épsilon</b>   | <b>85</b> |
| Perseidas Épsilon: a Chuva                          | 86        |
| Perseidas, Perseidas, Cometas à parte               | 88        |
| Como observar $\epsilon$ -Perseidas?                | 88        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Setembro: Equinócio de Primavera Austral</b>  | <b>91</b>  |
| Desafio Diurno/Noturno   | 92         |
| Simulando a declinação zero no Stellarium  | 92         |
| Desafio Latitude/Longitude   | 93         |
| Afinal de contas, quando ocorre o Equinócio?   | 93         |
| Desafio Ponto de Libra e Ponto de Áries  | 94         |
| Atual definição do horário dos equinócios  | 95         |
| Dica Grade Eclíptica e Equinócios  | 96         |
| Conclusão Equinócio  | 98         |
| Dica Datas e Horários de Equinócios  | 98         |
| Equinócios e os Polos Celestes   | 99         |
| <b>Fim da Missão Deep Impact</b>   | <b>101</b> |
| <b>Referências Extraordinárias</b>   | <b>101</b> |
| <b>Viagens Cósmicas</b>  | <b>102</b> |
| Viagens Cósmicas: Apresentação   | 103        |
| <b>Nave Stellarium</b>   | <b>104</b> |
| A Nave Stellarium 0.21.1: Apresentação   | 105        |
| Controles e Configurações da Nave Stellarium   | 106        |
| <b>Argonautas</b>  | <b>108</b> |
| Comandante Missão <i>Luna</i> Willian Alves Pereira<br>Uma Paixão por Selene                       | 109        |
| Comandante Missão <i>Voyager</i> Jackson de Farias<br>Ser curioso, ser cientista.                  | 111        |
| Comandante Missão <i>Deep Impact</i> Willian Vieira de Abreu<br>Paixão pelo Céu Profundo           | 113        |
| Comandante <i>CiênciArte</i> Caio Lopes do Nascimento Baldi<br>A arte de ouvir e desenhar estrelas | 114        |
| <b>Glossário Cósmico</b>   | <b>116</b> |
| <b>Diário de Bordo das 12 Missões Os Mensageiros das Estrelas</b>                                  | <b>118</b> |



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

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

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

Mario Vargas Llosa.

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:

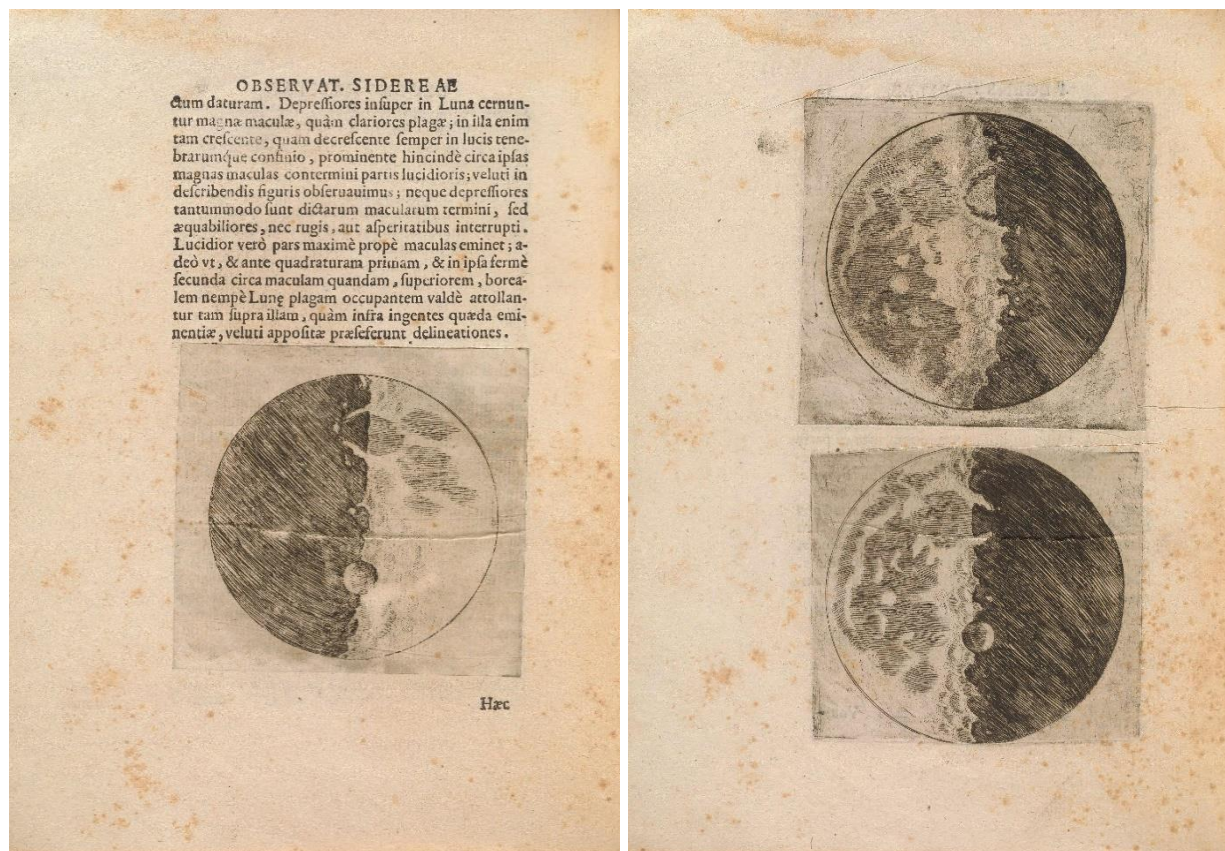
- Contribuir para a formação de mediadores planetaristas em Museus e Centros de Ciência Itinerantes.
- Convidar e contribuir para que educadores e estudantes dos municípios, instituições e escolas visitadas e o público on-line do Ciência Móvel, desenvolvam projetos e ações em Astronomia Educativa em 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.  
Crédito: Jackson Farias.  
Todos os Direitos Reservados.  
Usado com permissão.





## Missão Luna: Setembro Lunar

E chegamos a nossa última Missão Luna da coleção Os Mensageiros das Estrelas! Mas não fique triste, a partir de agora você passará a ser o comandante e criará missões completamente novas e exclusivas, utilizando os comandos que ensinamos até o momento. O mês de setembro será um pouco parecido com o mês anterior, com um pouco de timidez, apresentando alguns encontros além das fases lunares, mas nem por isso deixarão de ser um atrativo aos nossos olhos.

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.



Lua em primeiro de setembro de 2021. NASA.

## Dica de Imagem: O Gingado Lunar

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

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

### **Desafio Dança da Lua: Setembro, 2021**

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

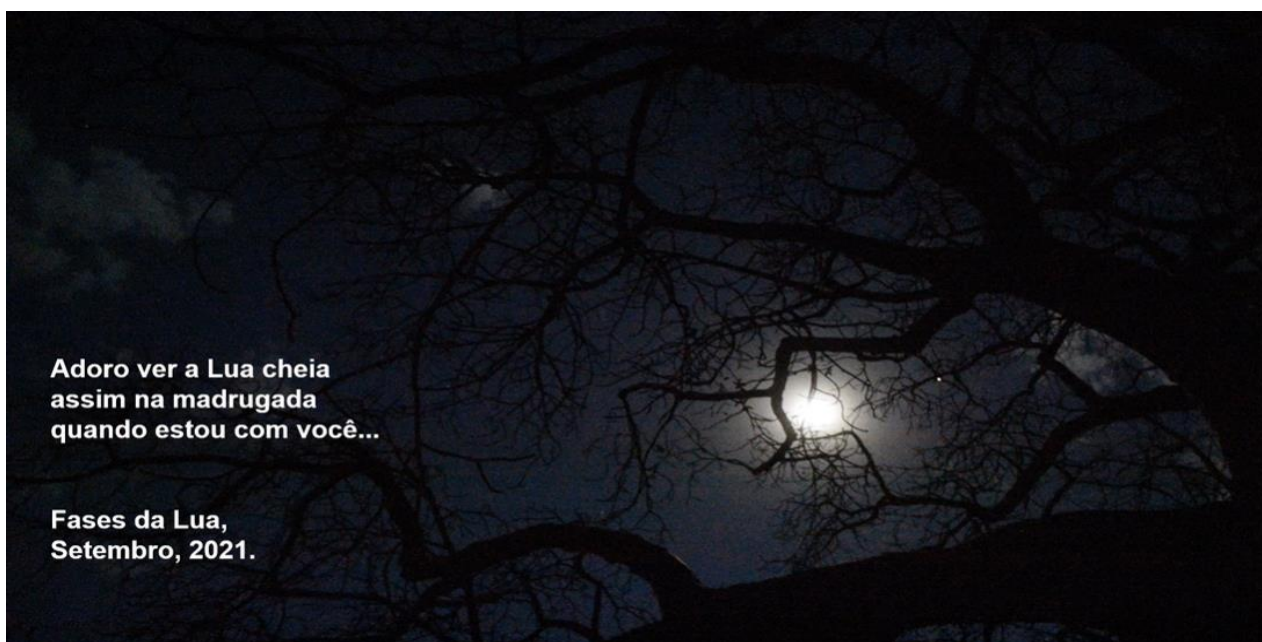


Capa do vídeo Dança da Lua de setembro de 2021. Captura de tela do Planetário Stellarium.

Clique na imagem para ver o vídeo e descubra em que direção de Constelação a Lua vai estar ao longo do mês lunar de setembro.

### **Desafio Fases Lunares: Setembro, 2021**

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



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

## Desafio Stellarium: Encontros e Desencontros Lunares

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 eventos ocorrem. A ferramenta Stellarium **Fenômenos** fica na **Janela Cálculos Astronômicos**.

The screenshot shows the Stellarium 'Cálculos astronômicos' window. 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 Lunar |
|-----------|---------------------|----------|--------|----------|--------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Oposição  | 2021-09-04 01:18:23 | Lua      | -7.33  | Saturno  | 0.38   | +176°02'39.1" | -40°40'41.17" | +146°04'12.9"   | —               |
| Oposição  | 2021-09-05 14:20:16 | Lua      | -4.97  | Júpiter  | -2.85  | +175°54'32.2" | +25°09'37.22" | +161°42'08.9"   | —               |
| Oposição  | 2021-09-07 13:16:59 | Lua      | -3.58  | Netuno   | 7.69   | +175°51'12.1" | +57°26'40.23" | +173°11'51.5"   | —               |
| Conjunção | 2021-09-07 18:39:01 | Lua      | -3.99  | Marte    | 1.69   | +3°47'57.9"   | -2°26'45.40"  | +11°13'00.5"    | —               |
| Conjunção | 2021-09-10 01:54:57 | Lua      | -7.81  | Vênus    | -4.07  | +4°08'15.9"   | -58°02'58.55" | +41°23'59.7"    | —               |
| Oposição  | 2021-09-11 03:43:14 | Lua      | -8.79  | Urano    | 5.75   | +178°05'27.5" | -52°45'12.92" | +124°10'37.2"   | —               |
| Conjunção | 2021-09-17 03:06:40 | Lua      | -11.73 | Saturno  | 0.43   | +3°08'38.6"   | +5°31'16.72"  | +132°56'31.5"   | —               |
| Conjunção | 2021-09-18 06:51:40 | Lua      | -12.02 | Júpiter  | -2.79  | +3°02'45.4"   | -29°55'37.75" | +147°04'432.8"  | —               |
| Conjunção | 2021-09-20 08:56:50 | Lua      | -12.57 | Netuno   | 7.69   | +3°00'52.4"   | -41°53'15.34" | +172°27'02.2"   | —               |
| Oposição  | 2021-09-21 08:45:35 | Lua      | -12.59 | Marte    | 1.67   | +177°02'21.5" | -34°01'52.86" | +5°32'13.2"     | —               |
| Conjunção | 2021-09-24 13:59:10 | Lua      | -11.50 | Urano    | 5.73   | +1°05'46.0"   | -79°23'18.28" | +137°35'20.9"   | —               |
| Oposição  | 2021-09-24 16:28:14 | Lua      | -11.47 | Vênus    | -4.17  | +176°40'51.3" | -61°55'25.95" | +43°58'39.7"    | —               |

Janela Cálculos: Fenômenos. Planetário Stellarium.

Ela permite descobrir os fenômenos

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

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

Escolha um valor entre  $+1^\circ$  e  $+5^\circ$ , como  $+4^\circ$ .

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).

Neste caso, escolha de 1º a 30 de setembro.

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** (Terra encontra-se mais próxima do Sol) e **afélios** (Terra encontra-se mais afastada do Sol).

Você pode escolher outros tipos de objetos, como os Planetas Anões, Plutinos, Asteroides, Cometas, dentre outros.

The screenshot shows the Stellarium 'Cálculos astronômicos' window. The 'Entre objetos' field is set to 'Lua' and 'Planetas anões'. 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 Lunar |
|-----------|---------------------|----------|--------|----------|--------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Oposição  | 2021-09-03 00:27:46 | Lua      | -8.22  | Pluto    | 14.30  | +177°38'22.0" | -40°39'41.25" | +133°40'52.0"   | —               |
| Conjunção | 2021-09-16 03:57:18 | Lua      | -11.44 | Pluto    | 14.32  | +1°36'17.0"   | -14°32'02.68" | +120°47'03.2"   | —               |
| Oposição  | 2021-09-30 13:14:10 | Lua      | -9.47  | Pluto    | 14.33  | +177°26'32.1" | -11°40'42.71" | +106°35'35.3"   | —               |

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



## Lua Nova

O mês de setembro inicia com a Lua em **minguante côncava**, pois a fase Quarto Minguante ocorreu dois dias antes, em 30 de agosto. Com isso, durante a primeira semana de setembro, 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 (Observe os horários na tabela abaixo). 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 setembro 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 Setembro, 2021 | Fase da Lua           | Nascimento no horizonte | Passagem pela Linha do Meridiano Celeste | Pôr (ocaso) no horizonte |
|------------------------|-----------------------|-------------------------|--|--------------------------|
| Dia 1 <sup>o</sup>     | Lua Minguante Côncava | 2h05min                 | 7h18min                                  | 12h30min                 |
| Dia 2                  | Lua Minguante Côncava | 2h57min                 | 8h08min                                  | 13h20min                 |
| Dia 3                  | Lua Minguante Côncava | 3h46min                 | 9h00min                                  | 14h14min                 |
| Dia 4                  | Lua Minguante Côncava | 4h32min                 | 9h51min                                  | 15h10min                 |
| Dia 5                  | Lua Minguante Côncava | 5h14min                 | 10h41min                                 | 16h07min                 |
| Dia 6                  | <b>Lua Nova</b>       | 5h54min                 | 11h29min                                 | 17h04min                 |
| Dia 7                  | Lua Crescente Côncava | 6h32min                 | 12h16min                                 | 18h01min                 |

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



Imagem da Lua em 5 de setembro às 19h, um dia antes de sua fase Nova, com apenas 1,6% 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.

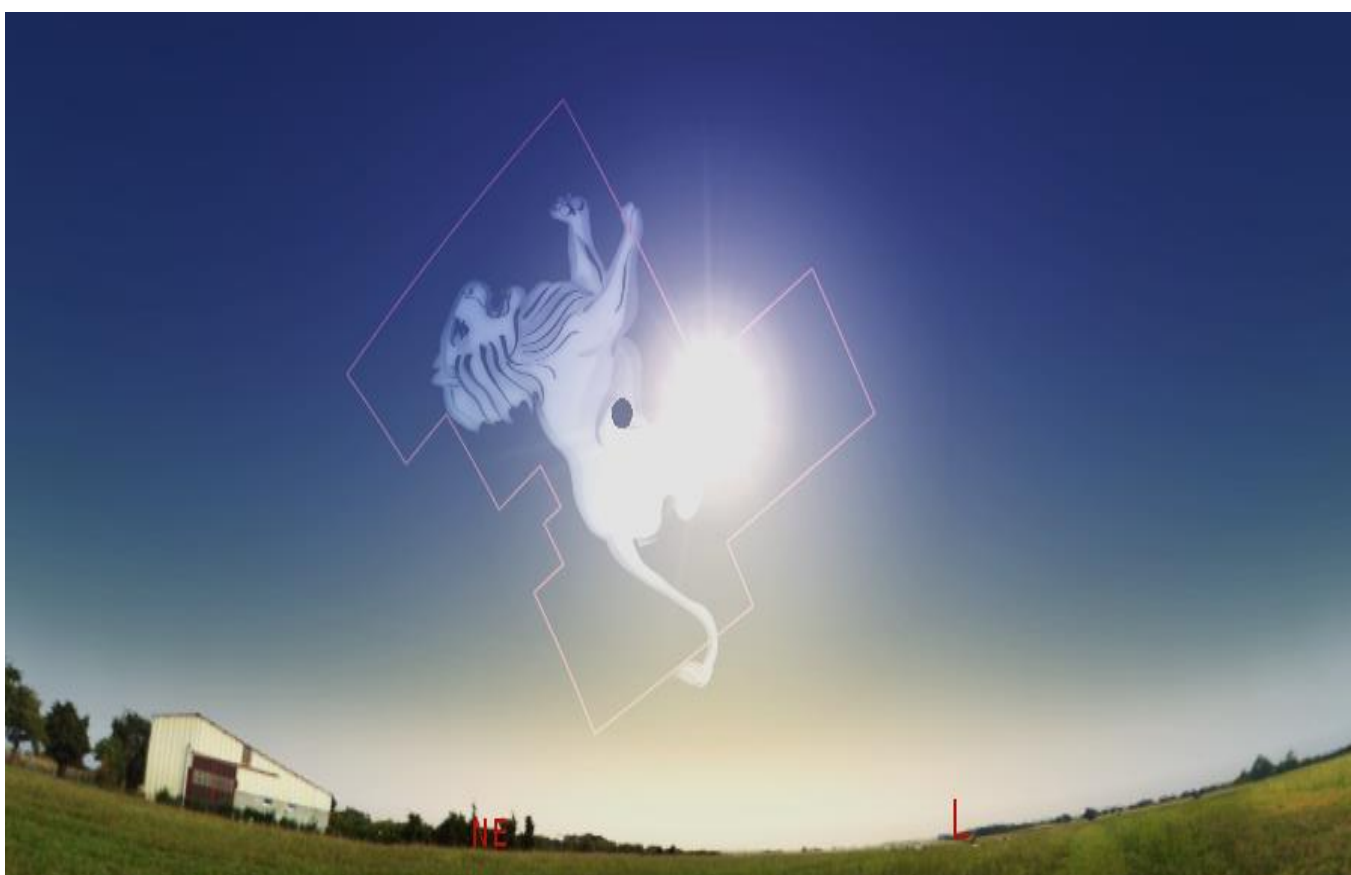
| Dias de setembro 2021 | Fase da Lua           | Distância à Terra (km) |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Dia 1 <sup>o</sup>    | Lua Minguante Côncava | 398.035                |
| Dia 2                 | Lua Minguante Côncava | 395.678                |
| Dia 3                 | Lua Minguante Côncava | 392.587                |
| Dia 4                 | Lua Minguante Côncava | 389.043                |
| Dia 5                 | Lua Minguante Côncava | 385.358                |
| <b>Dia 6</b>          | <b>Lua Nova</b>       | <b>381.841</b>         |
| Dia 7                 | Lua Crescente Côncava | 378.759                |

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



Imagem da Lua Nova ao lado do Sol no dia 6 de setembro, às 8h22min. Escala da Lua aumentada para melhor visualização. Planetário Stellarium.

Durante todo o período visível no dia 6, a Lua estará acompanhando o Sol, dividindo o seu momento de esplendor na direção da constelação de Leão.

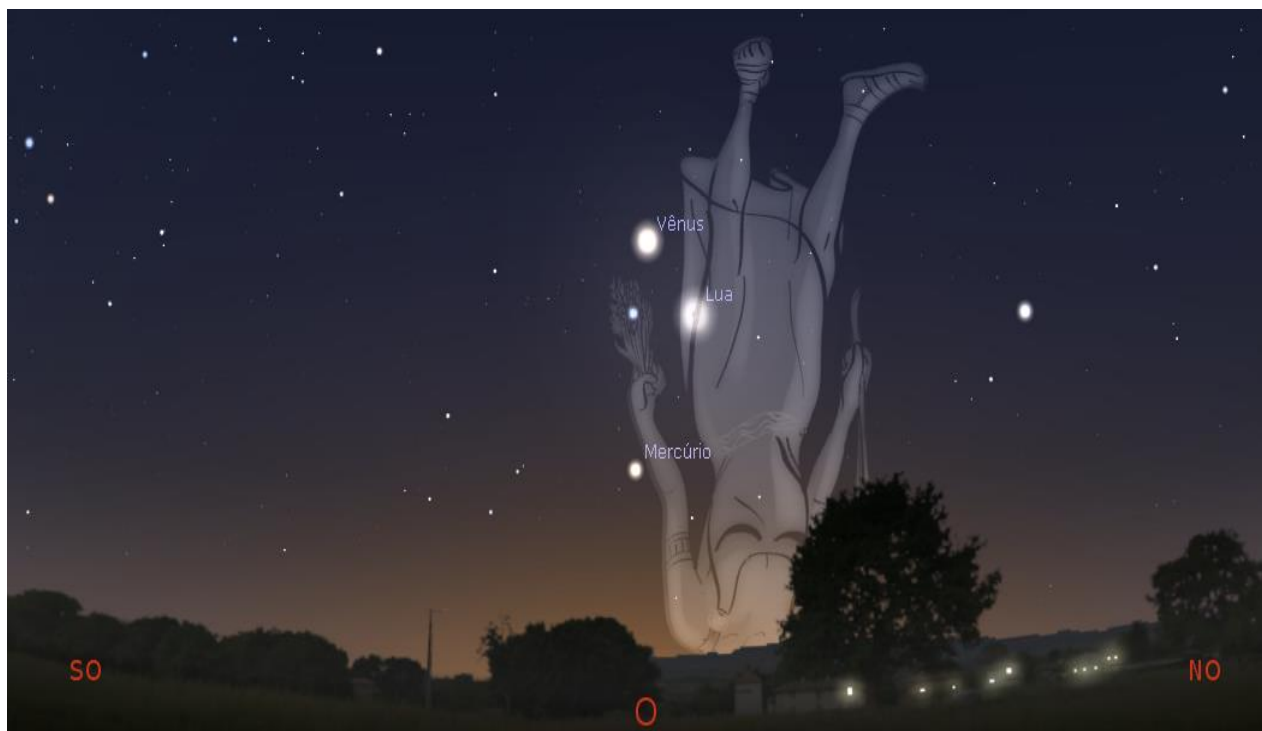


Lua e Sol no dia 6 de setembro de 2021 às 08h22min, na região da constelação de Leão. Imagem com ilustração e delimitação da área de Leão. Lua em escala aumentada para melhor visualização. Planetário Stellarium.



## Um encontro marcado em Virgem

Com o passar dos dias, a face da Lua voltada para a Terra 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 9 de setembro, a Lua estará em uma linda conjunção com o planeta Vênus. Esse encontro acontece na direção da constelação de Virgem e para achá-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. Com a ajuda da Nave *Stellarium* podemos observar ainda o planeta Mercúrio bem próximo a esse encontro, um pouco mais abaixo da direção de Vênus. E entre os dois planetas, podemos ver Espiga (*Spica*), a principal estrela da constelação de Virgem.



Encontro da Lua, Mercúrio e Vênus em Virgem, no dia 9 de setembro de 2021 às 18h22min.  
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). Observe na imagem nos retângulos em vermelho a faixa de distâncias de setembro.

### Desafios Distâncias Terrestres

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).

Observe que em setembro, a distância varia entre a faixa 1,010 e 1,001.

### Desafios Distâncias Solares

Em que mês do ano de 2021 ocorre a maior distância anual entre Terra e Sol?

Em que mês do ano de 2021 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).

Em setembro a distância varia na faixa de 1,009 a 1,001 U.A.

### Desafio Comparar Distâncias Terra-Sol e Terra-Lua

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

Qual a diferença entre eles?

# Atividade: Monte a sua própria Lua



Clique na imagem acima ou no [link](#) para fazer o download em pdf da atividade Minha Lua e outros pôsteres lunares.

## **Lua Nova Pataxó**

A lua nova é uma das luas que nós, Pataxó, temos muita conversa e crença com ela.

Essa lua vai saindo com maior força e todo mundo fica alegre e feliz quando vê ela no céu.

Ela sai bem fininha que quase não dá para enxergar.

A gente tem que procurar ela no céu, pois ele fica um pouco escuro.

A gente saúda a lua nova com folha, com galhinho de mato e reza para ela.

Pede para ela livrar a gente de morrer de água corrente, livrar de má gente, livrar de bichos peçonhentos, livrar de dor de dente.

Pede também força para ela nos ajudar em nossos plantios, caçadas, pescarias e em outros movimentos que temos na terra.

Na lua nova as mulheres pedem força para o seu filho andar.

Falam assim: “Ô Vovó Lua, dá força na perna do meu filho para ele andar.”

Na lua nova nós ainda tiramos madeiras e plantamos algumas plantas, porque os bichos e insetos ainda não têm poder de enxergar e furar a raiz, as sementes e as madeiras, pois está escuro. É nesta lua que a gente caça e arma as armadilhas.

Em Barra Velha dá uma chuvinha, a maré não seca e fica difícil de pegar mariscos. Na lua nova, a maré no mangue seca bem cedinho.

## **Lua Crescente Pataxó**

A lua quarto crescente está caminhando para crescente.

A noite, o céu começa a ficar claro, com estrelas, e avistamos as coisas que tem na aldeia, como as caças e as matas.

Não é tempo certo para plantar, mas se não quiser perder uma semente ou muda, pode fechar o olho e plantar, pois não sai bichada e nem os insetos comem.

É o tempo de começar a cortar o cabelo e a unha, de medir na bananeira e fazer simpatia para a criança crescer.

Na mata, as caças já começaram a se espalhar, não procuram as trilhas.

Nos rios também não pegamos muito peixe, pois eles nem saem das moradas.

No mar, enche e seca a maré e dá para pegar mariscos. As plantas crescem muito e não dá nada, dá as quitanzinhas\*.

A Vovó Lua é uma protetora e guiadora do nosso povo.

Nós a chamamos de vovó porque já a alcançamos sendo nossa avó.

\*raízes e frutos pequenos

Fonte:

A nossa crença com a Vovó Lua.

Professores e alunos indígenas Pataxó da aldeia Muã Mimatxi.

Belo Horizonte, Literaterras - Fale / UFMG, 2012.



## 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 13 de setembro de 2021. Nesse mesmo momento, a sua face oculta (aquela que não conseguimos ver) também estará exatamente com a metade de sua face iluminada pelo Sol, sendo que está em seu Quarto Minguante.

A Lua crescente é um excelente momento para observação de suas crateras, 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.

### 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, passagem pela Linha do Meridiano Celeste e pôr da Lua.

| <b>Dia de setembro 2021</b> | <b>Fase da Lua</b>          | <b>Nascimento no horizonte</b> | <b>Passagem pela Linha do Meridiano Celeste</b> | <b>Pôr (ocaso) no horizonte</b> |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|
| Dia 8                       | Lua Crescente Côncava       | 7h08min                        | 13h03min  | 18h58min                        |
| Dia 9                       | Lua Crescente Côncava       | 7h45min                        | 13h50min  | 19h55min                        |
| Dia 10                      | Lua Crescente Côncava       | 8h22min                        | 14h37min  | 20h52min                        |
| Dia 11                      | Lua Crescente Côncava       | 9h01min                        | 15h26min  | 21h51min                        |
| Dia 12                      | Lua Crescente Côncava       | 9h44min                        | 16h18min  | 22h52min                        |
| Dia 13                      | <b>Lua Quarto Crescente</b> | 10h28min                       | 17h09min  | 23h50min                        |
| Dia 14                      | Lua Crescente Gibosa        | 11h20min                       | 18h05min  | 0h51min                         |



Imagem da Lua Quarto Crescente em 13 de setembro, 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.

| <b>Dia de setembro, 2021</b> | <b>Fase da Lua</b>          | <b>Distância à Terra (km)</b> |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Dia 8                        | Lua Crescente Côncava       | 376.307                       |
| Dia 9                        | Lua Crescente Côncava       | 374.585                       |
| Dia 10                       | Lua Crescente Côncava       | 373.596                       |
| Dia 11                       | Lua Crescente Côncava       | 373.266                       |
| Dia 12                       | Lua Crescente Côncava       | 373.473                       |
| Dia 13                       | <b>Lua Quarto Crescente</b> | 374.088                       |
| Dia 14                       | Lua Crescente Gibosa        | 375.005                       |

Durante todo o período visível no dia 13 de setembro, a Lua estará em companhia da constelação de Serpentário, o portador da serpente, também conhecido como Ofiúco e ao olharmos um pouco mais abaixo, podemos ver a principal estrela da constelação de Escorpião, Antares, uma gigante de cor avermelhada.

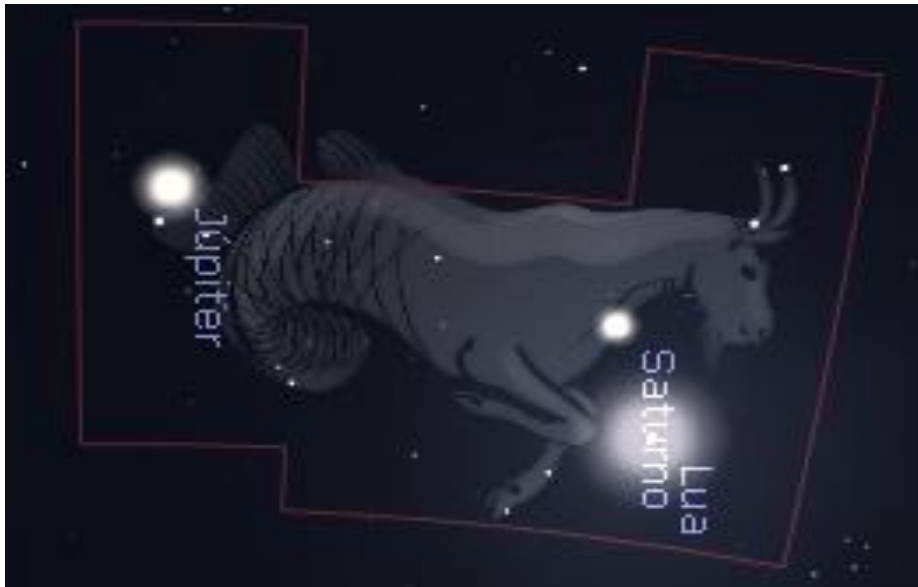


Lua em Ofiúco, próxima a Antares na constelação de Escorpião em 13 de setembro, às 20h25min. Imagem com ilustração e delimitação das constelações de Ofiúco e Escorpião. Planetário Stellarium.

## Passando a Esfera Lunar

Entre os dias 16 e 18 de setembro, será possível ver a conjunção entre a Lua e os planetas Saturno e Júpiter.

No dia 16 a Lua estará bem próxima a Saturno, no dia 17 estará entre os dois planetas, em ambos os dias estarão na região da constelação de Capricórnio. Enquanto isso, no dia 18, estará mais próxima de Júpiter e mais distante de Saturno, já passando a ocupar uma região da constelação de Aquário. Ao embarcarmos na Nave Stellarium e olharmos as ilustrações das constelações, podemos ver que Capricórnio está passando a Lua para Aquário, como se a chutasse em uma partida de futebol.



Conjunção entre Lua, Saturno e Júpiter no dia 16 de setembro às 20h25min na constelação de Capricórnio. Imagem com ilustração e delimitação da área da constelação de Capricórnio. Planetário Stellarium.



Conjunção entre Lua, Saturno e Júpiter em 17 de setembro às 20h25min na constelação de Capricórnio, próxima da constelação de Aquário. Imagem com ilustração e delimitação da área da constelação de Aquário e Capricórnio. Planetário Stellarium.





Conjunção entre Lua, Saturno e Júpiter em 18 de setembro às 20h25min na constelação de Aquário, com a proximidade da constelação de Aquário. Imagem com ilustração e delimitação da área da constelação de Capricórnio e Aquário. Planetário Stellarium.

Você pode aproveitar o momento em que for admirar esse lindo encontro e observar as crateras da Lua. Abaixo temos essa magnífica imagem do nosso capitão da Missão Andarilhos Celestes, Jackson Farias na qual ele focou bem as crateras da Lua crescente gibosa.



Imagem da Lua Crescente gibosa em 17 de agosto às 18h45min com foco em crateras. Fotografia. Crédito Jackson de Farias. Todos os direitos reservados (usado com permissão).

## Lua Cheia

Acompanhando os horários em que a Lua nasce e se põe, indicados na tabela, poderá ver que é no dia 20 de setembro 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.

| <b>Dia de setembro, 2021</b> | <b>Fase da Lua</b>   | <b>Nascimento no horizonte</b> | <b>Passagem pela Linha do Meridiano Celeste</b> | <b>Pôr (ocaso) no horizonte</b> |
|------------------------------|----------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|
| Dia 15                       | Lua Crescente Gibosa | 12h16min                       | 19h03min  | 1h49min                         |
| Dia 16                       | Lua Crescente Gibosa | 13h15min                       | 20h00min  | 2h44min                         |
| Dia 17                       | Lua Crescente Gibosa | 14h15min                       | 20h54min  | 3h34min                         |
| Dia 18                       | Lua Crescente Gibosa | 15h13min                       | 21h46min  | 4h18min                         |
| Dia 19                       | Lua Crescente Gibosa | 16h10min                       | 22h34min  | 4h58min                         |
| Dia 20                       | <b>Lua Cheia</b>     | 17h05min                       | 23h20min  | 5h34min                         |
| Dia 21                       | Lua Minguante Gibosa | 17h58min                       | 0h03min   | 6h08min                         |



Imagem da Lua em sua fase Cheia no dia 20 de setembro, 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.

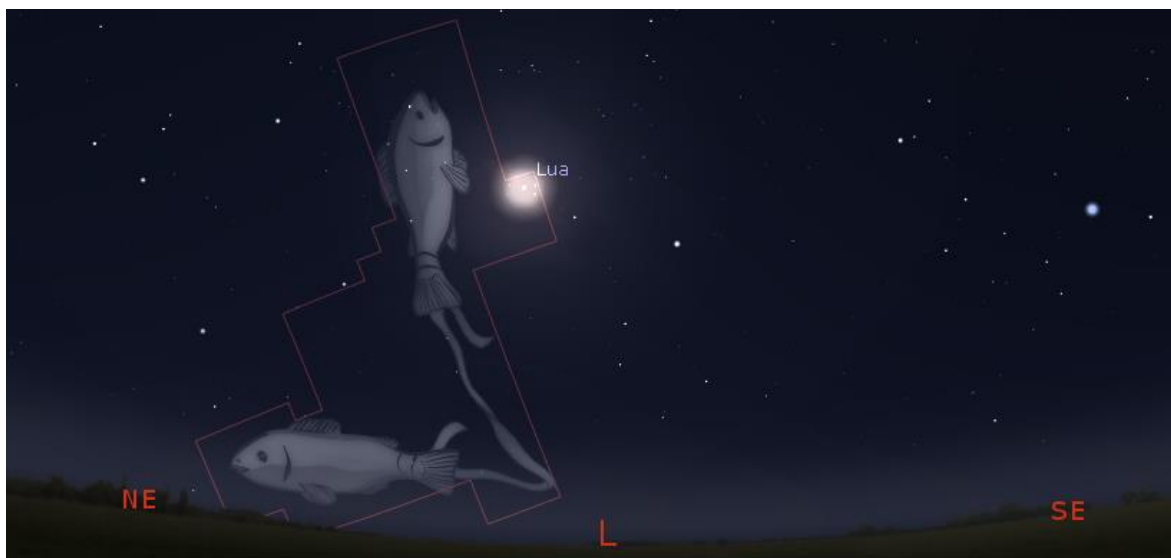
Tabela com as distâncias Terra-Lua em quilômetros.

| Dia de setembro, 2021 | Fase da Lua          | Distância à Terra (km) |
|-----------------------|----------------------|------------------------|
| Dia 15                | Lua Crescente Gibosa | 376.163                |
| Dia 16                | Lua Crescente Gibosa | 377.553                |
| Dia 17                | Lua Crescente Gibosa | 379.199                |
| Dia 18                | Lua Crescente Gibosa | 381.143                |
| Dia 19                | Lua Crescente Gibosa | 383.409                |
| Dia 20                | <b>Lua Cheia</b>     | 385.983                |
| Dia 21                | Lua Minguante Gibosa | 388.791                |



Lua em fase Cheia no dia 20 de setembro às 20h25min. Planetário Stellarium.

No dia 20 de setembro, a Lua estará passando pela direção da Constelação de Peixes.



Lua em Peixes, em 20 de setembro às 20h25min. Imagem com ilustração e delimitação da área. Planetário Stellarium.



## Lua Cheia do Milho

A Lua Cheia de setembro é conhecida por diferentes povos indígenas da América do Norte como a **Lua Cheia do Milho**. Este nome é uma relação com as colheitas de milho realizadas neste período, final do verão e início do outono no Hemisfério Norte.

Outros nomes como a **Lua Cheia do Arroz** e **Lua Cheia da Folha Amarela**, devido à chegada do Outono, também podem ser encontrados.



The Harvest Moon. George Hemming Mason (1818-1872). Óleo sobre tela, 1872.  
Acervo da Coleção Tate Britain. Fotografia. Licença [CC-BY-NC-ND-3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

“De 1845 a 1858, Mason morou na Itália, onde desenvolveu uma estreita amizade com o paisagista italiano e revolucionário patriota Giovanni Costa. Juntos, eles desenvolveram um método que chamaram de "o etrusco", que envolvia a preparação de uma imagem monocromática antes de definir a cor final. Após seu retorno à Grã-Bretanha, Mason tornou-se conhecido por suas paisagens idílicas, como pode ser visto nesta cena de colheita. A pincelada fluida e as cores ricas enfatizam a beleza absoluta da cena pastoral, enquanto suprimem a sensação de trabalho árduo que era a realidade da época da colheita.”

Etiqueta do quadro na galeria Tate Britain, novembro de 2016.

Outros nomes das luas na América do Norte 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                          |
| – | <b>Lua Cheia do Milho</b>      | <b>setembro (outono boreal)</b> |
| – | 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, você pode ver o site *Native American Moon* clicando [aqui](#).

## A Deusa Maia da Lua Ixchel

Ixchel é considerada a deusa mais importante do Império Maia e muitas de suas representações são encontradas ao lado do Deus Itzamná, sendo considerados por isso, um casal.

Itzamná é o deus governante do céu e da terra, criador da escrita e do calendário.

Na língua maia, *Itzamna* significa "Casas de Lagartos".

Em uma das versões sobre a deusa Ixchel, ela é uma deusa idosa de grande poder. Deusa do parto, da gravidez e da fertilidade, Ixchel era a protetora das tecelãs e podia prever o futuro.



Trono com um soberano Itzamná, uma cortesã (provavelmente Ixchel) e uma divindade no centro (Pax). Acervo Museo Amparo. Coleção México antigo. Salas de arte pré-hispânica.

“O governante está sentado à maneira oriental, com o corpo voltado para a frente e a cabeça virada de perfil, voltada para seus companheiros. Seu cabelo está enrolado em mechas e amarrado na frente, enrolando na frente. Se os fios do cabelo forem observados em detalhes, pode-se perceber que cada um deles é adornado com pequenas contas circulares colocadas em linha. Por sua vez, todo o cabelo é preso por um cocar que adorna a nuca. Este cocar é composto por uma flor encimada por um feixe de penas, que incorpora o sinal da noite e do espelho, principal e distintivo atributo do deus Itzamnaah, também conhecido como deus *D* dos códices. Itzamnaah era considerado o deus da sabedoria, o mais importante do panteão maia e o inventor da escrita.” Trecho [descrição da pedra](#) no site do Museo Amparo.

As várias versões associadas à deusa Ixchel, indicam uma série de características associadas à deusa na cultura maia:

- Foi associada a ciclos lunares e fertilidade;
- Acreditava-se que a deusa representava as diferentes formas mais destrutivas da água em diferentes desastres naturais como as enchentes por exemplo;
- Era protetora das mulheres grávidas, parteiras e curandeiras, assim como em diferentes relações medicinais;
- Estava relacionada a diferentes expressões artísticas como criações de tecidos, pinturas, canto e dança;
- Era conhecida como a Senhora do Arco-íris.



Essas diferentes características fizeram da Deusa da Lua, a divindade feminina mais relevante entre os deuses Maias.

A deusa Ixchel é representada em diferentes maneiras, como: portando uma cobra em sua cabeça e com ossos em forma de cruz em sua saia. Em suas mãos, segura um coelho e uma flor. Ela pode ser representada como uma jovem (Lua Crescente) transbordando de beleza ou como uma velha (Lua Minguante) com seios caídos e estrias no abdômen.



**Ixchel com o coelho.** Artista maia desconhecido. Museum of Fine Arts Boston MA, 1988.  
[Cerâmica Cilindro Maia](#). Final Período Clássico. Guatemala, Petén lowlands.  
Coleção Americas. Licença CC-BY-NC-SA.

O culto à deusa Ixchel permanece com um evento anual em celebração à deusa lunar, em que os participantes remam em canoas da localidade de Xcaret até Cozumel, onde está localizado um dos mais importantes templos dedicados a essa deusa.

A Ilha das Mulheres é uma pequena ilha localizada na costa nordeste da Península de Iucatã, no Mar do Caribe no México. Esta ilha, durante o período pré-colombiano, era sagrada e dedicada à deusa lunar Ixchel. Após a invasão dos espanhóis, o nome “Isla Mujeres” foi dado devido às diversas figuras relacionadas à deusa na ilha.



## **Lua Crescente Pataxó**

Na lua crescente é o tempo que a noite está clara, pois está caminhando para ser cheia.

As estrelas brilham poucas no céu, ficam apagadas pela claridade da Lua e já dá para avistar tudo que tem na aldeia.

É o tempo certo de cortar cabelo, medir na bananeira para crescer rápido.

Sempre, em três luas crescentes, podar as plantas que estão insangadas\*.

Nesse tempo não pode plantar porque os insetos estão enxergando tudo.

Se não quiser perder a muda ou a semente, a pessoa tem que plantar fazendo simpatia, mas o que for plantado quando nascer vai sair fino e comprido e as frutas ou raízes não saem boas.

Na praia, a maré está boa para caçar os mariscos, como ouriço, ritapedra e outros.

Na lua crescente é o tempo das pessoas fecharem as armadilhas das matas e do rio, porque tudo está claro.

As caças se espalham na mata e os peixes enxergam as armadilhas dentro do rio. Não é tempo de fazer remédio. \* coisa que não cresce, que não se desenvolve com força.

## **Lua Cheia Pataxó**

A lua cheia é grande, é quando ela domina todo o universo e a Terra.

É quando ela completa o seu ciclo, fica amarelada e com muita força.

Na lua cheia a gente acende a fogueira, invoca a alegria, a saúde e a fartura.

A gente canta, dança, reza e agradece por tudo que ela oferece.

A Vovó Lua ensina e fortalece nossa cultura. No tempo de lua cheia é o momento que ela desce, visita a Terra para comer algumas frutas e tomar água de coco.

A lua bebe e deixa o coco todo desnatado por dentro. Outras frutas que ela gosta são mamão e laranja.

É na lua cheia que tem muita fartura de mariscos nas pedras do mar e no mangue. Nesse tempo, os Pataxó vão pegar os mariscos durante o dia, e à noite vão cantar e dançar para agradecer a lua.

No tempo da lua cheia a gente não planta, porque os frutos ficam bichados, não arma as armadilhas, porque as caças enxergam longe. No tempo da lua cheia não se trabalha com o barro, não embarreia a casa, senão ele racha todo.

Na lua cheia as árvores ficam cheias de água, não é bom para tirar madeira para fazer casa. O corpo das árvores se enche de água.

O corpo da gente também, por isso quem quer engordar faz simpatia.

A dor do parto, nessa lua, é mais acelerada, mais apressada e os meninos que nascem na lua cheia, nascem fortes.

Fonte:

A nossa crença com a Vovó Lua.

Professores e alunos indígenas Pataxó da aldeia Muã Mimatxi.

Belo Horizonte, Literaterras - Fale / UFMG, 2012.

## Lua Minguante

Encerrando o mês de setembro, 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 28 de setembro que a Lua terá 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.

| <b>Dia de setembro, 2021</b> | <b>Fase da Lua</b>          | <b>Nascimento no horizonte</b> | <b>Passagem pela Linha do Meridiano Celeste</b> | <b>Pôr (ocaso) no horizonte</b> |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|
| Dia 22                       | Lua Minguante Gibosa        | 18h49min                       | 0h45min   | 6h41min                         |
| Dia 23                       | Lua Minguante Gibosa        | 19h40min                       | 1h26min   | 7h13min                         |
| Dia 24                       | Lua Minguante Gibosa        | 20h31min                       | 2h08min   | 7h46min                         |
| Dia 25                       | Lua Minguante Gibosa        | 21h22min                       | 2h51min   | 8h21min                         |
| Dia 26                       | Lua Minguante Gibosa        | 22h14min                       | 3h36min   | 8h58min                         |
| Dia 27                       | Lua Minguante Gibosa        | 23h06min                       | 4h23min   | 9h39min                         |
| Dia 28                       | <b>Lua Quarto Minguante</b> | 23h59min                       | 5h11min   | 10h24min                        |
| Dia 29                       | Lua Minguante Côncava       | 0h50min                        | 6h01min   | 11h12min                        |
| Dia 30                       | Lua Minguante Côncava       | 1h40min                        | 6h52min   | 12h04min                        |

### 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.

| <b>Dia de setembro, 2021</b> | <b>Fase da Lua</b>          | <b>Distância à Terra (km)</b> |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Dia 22                       | Lua Minguante Gibosa        | 391.694                       |
| Dia 23                       | Lua Minguante Gibosa        | 394.502                       |
| Dia 24                       | Lua Minguante Gibosa        | 396.983                       |
| Dia 25                       | Lua Minguante Gibosa        | 398.898                       |
| Dia 26                       | Lua Minguante Gibosa        | 400.023                       |
| Dia 27                       | Lua Minguante Gibosa        | 400.178                       |
| Dia 28                       | <b>Lua Quarto Minguante</b> | 399.251                       |
| Dia 29                       | Lua Minguante Côncava       | 397.214                       |
| Dia 30                       | Lua Minguante Côncava       | 394.139                       |

## Lua Minguante Pataxó

A noite na lua quarto minguante é o tempo de começar a pedir a Vovó Lua para mandar as coisas ruins irem embora.

O céu começa a ficar bonito e estrelado, as pessoas já não andam muito para longe.

É o tempo de pescar e caçar, porque as caças e os peixes já caem nas armadilhas.

É o tempo para fazer simpatia contra doenças e para emagrecer. Não pode cortar cabelo e nem podar a planta, porque não cresce e fica insangado.

Na lua minguante é o tempo que ela está fininha, a noite está escura, não vemos as belezas da aldeia, mas podemos ver os sinais e os segredos do céu.

É bom fazer pedido para a lua levar tudo de ruim, na lua minguante.

Na minguante é o tempo de plantar qualquer tipo de planta, porque os insetos já não enxergam à noite.

Pode também pegar semente e fruta. Pode pegar planta para fazer remédio, simpatias, tirar madeira para fazer artesanato e casa. É bom fazer simpatia para emagrecer.

A mulher custa a ganhar a criança na Lua Minguante.

A dor do parto, nessa lua, é muito devagar e preguiçosa.

A maré fica morta que não enche o mar.

O mar não seca, mas o mangue ainda está alagado.

Fonte:

A nossa crença com a Vovó Lua.

Professores e alunos indígenas Pataxó da aldeia Muã Mimatxi.

Belo Horizonte, Literaterras - Fale / UFMG, 2012.





Imagem da Lua em sua fase Quarto Minguante no dia 28 de setembro 2021 às 19h.  
Fonte: [NASA's Scientific Visualization Studio](#).

Neste dia a Lua estará na direção da constelação de Touro durante todo o período visível no céu e ao olharmos para ela, poderemos observar bem próximo, Aldebarã que é a principal estrela da constelação de Touro e as plêiades que são um aglomerado de estrelas e bem fácil de encontrá-las no céu a olho nu. Podemos encontrar também, Betelgeuse, a principal estrela da constelação de Órion.



Imagem da Lua em 28 de setembro 2021 às 3h25min. Planetário Stellarium.

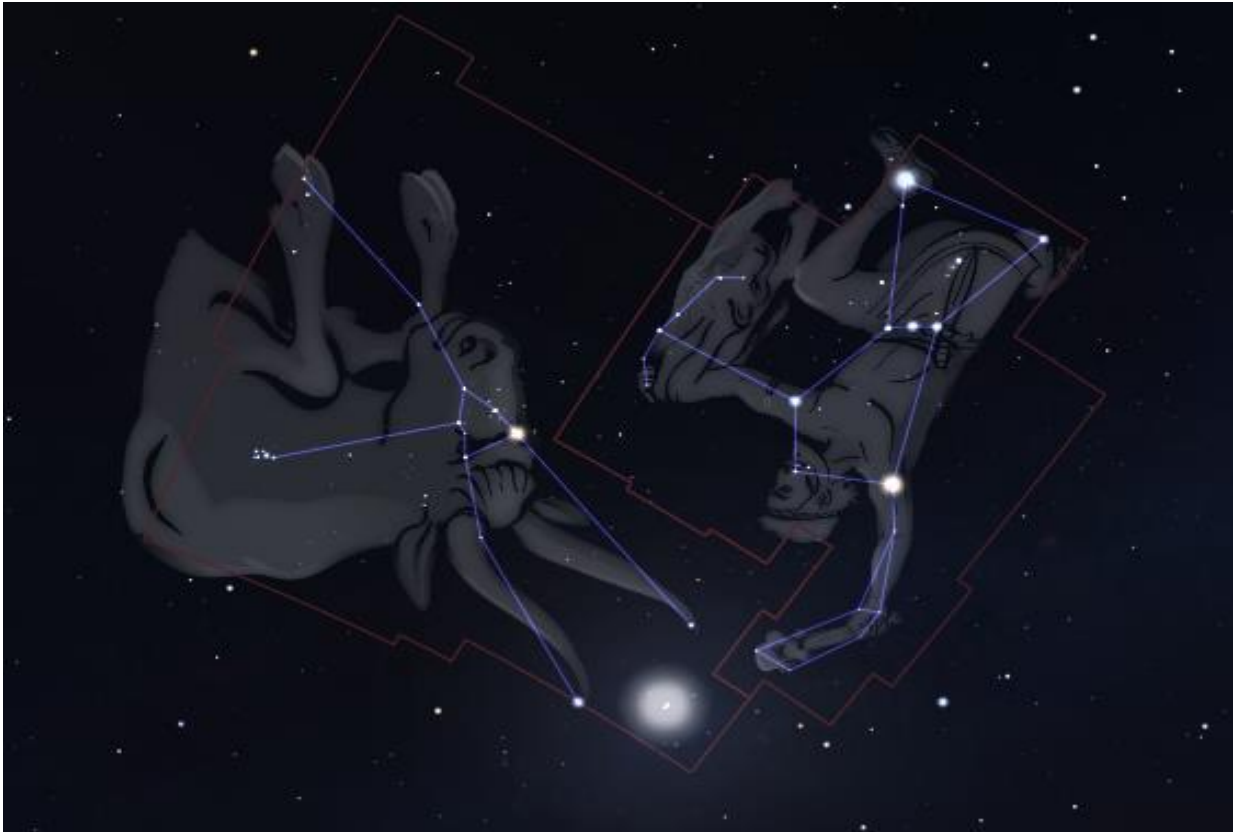


Imagem da Lua em 28 de setembro 2021 às 3h25min, próxima a Aldebarã (Touro) e Betelgeuse (Órion). Imagem com a ilustração, asterismo e delimitação de área das constelações. Planetário Stellarium.

### **Fim da Missão Luna**

E com a Lua Minguante terminamos o nosso mês de setembro e a nossa última jornada da coleção. Esperamos que as atividades aqui indicadas sejam importantes para a ampliação do conhecimento, provocar o seu interesse pela Astronomia e aumentar a admiração pelo satélite natural da Terra.

Agora você está apto a criar as próprias missões e desbravar o céu noturno através da sua Nave Stellarium.

Crie, curta e compartilhe as suas missões!  
E não deixe de admirar as belezas que o céu nos proporciona.

Abraços lunares!

## Referências Lunares

- MAYAN PENINSULA, Mayan Gods, disponível em <https://mayanpeninsula.com/mayan-gods/>. Acessado em 15 de agosto de 2021.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, Sky – Sky Events Calendar 2021. Disponível em <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SKYCAL/SKYCAL.html?cal=2020#skycall>. Acessado em 15 de agosto de 2021.
- SCIENTIFIC VISUALIZATION STUDIO, Moon Phase and Libration, 2021. Disponível em <https://svs.gsfc.nasa.gov/4874>. Acessado em 15 de agosto de 2021.
- SPANEL PLANETARIUM, Native American Moons. Disponível em <https://www.wvu.edu/astro101/indianmoons.shtml>. Acessado em 15 de agosto 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. Disponível em <https://stellarium.org/pt/>. Acessado em 15 de agosto de 2021.
- THE OLD FARMER'S ALMANAC, Full moon in september, 2021. Disponível em <https://www.almanac.com/content/full-moon-september>. Acessado em 15 de agosto de 2021.



# andarilhos celestes



Imagem de fundo

Concepção artística de planeta interestelar errante, tipo Júpiter.

Crédito: [NASA/JPL - Caltech](#). Fonte Wikipedia. Licença Domínio Público.



Foto de fundo  
Céu do Sertão III, Pernambuco, 2021.  
Crédito: Ana Elizabeth Gonçalves Ferreira  
Uso com permissão. Todos os direitos reservados.



## Andarilhos Celestes de Setembro

### Missão Voyager Vizinhança Solar

Olá, viajantes, sou o comandante Jackson de Farias.

Como foi esse mês de exploração do espaço interestelar? Já se recuperou da última missão?

O meu GPS Interestelar está indicando que estamos a 40 anos-luz de distância do planeta Terra.

Então, podemos voltar com um grande final para as nossas Missões Voyager.

Mas não fique triste, tenho uma surpresa para você.

Voltaremos para casa em grande estilo, visitando toda a vizinhança estelar do Sol. Nossa última missão é descobrir as 11 estrelas mais próximas do Sol. Pegue seu GPS Interestelar, calibre seu Contador de Radiação Geiger e vamos nos acomodar em nossa Nave Stellarium, pois a viagem de volta será fantástica, vamos nessa!

### Agenda dos Astros de Setembro

Antes de visitarmos as estrelas vizinhas do Sol, vamos ver o que está acontecendo no Sistema Solar esse mês. 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 nós.

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

Tabela do nascer e do pôr dos astros na data 15/09/2021. Planetário Stellarium.

| Astro    | Nascimento no horizonte leste | Pôr (ocaso) no horizonte oeste |
|----------|-------------------------------|--------------------------------|
| Sol      | 05h51min                      | 17h50min                       |
| Mercúrio | 07h00min                      | 19h41min                       |
| Vênus    | 07h55min                      | 20h52min                       |
| Marte    | 06h14min                      | 18h18min                       |
| Júpiter  | 15h34min                      | 04h32min                       |
| Saturno  | 14h18min                      | 03h33min                       |
| Urano    | 21h59min                      | 08h41min                       |
| Netuno   | 17h37min                      | 05h59min                       |
| Plutão   | 13h17min                      | 02h47min                       |

Investigando os dados desta tabela, podemos ver o horário do nascer e do pôr de cada astro.

Ao contrário dos meses anteriores, temos em agosto uma excelente oportunidade para ver nosso pequeno e valente Mercúrio. Neste mês, ainda mais do que no mês anterior, ele está quase duas horas no céu após o pôr do Sol. Caso tenha algum equipamento de observação, basta olhar para a direção Oeste. 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.



Como dito nos últimos volumes, Júpiter e Saturno estão no céu cada vez mais cedo, nascendo durante o meio da tarde. O Sol em setembro se põe às 17h50min e Saturno, o senhor dos anéis, já estará no céu desde às 14h. Júpiter, o deus dos deuses, vem logo após, às 15h30min. Para felicidade dos astrônomos do início da noite, agora os gigantes gasosos estão à disposição para nossas investigações. Ah, e não se esqueçam, para detectar planetas no céu noturno basta fixar o olhar e prestar bastante atenção por alguns segundos. Caso for um pontinho cintilante, é uma estrela e caso seja um ponto com brilho fixo, é um planeta.

Urano não é visível a olho nu, porém sabemos que ele também está presente em nosso céu do mês. Trace uma linha reta a partir da Lua e veja o alinhamento celeste dos planetas.



Júpiter, Saturno, Urano e a Lua à meia noite no céu do dia 15 de setembro. Planetário Stellarium.

A imagem acima está fora da escala padrão. Os planetas estão aumentados em quase 1000 vezes e a Lua em apenas 20 vezes. Essa nova ferramenta da Nave Stellarium permite ampliar os planetas, o Sol, a Lua para destacar mais ainda esses astros celestes.

### Alarme de Aumento

A ferramenta de ampliar é excelente se quisermos apenas ver a presença marcante dos planetas pois gera um efeito visual incrível. Entretanto, ao ampliar esses objetos, outros detalhes podem ser “tampados” pelos astros como seus satélites ou estrelas próximas na mesma direção.

Deste modo, é sempre bom desativar os aumentos para observar mais detalhes de sua posição, trajetória, proximidade de estrelas ou seus satélites.



Júpiter e Saturno (aumento: 999 vezes) próximos de seu poente, às 3 horas. Planetário Stellarium.

Partindo agora para os planetas interiores. Temos todos eles presentes no céu durante a presença do Sol. Mas, ainda temos uma pequena oportunidade para ver todos eles, momentos após o pôr do Sol. Aproveite, pois nos meses seguintes teremos poucas oportunidades de ver os planetas rochosos no céu.



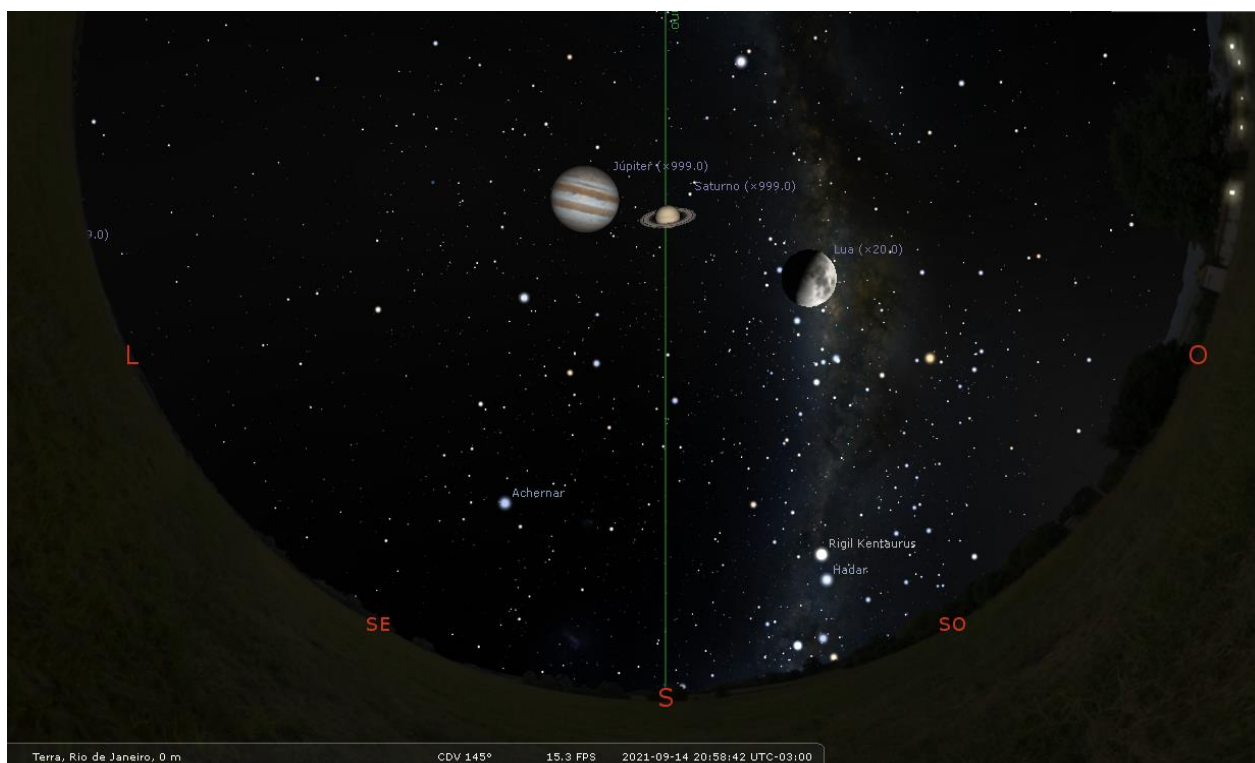
Céu do meio dia com a atmosfera desligada. Na imagem os planetas Marte, Vênus, Mercúrio e Marte. Planetário Stellarium.



A diferença de escala nos faz perceber o tamanho dos 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.

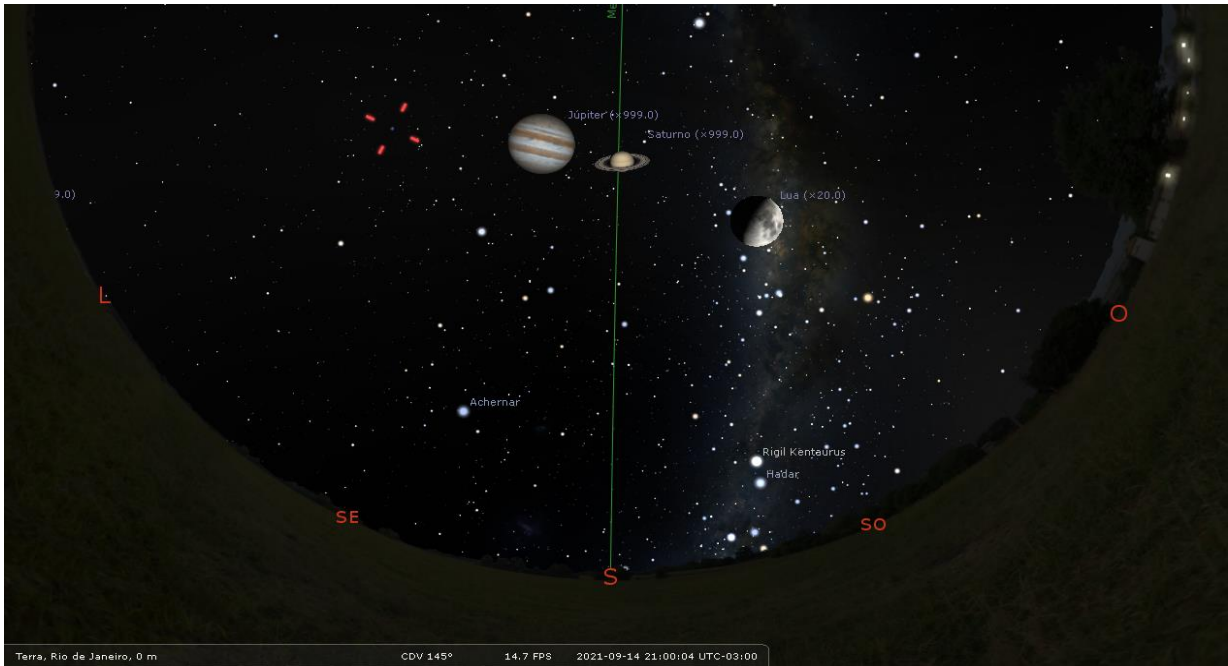
Tabela com o horário da passagem pela linha do meridiano celeste e constelação dos astros na data 15/09/2021. Planetário Stellarium.

| Astro    | Passagem pela Linha do Meridiano Celeste | Direção do astro na constelação |
|----------|--|---------------------------------|
| Sol      | 11h51min                                 | Leão                            |
| Mercúrio | 13h21min                                 | Virgem                          |
| Vênus    | 14h24min                                 | Virgem                          |
| Marte    | 12h16min                                 | Virgem                          |
| Júpiter  | 22h03min                                 | Capricórnio                     |
| Saturno  | 20h56min                                 | Capricórnio                     |
| Urano    | 03h05min                                 | Áries                           |
| Netuno   | 23h48min                                 | Aquário                         |
| Plutão   | 20h02min                                 | Sagitário                       |



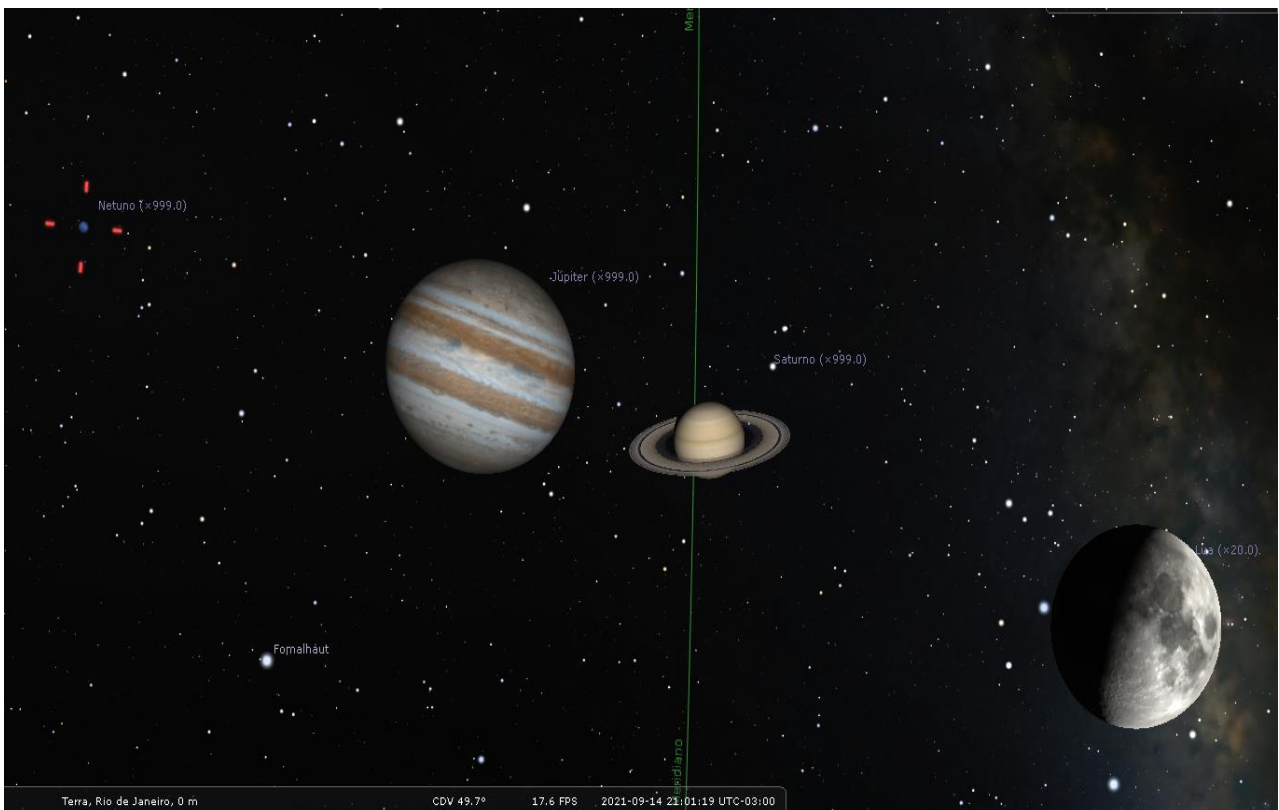
Saturno passando pela linha do meridiano celeste no dia 15 de setembro às 21h. Planetário Stellarium.

No momento em que Júpiter cruza a linha do meridiano, podemos ver também Urano ao Leste. Acho que estou vendo algo ao lado de Júpiter, o que pode ser? Vamos nos aproximar...



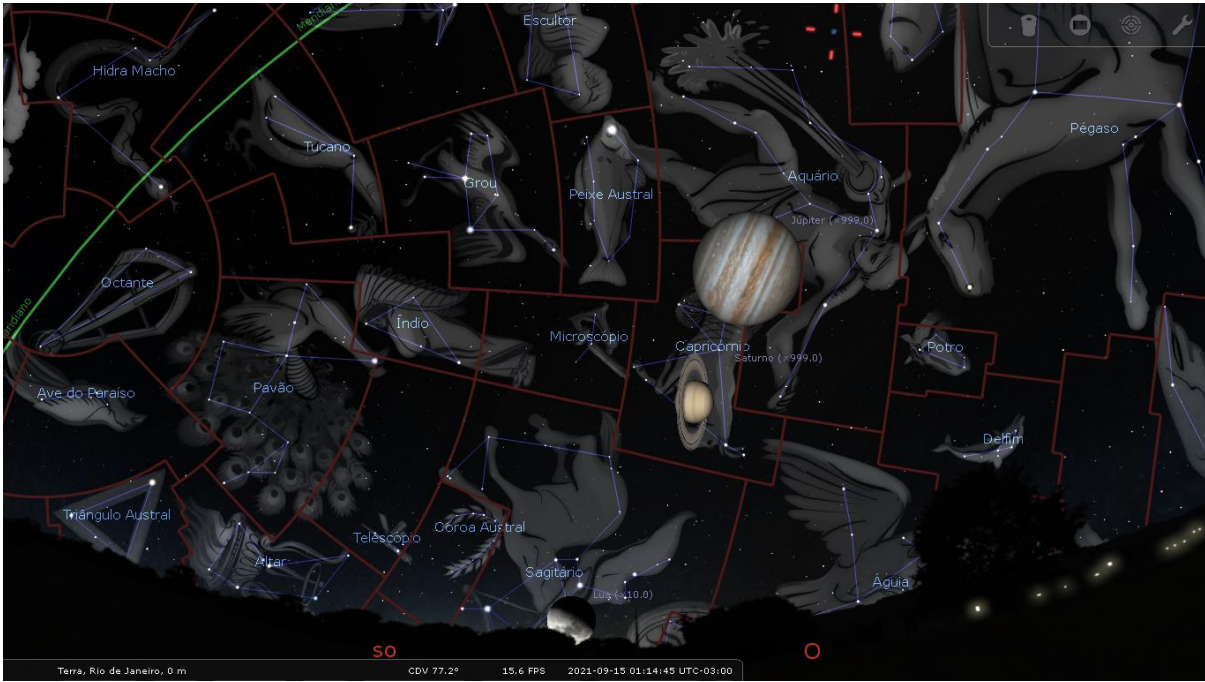
Um ponto azul selecionado ao lado de Júpiter, Saturno e Lua. Planetário Stellarium.

Nos aproximando descobrimos que o ponto azul é o gigante congelado Netuno.



Zoom na direção de Júpiter, revelando o planeta Netuno. Planetário Stellarium.

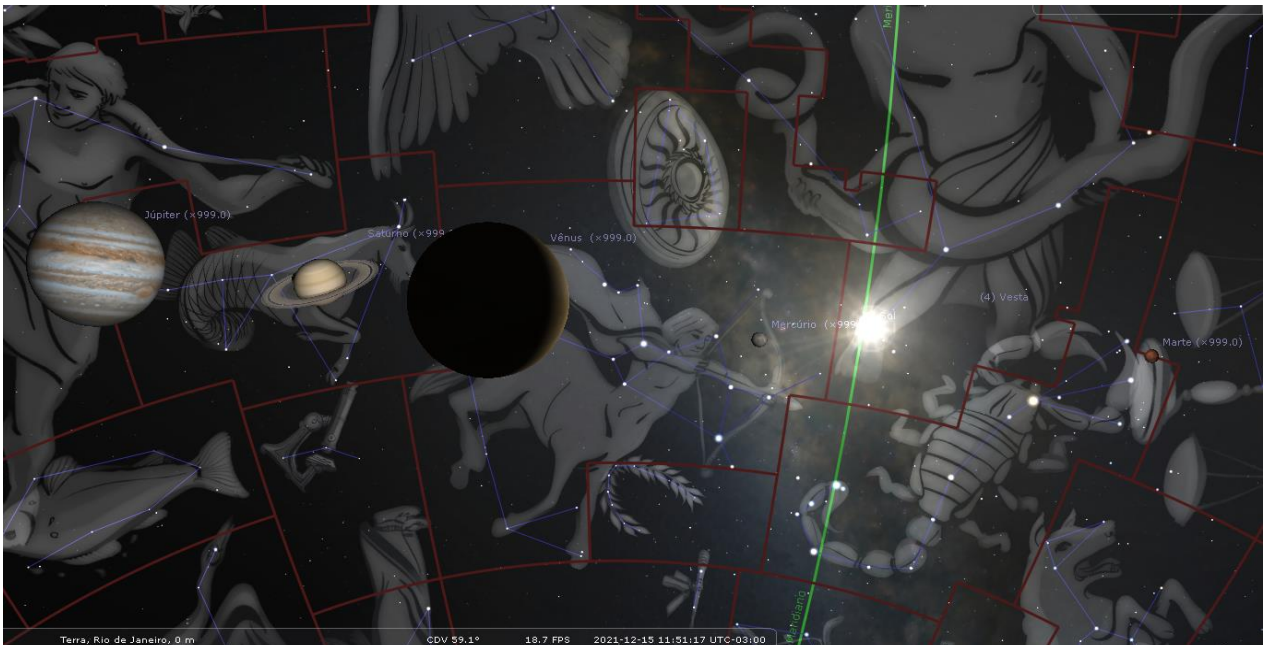
Lembrando, já tivemos uma missão para Netuno. Para voltar a visita ao deus dos oceanos, clique no [link](#).



Júpiter e Saturno (aumentados 999 vezes) na direção da constelação de Capricórnio. Limite das constelações em vermelho e asterismos em azul. Planetário Stellarium.

Vamos dar espaço aos planetas interiores. Mesmo aparecendo por um período bem breve do início da noite, eles também serão observáveis através da Nave Stellarium.

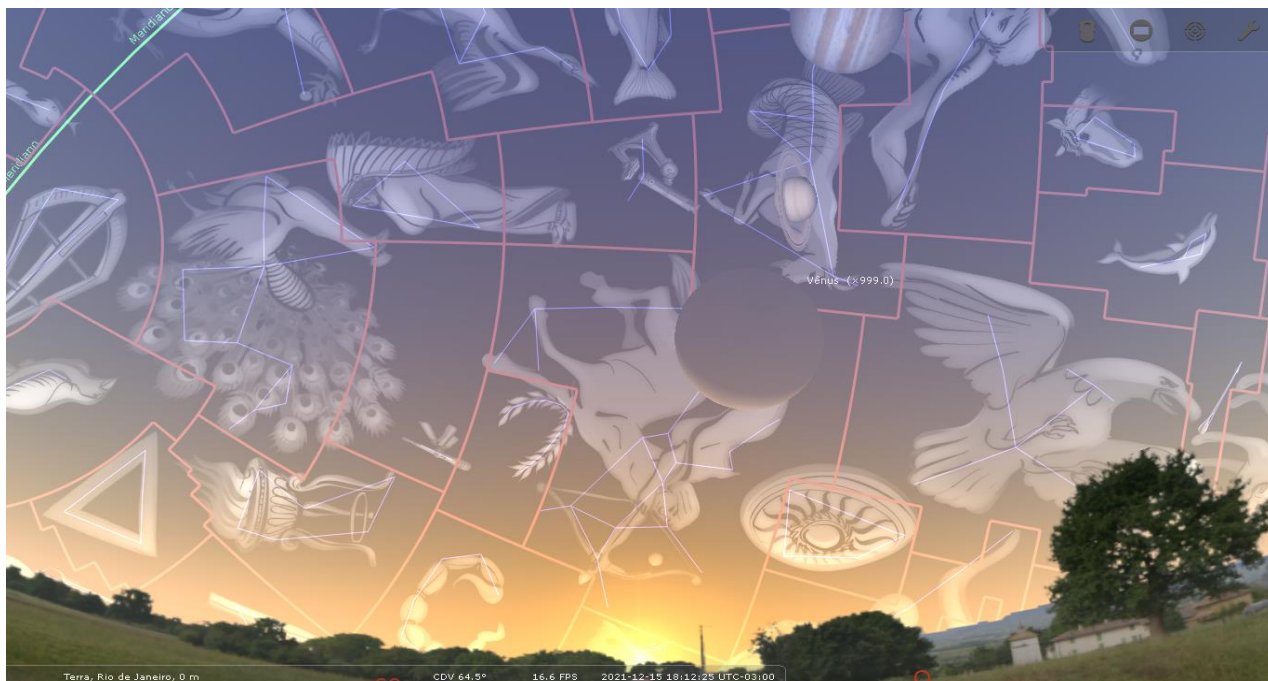
O Sol cruzando a linha do meridiano, com vários planetas ofuscados pelo seu brilho. Mas nem mesmo o brilho do Sol é páreo para a tecnologia da Nave Stellarium. Basta **desligar a atmosfera** e poderemos ver o céu sem nenhuma interferência visual da radiação solar.



Júpiter, Saturno, Vênus, Mercúrio, Sol e Marte estão alinhados durante o dia. Atmosfera desligada. Planetário Stellarium.



Júpiter e Saturno estão na direção da constelação de Capricórnio.  
 Vênus e Mercúrio em Sagitário, Marte nos limites entre Escorpião e Libra.



O pôr do Sol com Vênus em destaque, aumentado em 999 vezes. Planetário Stellarium.

Tabela com a melhor hora para a observação dos astros  
 e com tempo que ficam observáveis em 15/9/2021.

| Astro    | Tempo observável | Melhor hora para observação |
|----------|------------------|-----------------------------|
| Sol      | 11h55min         | 11h51min                    |
| Mercúrio | 1h51min          | 18h20min                    |
| Vênus    | 3h02min          | 18h00min                    |
| Marte    | 0h28min          | -                           |
| Júpiter  | 10h42min         | 22h03min                    |
| Saturno  | 9h43min          | 20h56min                    |
| Urano    | 7h52min          | 3h05min                     |
| Netuno   | 12h09min         | 23h48min                    |
| Plutão   | 9h10min          | 20h02min                    |

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

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

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

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



## Missão Vizinhança Solar

Nós já estamos no caminho de volta pra casa há um tempo, já percorremos cerca de 30 anos-luz desde a nossa última viagem. Orbitamos várias estrelas e visitamos a superfície de vários exoplanetas. Porém, na missão deste mês, iremos focar nos objetos que trazem toda beleza ao nosso céu, as **estrelas**. Ah, e não são quaisquer estrelas, mas as 11 estrelas vizinhas mais próximas do Sol, provavelmente as primeiras que a humanidade irá visitar.

Ainda temos muito espaço a percorrer do ponto em que estamos até nossa casa, passando pelas estrelas, então vamos apertar nosso cinto e ligar os propulsores da Nave Stellarium.

*Apaga a luz lá fora.  
Sempre é hora de brilhar.  
Milhões de estrelas coloridas,  
Rumo ao infinito  
Tudo faz sentido.  
(...)*

*Correndo pro céu  
Quem vai se importar? (Vai ser bem melhor)  
Me dá a mão e vem comigo  
Apaga a luz e vem comigo (vai ser bem melhor)  
Correr pelo céu nas estrelas tocar!  
Vai ser bem melhor...*

*Constelação Karina, Forfun.  
Álbum Teoria Dinâmica Gastativa, 2003.*

O computador de bordo criou a lista das **dez estrelas** que visitaremos ao longo de nossa viagem de volta, porém ainda não temos muitas informações sobre elas, apenas sua posição. Teremos nós mesmos que investigar suas características tendo nossa estrela, o Sol, como referência para valores de **massa, temperatura, volume, sistemas planetários e afins**.

| <b>Estrela</b>       | <b>Proximidade Solar</b> | <b>Distância em Ano-Luz</b> | <b>Diâmetro Solar <math>D_{\odot}=1,00</math></b> |
|----------------------|--------------------------|-----------------------------|---|
| Sirius A             | 11°                      | 8,6                         | 1,70 $D_{\odot}$                                  |
| Sirius B             | 10°                      | 8,6                         | 0,01 $D_{\odot}$                                  |
| Lalande              | 9°                       | 8,3                         | 0,40 a 0,16 $D_{\odot}$                           |
| Wolf 359 (CN Leonis) | 8°                       | 7,8                         | 0,16 $D_{\odot}$                                  |
| Wise 0855-0714       | 7°                       | 7,4                         | 0,07 $D_{\odot}$                                  |
| Luhman 16 A          | 6°                       | 6,5                         | 0,85 D Jupiter                                    |
| Luhman 16 B          | 5°                       | 6,5                         | 1,05 D Jupiter                                    |
| Barnard              | 4°                       | 6,0                         | 0,05 $D_{\odot}$                                  |
| Rigil Kentaurus      | 3°                       | 4,4                         | 1,20 $D_{\odot}$                                  |
| Tolimán              | 2°                       | 4,4                         | 0,86 $D_{\odot}$                                  |
| Proxima Centauri     | 1°                       | 4,2                         | 0,15  |

## Sol, um exemplo a ser procurado!

Como já falamos, todas as medidas das estrelas que visitaremos serão dadas em relação ao Sol, com isto, vamos deixar alguns dados sobre nosso astro rei coletados também pelo computador de bordo da Nave Stellarium.

**Diâmetro solar:** aproximadamente, 1.392.700 km.

**Massa solar:** a quantidade de matéria contida no Sol. Esse valor é aproximadamente  $2 \times 10^{30}$  kg (30 zeros após o número 2).

**Temperatura da superfície solar:** cerca de 5.800 Kelvin.

**Temperatura do núcleo solar:** cerca de 16.000.000 Kelvin.

**Luminosidade solar:** quantidade de energia emitida/tempo, cerca de  $3,8 \times 10^{26}$  Watts.

**Densidade solar:** cerca de 1,41 gramas por centímetros cúbicos.



Os cientistas costumam usar o símbolo ☉ para substituir a palavra *solar* para simplificar as comparações de medidas com o Sol. Por exemplo, Massa 2,0 ☉ é o mesmo que duas vezes a massa **solar**.

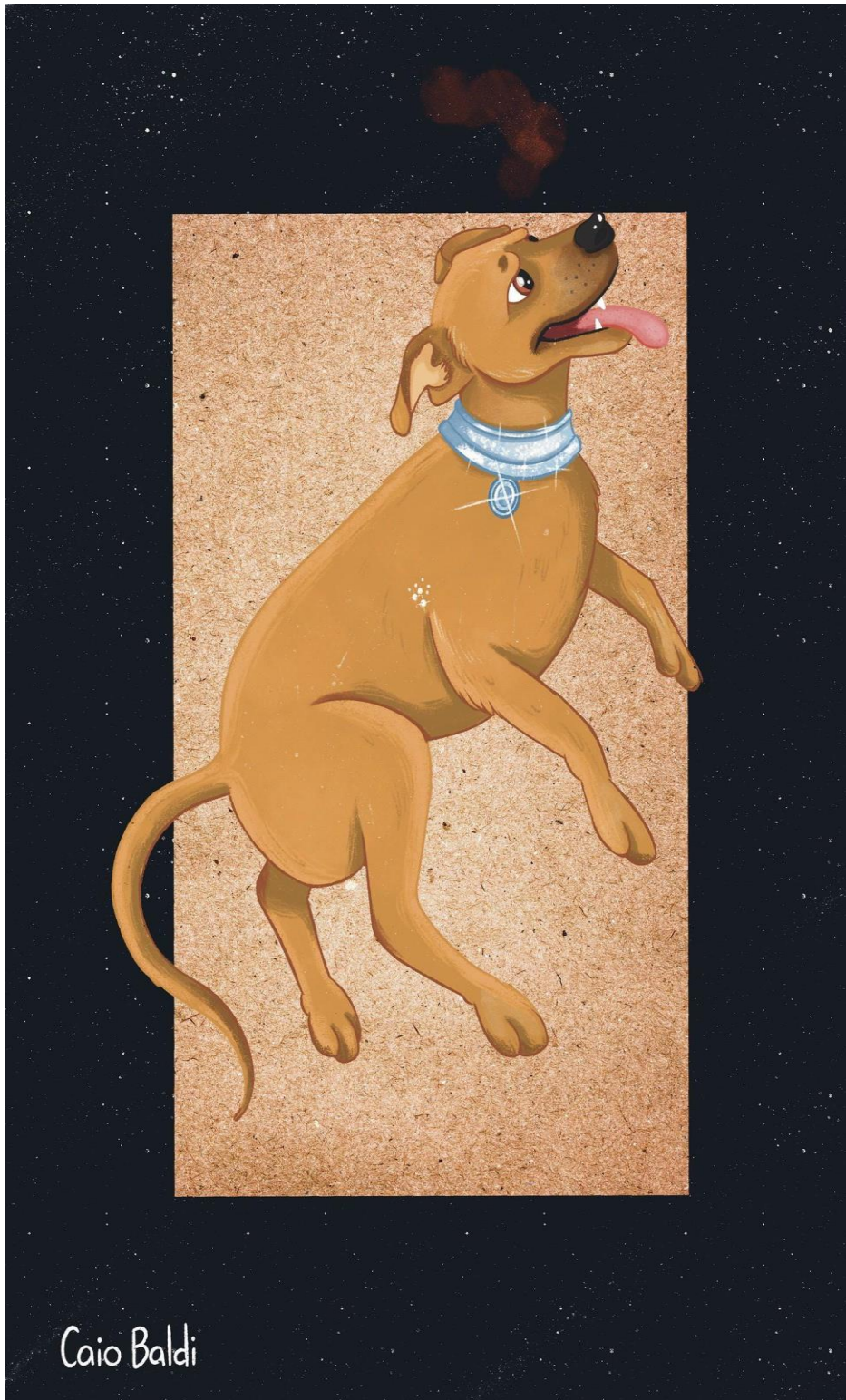
## Ligando os motores de propulsão turbo!

Finalmente iremos iniciar a investigação de nossa vizinhança solar. Prepare sua ferramenta de busca na Nave Stellarium e tente acompanhar todos os dados a partir de nossa viagem.



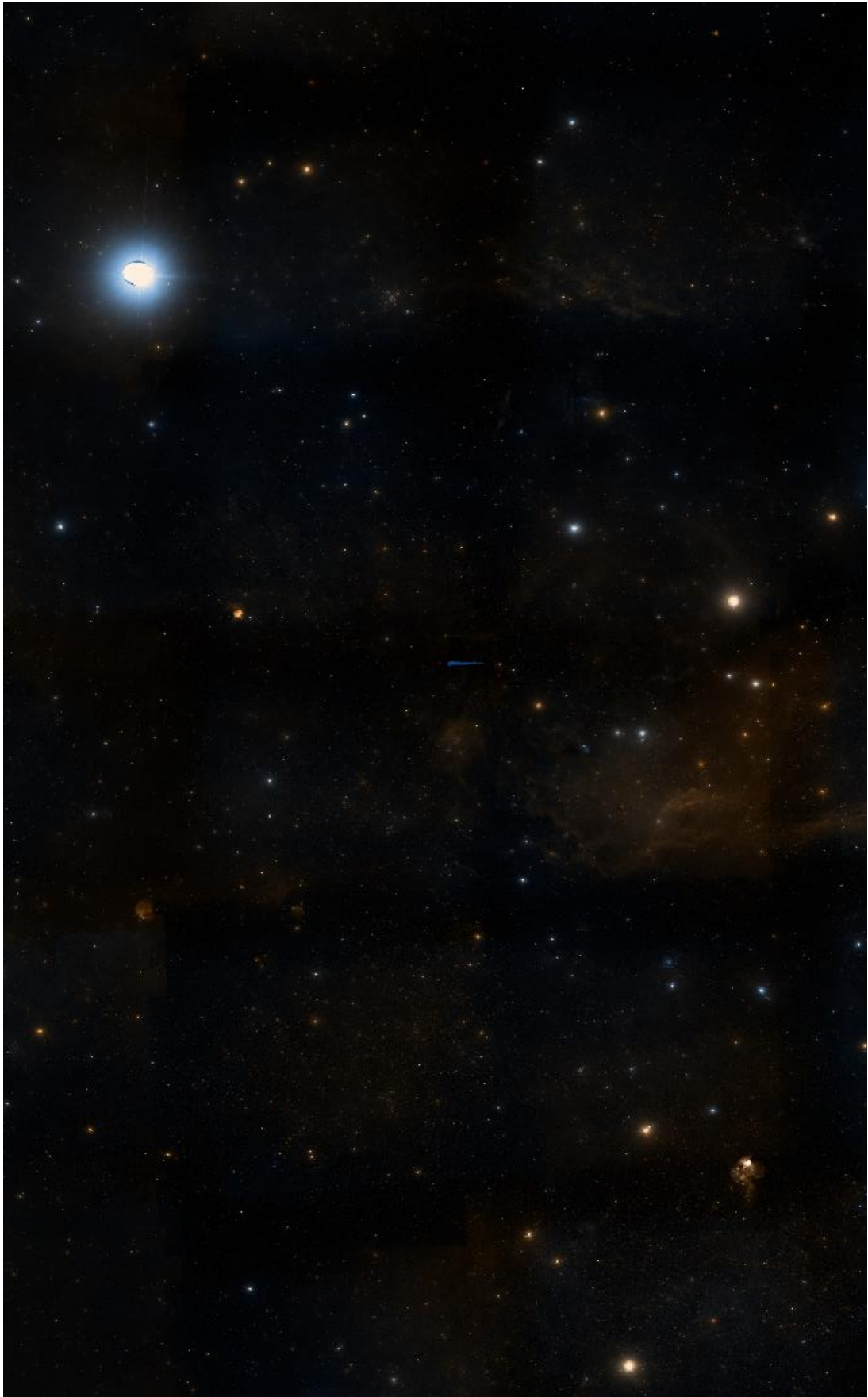
Panorama da esfera celeste. Fonte [Aladin Lite](#), imagem com filtro SDSS9.

## Pérolas na coleira do Cão Maior



O sistema binário Sirius é composto por duas estrelas bastante diferentes entre si, Sirius A e Sirius B, localizadas no “pescoço” de Cão Maior. O sistema se apresenta no céu noturno como um único ponto muito brilhante. Sirius é a estrela mais brilhante do céu noturno.





Sirius A (a estrela mais brilhante). Fonte: [Aladin Lite](#). Alpha CMa.



Entretanto, não podemos julgar o tamanho ou o brilho de uma estrela no céu nos baseando apenas em sua distância. Avistaremos em nosso caminho de volta para casa, várias outras estrelas mais próximas da Terra do que Sirius e, para nossos olhos, são invisíveis no céu. Distância não é tudo, o tamanho da estrela também é um fator determinante na *magnitude aparente*, vista da Terra.



Estrela Sirius A e B na constelação do Cão Maior. Planetário Stellarium.

Sirius A (Alfa CMa) e Sirius B (Alfa CMb) são duas estrelas **brancas** com características muito distintas.

Sirius A é uma estrela com 1,7 o diâmetro solar e 9.940 K de temperatura superficial, alcançando quase o dobro do tamanho e da temperatura do Sol, já sua massa é precisamente o dobro em relação ao Sol. O fato que destoia dos valores quase que dobrados é a luminosidade, atingindo uma marca incrível de 25 vezes o valor de energia emitido pelo Sol.

Sirius B é uma estrela super compacta, uma das mais massivas **anãs brancas** conhecidas. Sua massa pode ser considerada a mesma em relação ao Sol, porém compactada em um espaço semelhante ao do planeta Terra. Imagine a pressão lá dentro! Com toda essa massa em seu interior compactada em um espaço tão pequeno, não poderíamos esperar nada muito diferente do que sua temperatura superficial, de aproximados 25.000 K.

Tabela comparativa entre Sirius A, Sirius B e o Sol.

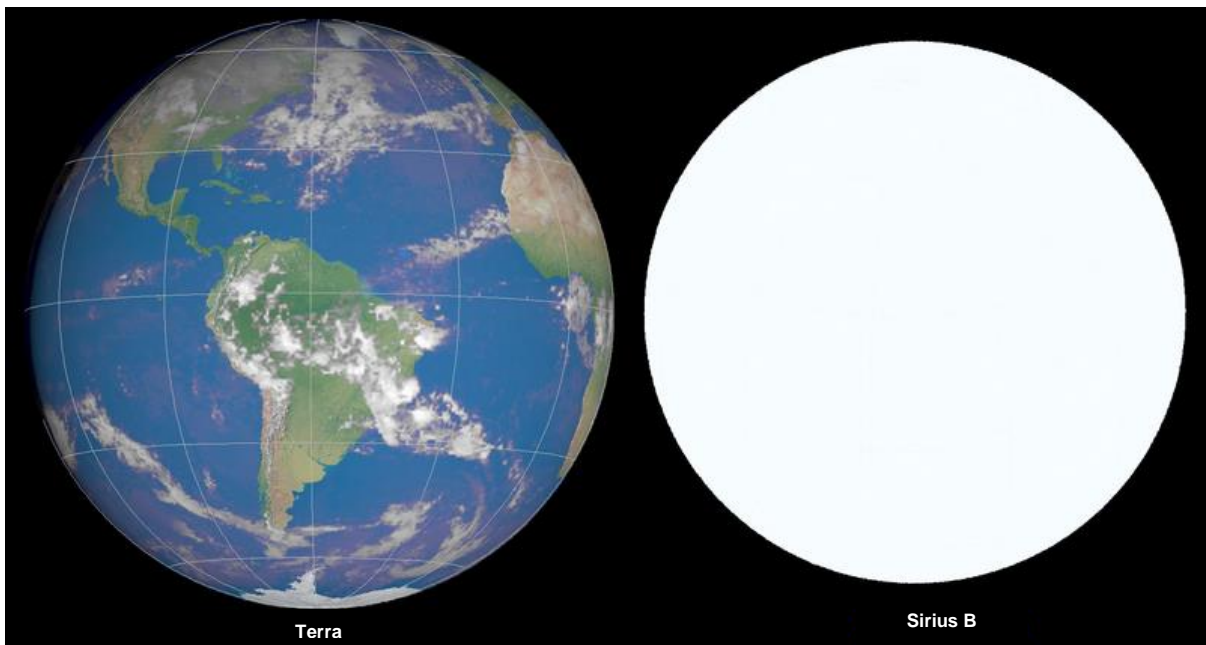
| Estrela  | Massa            | Diâmetro            | Temperatura superficial (Kelvin) | Luminosidade        |
|----------|------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| Sol      | 1 M <sub>☉</sub> | 1,0 D <sub>☉</sub>  | 5.778 K                          | 1 L <sub>☉</sub>    |
| Sirius A | 2 M <sub>☉</sub> | 1,7 D <sub>☉</sub>  | 9.940 K                          | 25 L <sub>☉</sub>   |
| Sirius B | 1 M <sub>☉</sub> | 0,01 D <sub>☉</sub> | 25.000 K                         | 0,06 L <sub>☉</sub> |



Sirius AB como um único ponto mega brilhante (à direita). Fonte ALADIN LITE SKY.

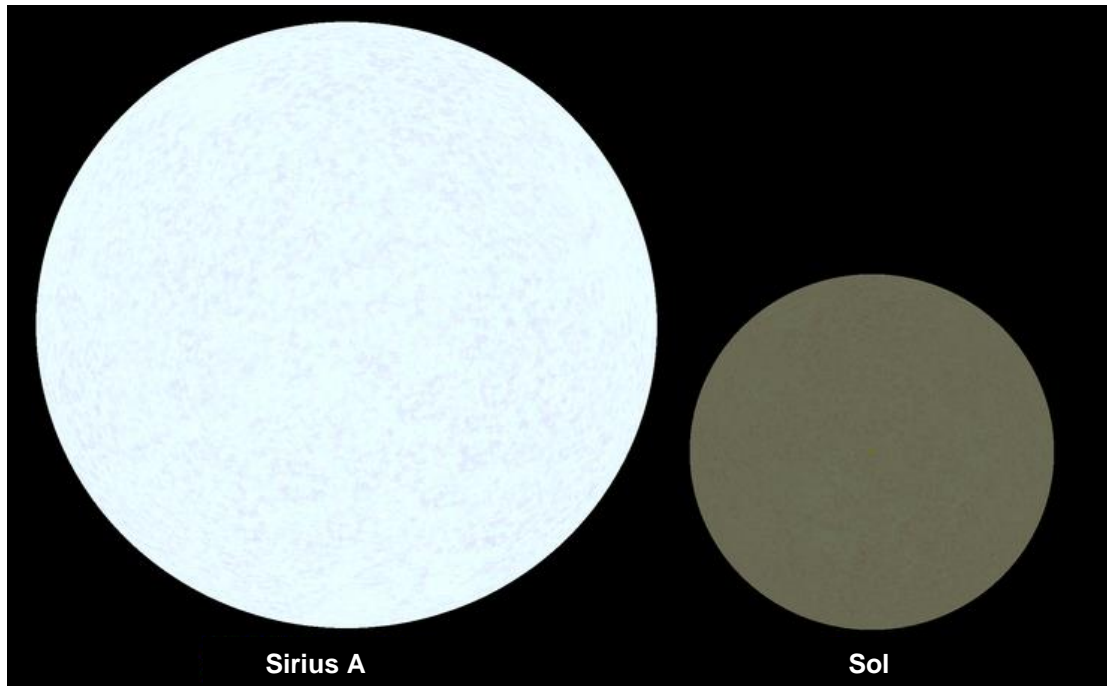
### **Sirius B: uma estrela do tamanho da Terra**

Veja uma animação com um zoom até a pequenina Sirius B, criado pela ESA/Telescópio Hubble no link: <https://esahubble.org/videos/heic0516a/>.

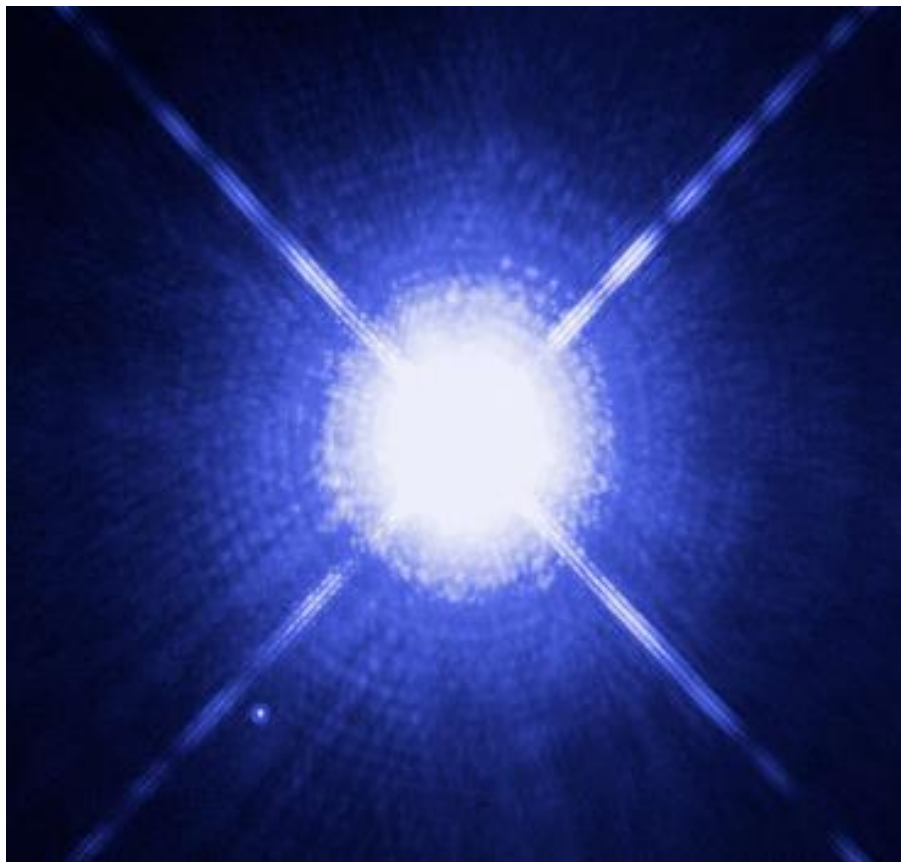


Comparação entre o diâmetro terrestre (12.756 km) e o diâmetro de Sirius B (11.700 km).  
Fonte: Wikimedia Commons. Licença de imagem CC BY-SA 4.0.

## Sirius A: Quase o dobro do Sol



Comparação Sirius A ( $1,7 D_{\odot} = 2.381.000 \text{ km}$ ) e o Sol ( $D = 1.391.400 \text{ km}$ ).  
Fonte: Wikimedia Commons. Licença de imagem CC BY-SA 3.0.



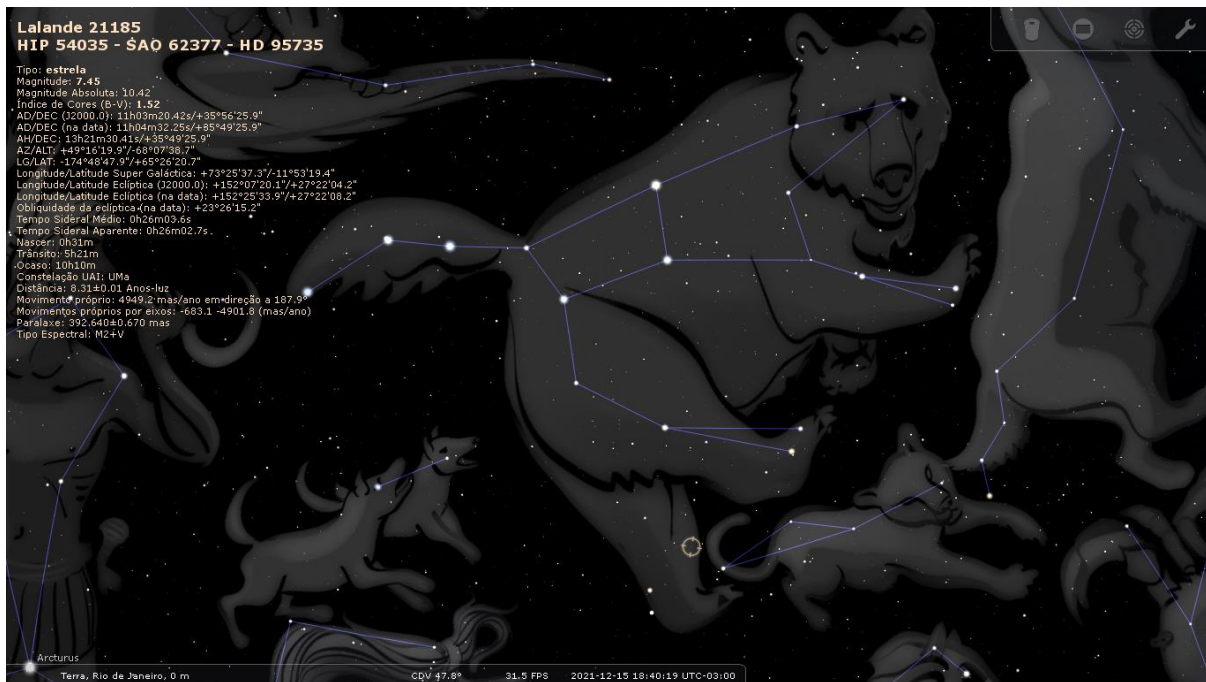
Sirius AB. Crédito: NASA, ESA, H. Bond (STScI) e M. Barstow (University of Leicester).  
Licença de imagem CC BY-SA 3.0.



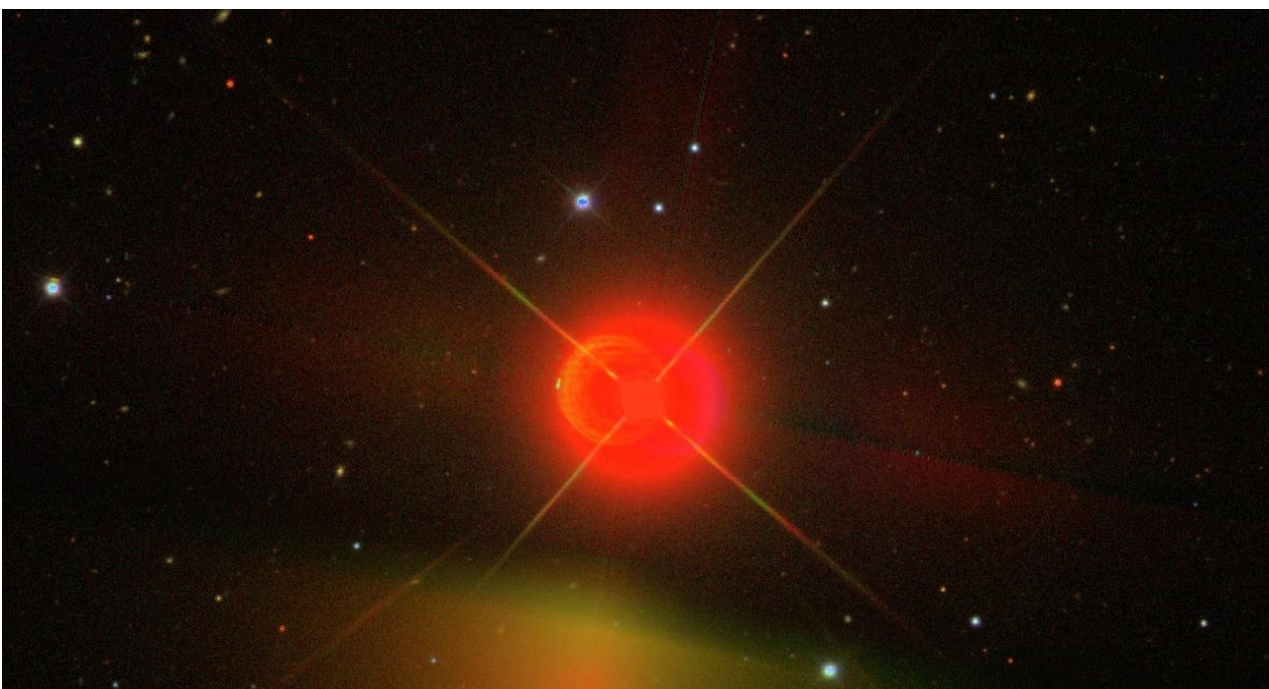
## Lalande 21185, mas não é um musical!

Lalande é a estrela **anã vermelha** mais brilhante de sua localização. Ela está visível na porção norte do planeta Terra, na constelação da Ursa Maior. Ainda assim, como toda **anã vermelha**, é pouco brilhante, sendo invisível a olho nu.

A estrela foi catalogada pelo astrônomo **Jérôme Lalande** em seu **catálogo** de estrelas de 1801, codificada como Lalande 21185. Atualmente ela faz parte de outros catálogos, tais como: Catálogo Hipparcos - **HIP 54035**; Catálogo Henry Draper - **HD 95735** e catálogo do *Smithsonian Astrophysical Observatory*, SÃO 62377.



Estrela Lalande na pata traseira esquerda da Ursa Maior. Planetário Stellarium.



HD 95735 (Lalande) em Ursa Maior. Uma anã vermelha, em filtro SDSS9. Fonte Aladin Lite.



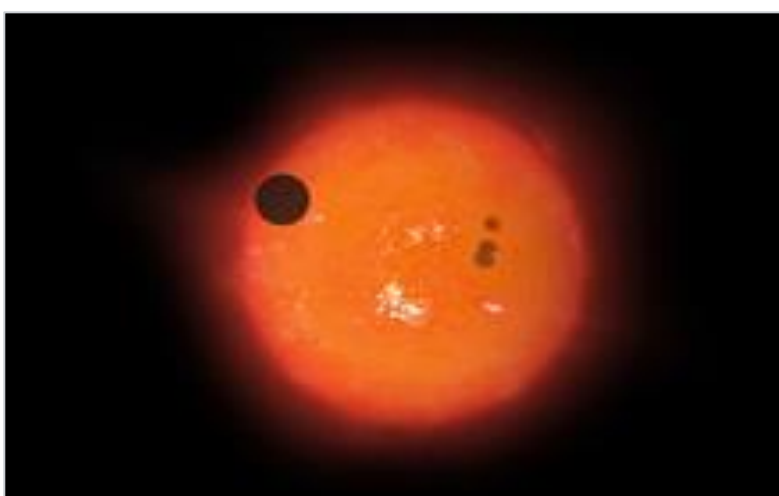
Lalande (uma das estrelas ao centro). Fonte [Aladin Lite](#).

Suas características físicas em relação ao Sol também são interessantes. Com aproximadamente metade da massa solar, e de 1/5 a 2/5 do diâmetro solar, sua temperatura superficial está próxima aos 3.800 Kelvins.

Tabela comparativa entre o Sol e Lalande.

| Estrela | Temperatura | Massa         | Diâmetro             | Luminosidade   |
|---------|-------------|---------------|----------------------|----------------|
| Sol     | 5.778 K     | 1,0 M $\odot$ | 1,0 D $\odot$        | 1,00 L $\odot$ |
| Lalande | 3.800 K     | 0,5 M $\odot$ | 0,4 a 0,16 D $\odot$ | 0,02 L $\odot$ |

Lalande é uma estrela bastante estudada pelas evidências da existência de um sistema planetário. Seus possíveis planetas não foram fotografados diretamente, porém são detectáveis por meio da interação gravitacional entre a estrela e os planetas. O gingado gravitacional da estrela permite estimar que existam três planetas orbitando Lalande.



Impressão artística do sistema planetário Lalande.  
Fonte Wikimedia Commons. Licença de imagem CC BY-SA 4.0.



Posição da Imagem da estrela Lalande (avermelhada). Fonte SIMBAD/[ALADIN LITE](#).



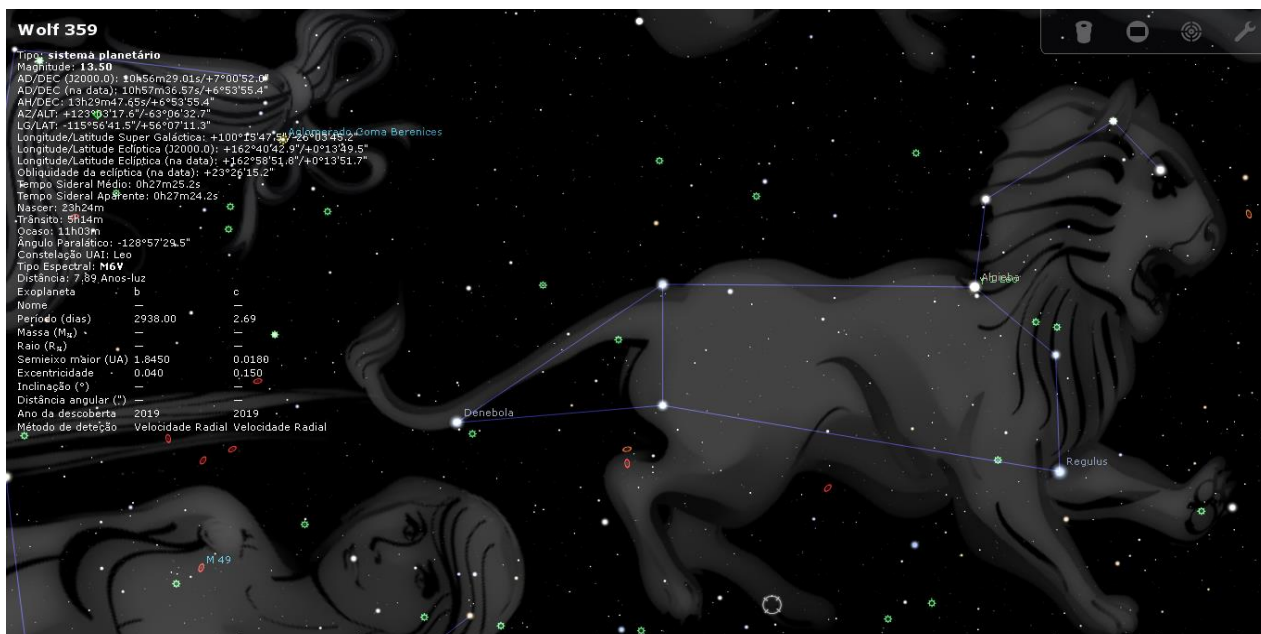
## Wolf 359 (CN Leonis)



Poster Constelação Leão, 2021. Caio Baldi.

O movimento da estrela foi estudado e medido em 1917 pelo astrônomo alemão Max Wolf, com a ajuda de astrofotografia. Em 1919, ele publicou um catálogo com mais de mil estrelas com alto movimento próprio. Ele listou essa estrela com o número 359 e ela tem sido chamada desde então de Wolf 359 em referência ao catálogo Wolf.

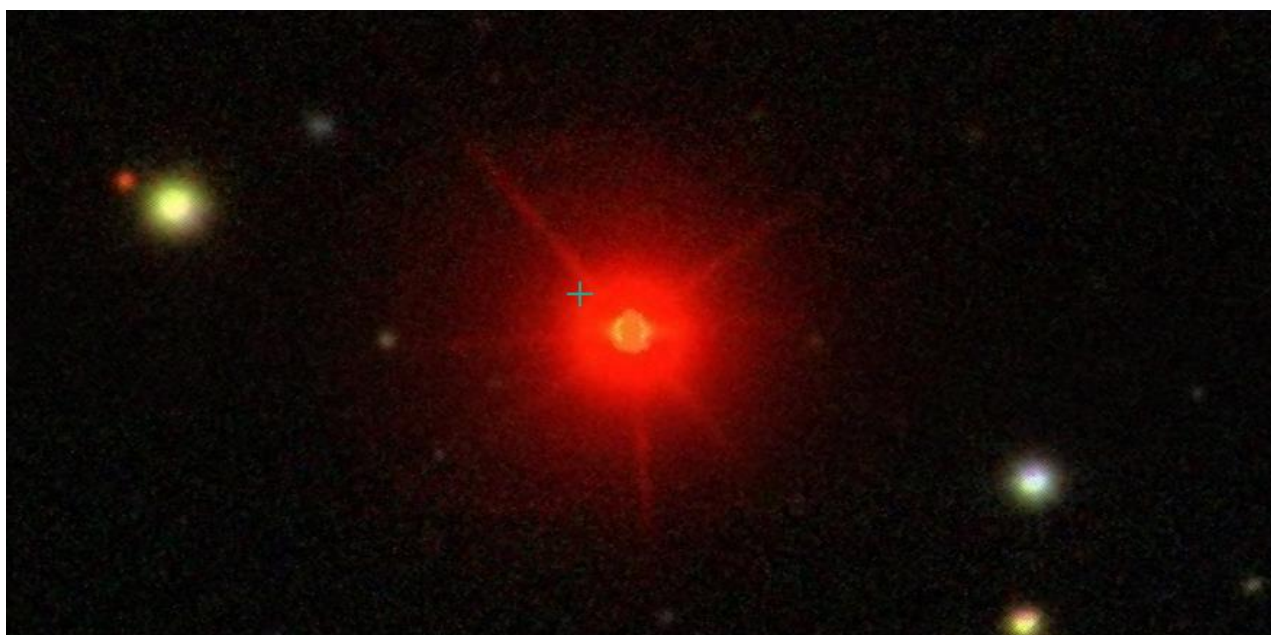
Wolf 359, subindo na ordem das estrelas mais próximas, se encontra no pé traseiro esquerdo Constelação do Leão a, aproximadamente, 8 anos-luz de distância da Terra. Wolf é uma estrela relativamente jovem, com “apenas” um bilhão de anos. Ela é pouquíssimo brilhante e bastante fria. Sua temperatura na superfície é de 2.800 K, muito mais frio que o Sol.



Estrela Wolf 359 no pé traseiro esquerdo de Leão. Planetário Stellarium.

Em relação aos exoplanetas, temos dois deles orbitando Wolf 359, Wolf 359c e Wolf 359b, respectivamente, em ordem de distância da estrela. Esses dois pequenos são bombardeados com três vezes mais radiação vinda de sua estrela do que recebemos na Terra do Sol. Isso, provavelmente, anula as possibilidades de encontrar vida nos moldes em que conhecemos.

| Estrela  | Temperatura | Massa               | Diâmetro            | Luminosidade          |
|----------|-------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Sol      | 5.778 K     | 1,00 M <sub>☉</sub> | 1,00 D <sub>☉</sub> | 1,0000 L <sub>☉</sub> |
| Wolf 359 | 2.800 K     | 0,09 M <sub>☉</sub> | 0,16 D <sub>☉</sub> | 0,0015 L <sub>☉</sub> |

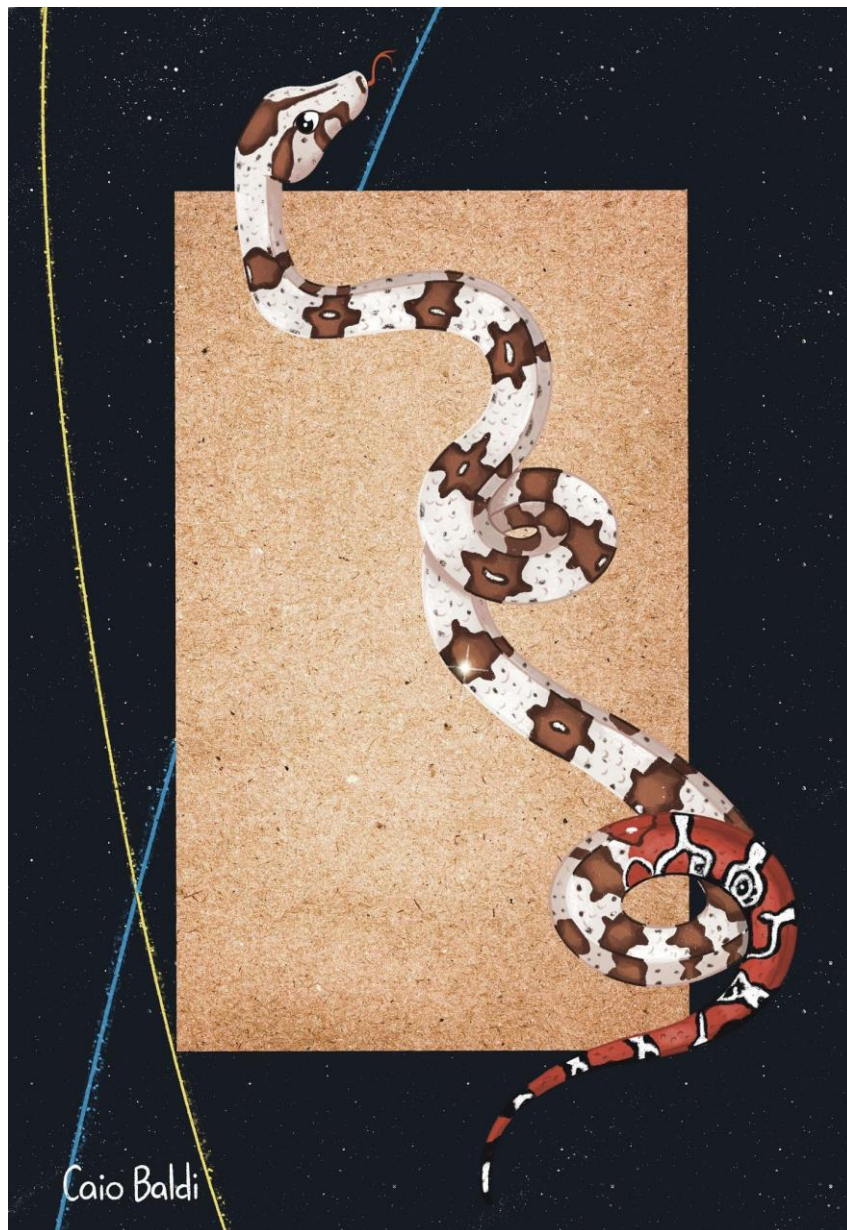


Posição (“+”) da estrela Wolf 359, filtro SDSS9. Fonte: Aladin Lite Sky Atlas/ Simbad.  
Disponível em <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/sim-basic?Ident=wolf+359&submit=SIMBAD+search>.



## WISE 0855-0714, uma estrela fria

“É muito emocionante descobrir um novo vizinho de nosso Sistema Solar que está tão perto. Além disso, sua temperatura extrema deve nos dizer muito sobre a atmosfera dos planetas, que geralmente têm temperaturas frias semelhantes”. Kevin Luhman.  
Em Sci/News, 28 de abril de 2014, por News Staff.



Poster da Constelação de Hidra. Caio Baldi, 2021.

Wise 0855-0714 é um objeto único no universo.

**Localização:** a estrela anã marrom se encontra na Constelação da Hidra.

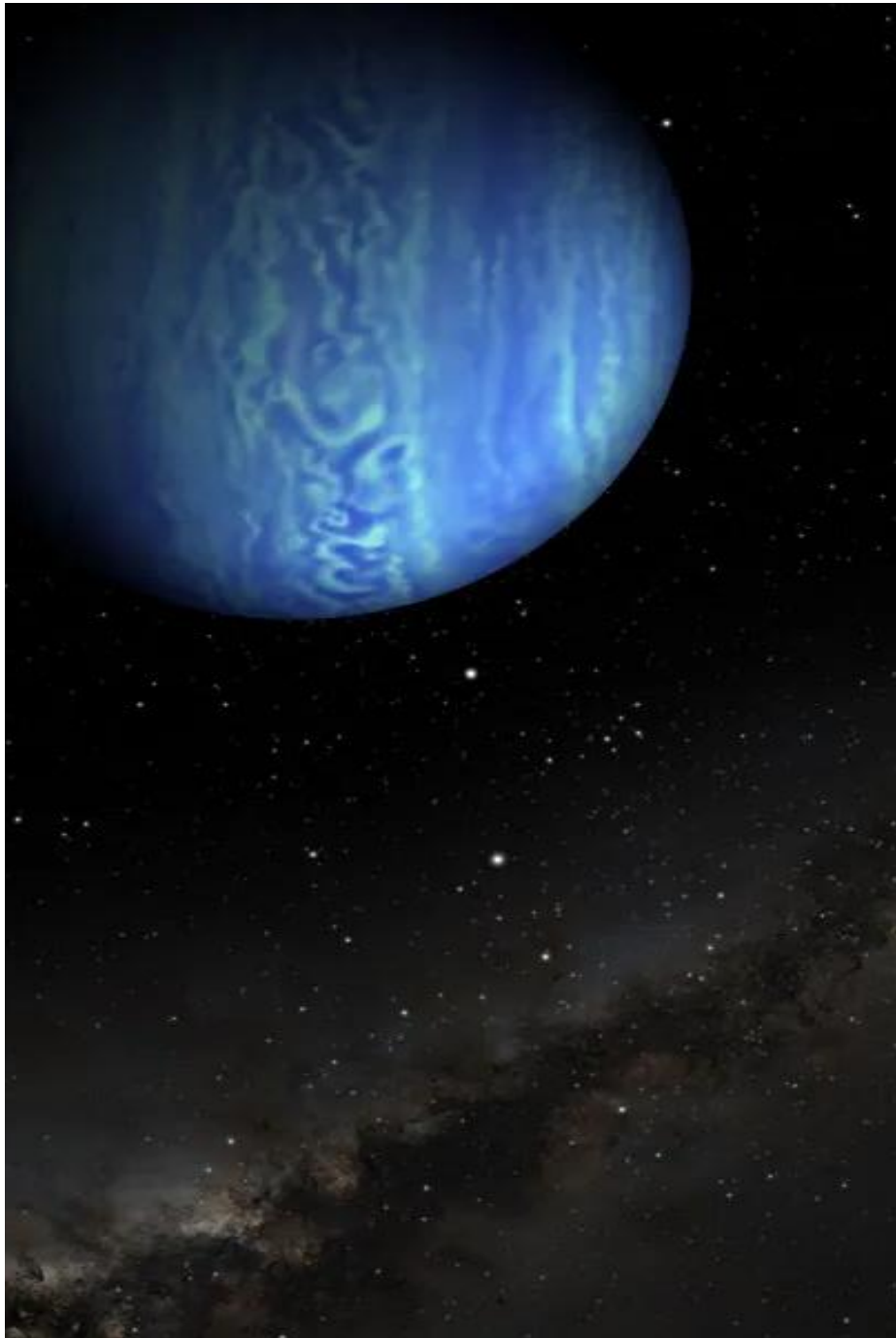
**Descoberta:** foi anunciada em abril de 2014 por Kevin Luhman.

**Distância:** Ela está a uma distância de 7,2 anos-luz da Terra.

**Temperatura:** Wise 0855-0714 é conhecida por ser a anã marrom mais fria já encontrada no espaço interestelar. Sua temperatura na superfície é de -48 e -13 graus Celsius, sendo muitas vezes mais gelada que o Polo Norte terrestre.

**Massa (estimativa):** WISE 0855-0714 tem cerca de 3 a 10 vezes a massa de Júpiter.





Concepção artística da anã marrom WISE 0855-0714 (cor arbitrária).  
Crédito: NASA-JPL Caltech/Penn State University.

Tabela comparativa entre WISE 0855-0714 e Sol.

| <b>Estrela</b> | <b>Temperatura</b> | <b>Massa</b>   | <b>Diâmetro</b>      | <b>Luminosidade</b> |
|----------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|
| Sol            | 5.778 K            | 1 M <sub>☉</sub>                                     | 1,000 D <sub>☉</sub> | 1 L <sub>☉</sub>    |
| WISE 0855-0714 | 225 a 360 K        | 0,0469 M <sub>☉</sub><br>3 a 10 M <sub>Jupiter</sub> | 0,065 D <sub>☉</sub> | -x-                 |

Ainda temos poucos dados dessa estranha estrela fria.

## Sistema Luhman, uma descoberta recente!



Poster da Constelação do Barco (Vela, Carina e Popa). Caio Baldi, 2021.

As anãs marrons foram descobertas por Kevin Luhman, astrônomo pesquisador do Penn State's Center for Exoplanets and Habitable Worlds, a partir de imagens feitas pelo telescópio espacial Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE) - em uma missão que durou de dezembro de 2009 a fevereiro de 2011; as imagens da descoberta foram tiradas de janeiro de 2010 a janeiro de 2011, e a descoberta foi anunciada em 2013. O sistema foi encontrado comparando imagens WISE em diferentes épocas para revelar objetos que têm altos movimentos próprios. O sistema Luhman 16 aparece no céu próximo ao plano da galáxia densamente povoado por estrelas; a abundância de fontes de luz torna difícil detectar objetos fracos. Isso explica por que um objeto tão próximo ao Sol não foi descoberto em pesquisas anteriores.



O sistema também é catalogado como WISE 1049–5319 ou WISE J104915.57–531906.1

O Sistema Luhman é um sistema binário de estrelas na direção da Constelação da Vela. Esse sistema é composto por duas estrelas anãs marrons, Luhman 16A e Luhman 16B, quase no limite de massa entre ser uma estrela e ser um planeta. Ambas as estrelas têm bastante similaridade com Júpiter, o gigante gasoso do Sistema Solar, mas sua massa se diferencia em relação a Júpiter.



Luhman 16B na Constelação de Vela (Barco). Planetário Stellarium.

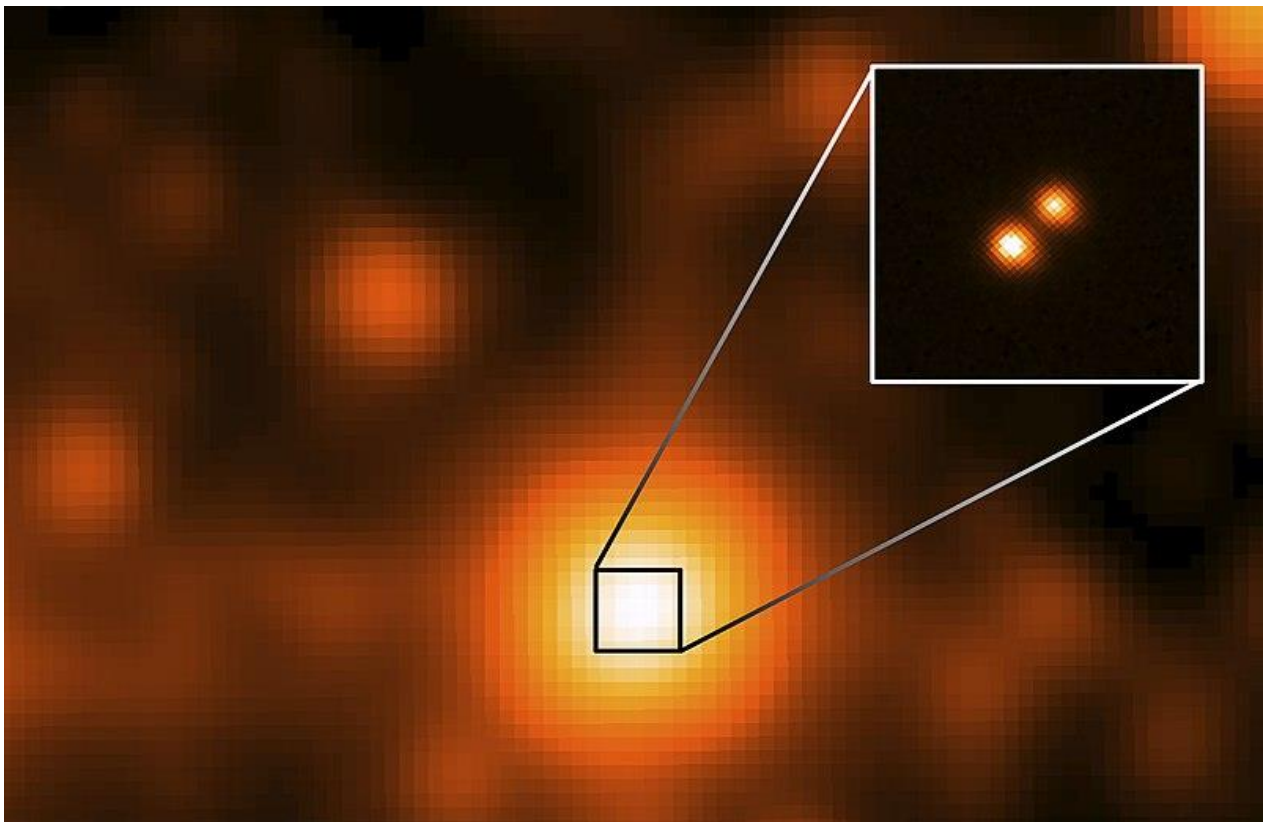


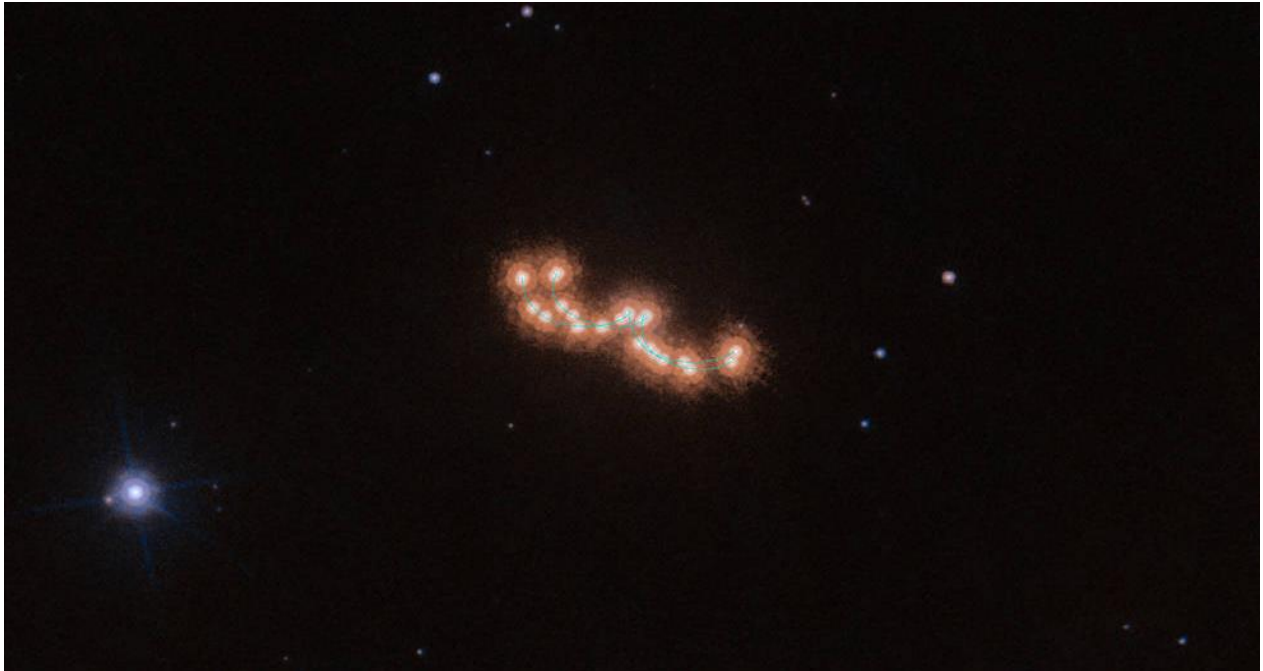
Imagem ampliada do Sistema Luhman. Fonte NASA/APOD. Licença de Domínio Público.



Tabela comparativa entre Luhman 16A, Luhman 16B e o Sol.

| Estrela    | Temperatura | Massa           | Diâmetro                  | Luminosidade       |
|------------|-------------|-----------------|---------------------------|--------------------|
| Sol        | 5.778 K     | 1,000 M $\odot$ | 1,00 D $\odot$            | 1,000000 L $\odot$ |
| Luhman 16A | 1.350 K     | 0,032 M $\odot$ | 0,85 D <sub>Jupiter</sub> | 0,000022 L $\odot$ |
| Luhman 16B | 1.210 K     | 0,027 M $\odot$ | 1,05 D <sub>Jupiter</sub> | 0,000021 L $\odot$ |

O Sistema Luhman está a “apenas” seis anos-luz da Terra e as duas estrelas orbitam uma à outra com uma distância média de 3 Unidades Astronômicas (UA = distância média entre a Terra e o Sol).

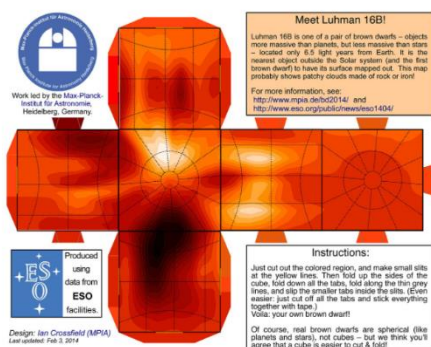


Órbita do Sistema Luhman AB. Fonte NASA. Crédito: ESA/Hubble & NASA, L. Bedin et al.

A imagem acima é uma sobreposição de 12 fotos feitas pelo telescópio Hubble retiradas em períodos diferentes do ano, num total de três anos. Utilizando a técnica de astrometria, astrônomos detectaram as estrelas Luhman 16A e Luhman 16B em sua dança orbital.

### Dica Dança de Estrelas

Neste link você pode ver a animação e como o sistema Luhman define sua órbita: [https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/potw1723a\\_0.gif](https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/potw1723a_0.gif).



### Modelos de Luhman 16 B

Veja uma representação artística da estrela Luhman 16 B [aqui](#).

Construa um modelo cúbico da estrela Luhman 16 B. Baixe o modelo em pdf [aqui](#) e construa a sua estrela Luhman 16 B. Ou construa um modelo de Luhman 16 B em [balão de origami](#).



## Telescópio Espacial WISE

Concepção artística do Wide-field Infrared Survey Explorer, em órbita ao redor da Terra.  
Crédito NASA / JPL-Caltech, em [PhotoJournal](#), 21 ago. 2013.





## Estrela de Barnard: perto do ombro do médico!



Poster da Constelação de Ofiúco, Caio Baldi, 2021.

A quarta estrela mais próxima da Terra se chama Estrela de Barnard. Ela está localizada entre o ombro direito de Ofiúco, o deus da medicina, e a cauda de sua serpente.

A estrela de Barnard é uma **anã vermelha** com apenas 1/5 do diâmetro solar, sendo somente um pouco maior do que Júpiter, porém muito mais densa, atingindo 15% da massa solar. Se preenchêssemos Júpiter com toda a massa que há na Estrela de Barnard, conseguiríamos distribuir matéria para 160 Júpiteres.





Estrela de Barnard na constelação do Ofiúco. Planetário Stellarium.

A Estrela de Barnard está bem próxima da Terra, a apenas 5,95 anos-luz de distância. Estando mais distante apenas do Sistema Alfa Centauri.

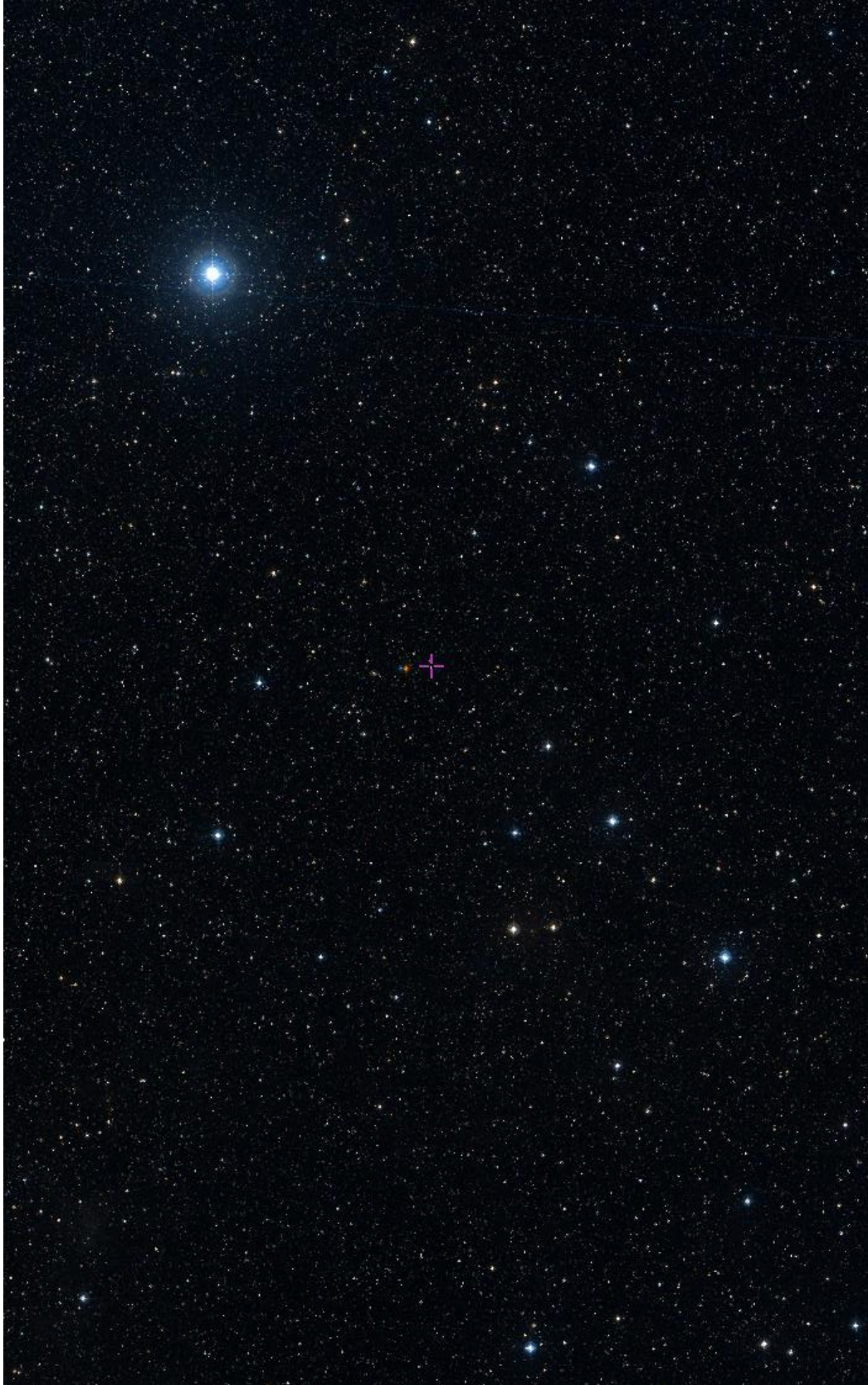
Tabela comparativa entre Estrela de Barnard e Sol.

| Estrela            | Temperatura | Massa          | Diâmetro                         | Luminosidade     |
|--------------------|-------------|----------------|----------------------------------|------------------|
| Sol                | 5.778 K     | 1,00 M $\odot$ | 1,0 D $\odot$                    | 1,0000 L $\odot$ |
| Estrela de Barnard | 3.134 K     | 0,15 M $\odot$ | 0,05 D $\odot$<br>(Hiparco 2007) | 0,0035 L $\odot$ |



Imagem da Estrela de Barnard. Fonte: SIMBAD/ALADIN.





Posição da Estrela de Barnard ("+") próxima de um par de estrelas laranja-e-azul. A estrela mais brilhante na região é 66 Ophiucus. Fonte [Aladin Lite](#), filtro visível SDSS9.

A Estrela de Barnard é uma **anã vermelha** descoberta em 1916 pelo astrônomo Edward Emerson Barnard (1857-1923).

Ela é uma estrela variável e recebe o código de **V2500 Ophiuchi** no catálogo de estrelas variáveis. E também **HIP 87937**, no catálogo Hiparco.

A estrela de Barnard é apelidada de estrela fugitiva de Barnard, pois detém um recorde de velocidade como a estrela que se move mais rápido, vista na esfera celeste da Terra. Ele se move rápido em relação a outras estrelas porque está relativamente próxima, apenas cerca de 6 anos-luz de distância.

Mas o que significa seu movimento rápido? A estrela de Barnard está próxima e também não está se movendo com o fluxo geral de estrelas ao redor do centro da Via Láctea. Ela está apenas passeando pela vizinhança solar. Em relação a outras estrelas, a estrela de Barnard se move 10,3 segundos de arco por ano, ou aproximadamente a largura de uma Lua Cheia em 174 anos. Isso pode parecer quase nada, mas para os astrônomos, a estrela de Barnard está voando velozmente pela esfera celeste.

Desde os anos 60, havia rumores de que a estrela de Barnard tivesse exoplanetas.

E isso garantiu um lugar especial para a estrela na ficção científica.

Ela aparece, por exemplo, em “O Guia do Mochileiro das Galáxias”, de Douglas Adams; NO Jardim de Rama, de Arthur C. Clarke e Gentry Lee; e em vários romances do físico Robert L. Forward. Nessas obras, os planetas fictícios da Estrela de Barnard são locais para a colonização inicial ou estações intermediárias para a exploração mais profunda do Cosmos.

A Estrela de Barnard também foi o alvo hipotético do Projeto Daedalus, um estudo de design feito por membros da Sociedade Interplanetária Britânica, no qual se pretendia conceber uma nave interestelar que pudesse atingir seu destino dentro de uma vida humana.

Atualmente, descobriu-se que a Estrela de Barnard abriga um candidato a exoplaneta.

Ele é do tipo “super Terra”, onde se acredita haver condições para a vida nos moldes que conhecemos. O exoplaneta é chamado Barnard b e acredita-se que tenha cerca de três vezes a massa de Júpiter e tudo indica que ele seja o segundo sistema planetário mais próximo da Terra.

### **Dica: Como Localizar a Estrela de Barnard**

Em 5 de janeiro de 2005, a BBC Sky at Night Magazine apresenta um artigo sobre como localizar a estrela de Barnard. No artigo, eles apresentam dicas de como se aproximar da fraca estrela de Barnard a partir de outras estrelas mais brilhantes. E orientam como localizá-la com um bom binóculos ou um telescópio.

Acesse o arquivo [aqui](#), e boa caçada estelar!



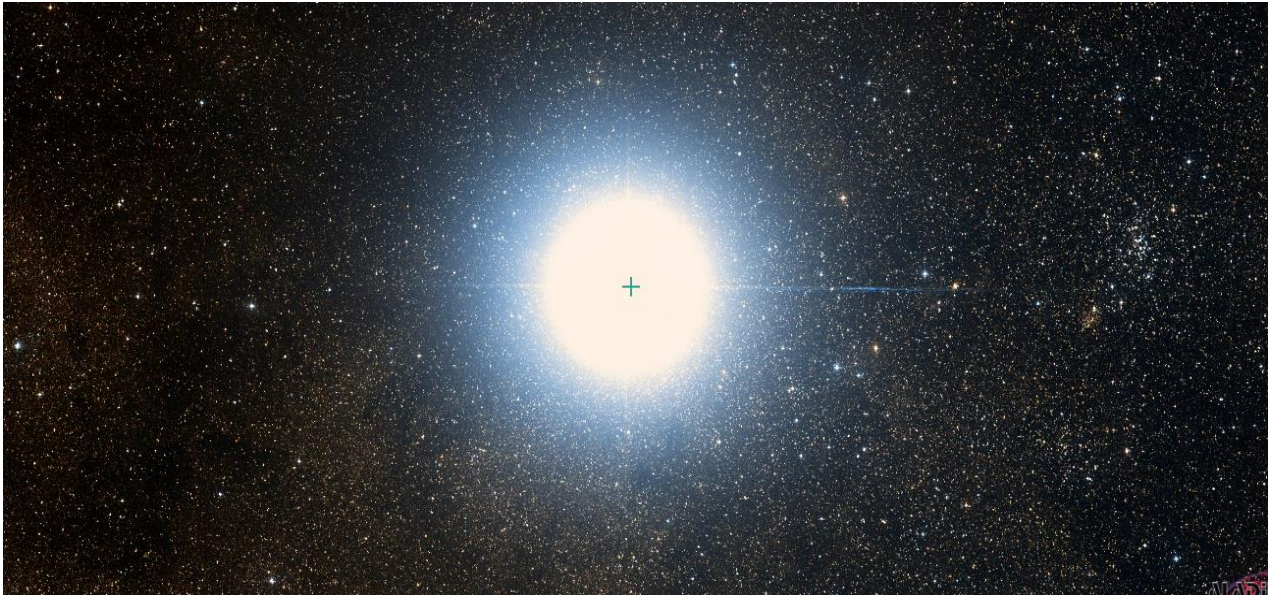
## Sistema Alfa Centauri



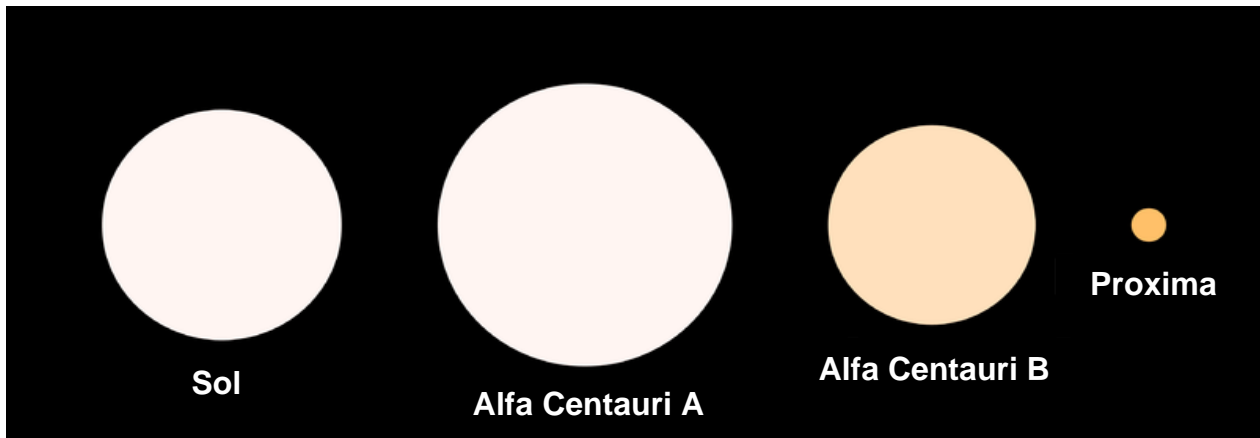
Poster Centauro, Caio Baldi, 2021.

Alfa Centauri é um sistema estelar triplo, isto é, três estrelas orbitam um centro de massa em comum. As estrelas que participam dessa dança orbital são:

- Rigil Kentaurus (Alfa Centauri A), muito semelhante ao Sol, quase uma estrela gêmea.
- Toliman (Alfa Centauri B) menor em tamanho, mas com ainda diversas semelhanças com o Sol.
- e Proxima Centauri (Alfa Centauri C), a menor das três. Essa pequena orbita o par Alfa A e B, como se duas pessoas girassem ao redor de um ponto e a terceira corresse ao redor delas, percorrendo o maior caminho.



Alpha Centauri A e B. Fonte [Simbad Astronomical Database](#) - CDS (Strasbourg).



Comparação entre o sistema de estrelas Alfa Centauri e o Sol.  
Fonte: Wikimedia Commons. Licença de imagem CC BY-SA 3.0.

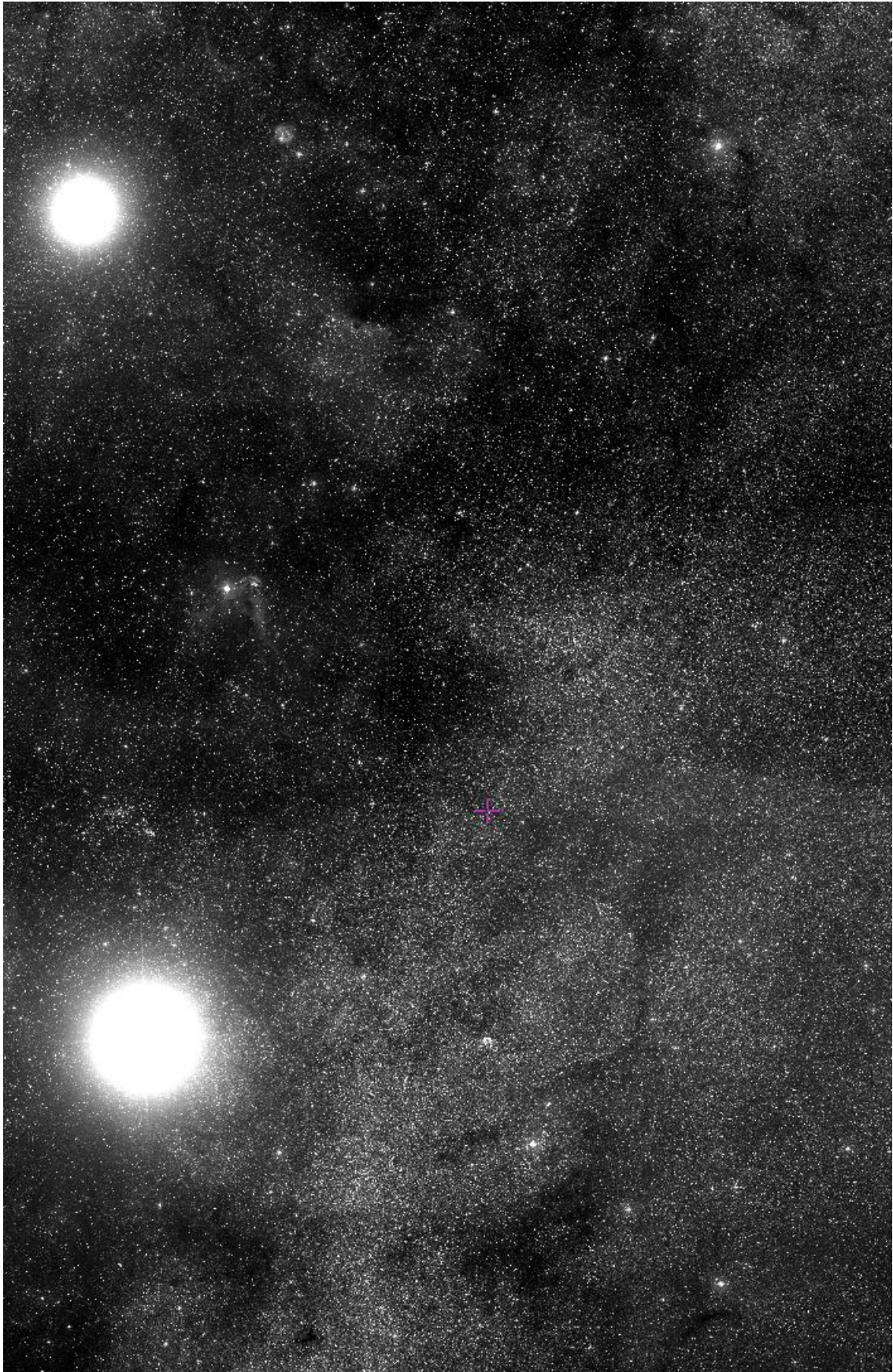
Mesmo com suas peculiaridades, Alfa A e B são vistas no céu como uma única estrela, sendo possível separá-las visualmente, observando-as com um telescópio. Em 1689, o astrônomo e padre francês Jean Richaud descobriu a natureza binária de Alfa Centauri na Índia. Esta foi uma das primeiras estrelas duplas a serem descobertas.

#### **Dica Alfa Centauri**

Descubra mais sobre as três estrelas do Sistema Alfa Centauri no link:

[https://www.eso.org/public/outreach/eduoff/cas/cas2002/cas-projects/nether\\_alphacen\\_1/astrofacts.html](https://www.eso.org/public/outreach/eduoff/cas/cas2002/cas-projects/nether_alphacen_1/astrofacts.html).



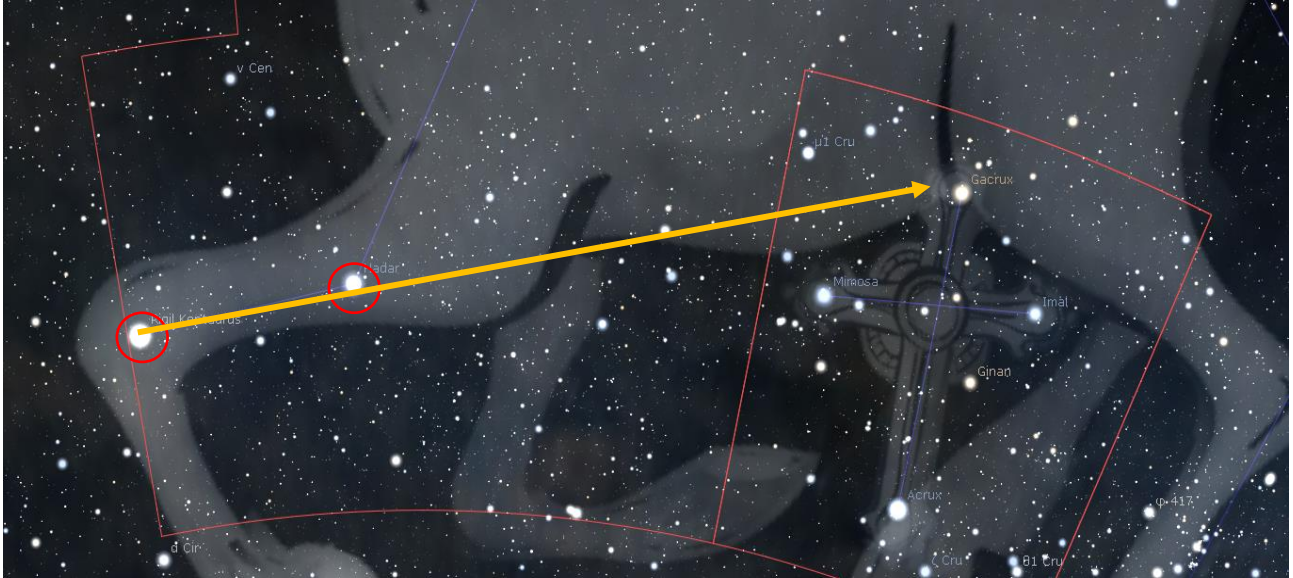


Estrelas Alfa e Beta Centauris, e a posição de Proxima Centauri ('+'). Fonte Aladin Lite, filtro DSS2/red.



## Rigil Kentaurus, a Alfa Centauri A

A olho nu, *Rigil Kentaurus* se mostra como a terceira estrela mais brilhante do céu noturno, atrás apenas de Sirius, do Cão Maior, e de Canopus, da Quilha (Carina). Rigil Kentaurus é uma estrela importantíssima para localização no hemisfério sul, pois ela forma o ponteiro indicador da direção da Constelação Cruzeiro do Sul.

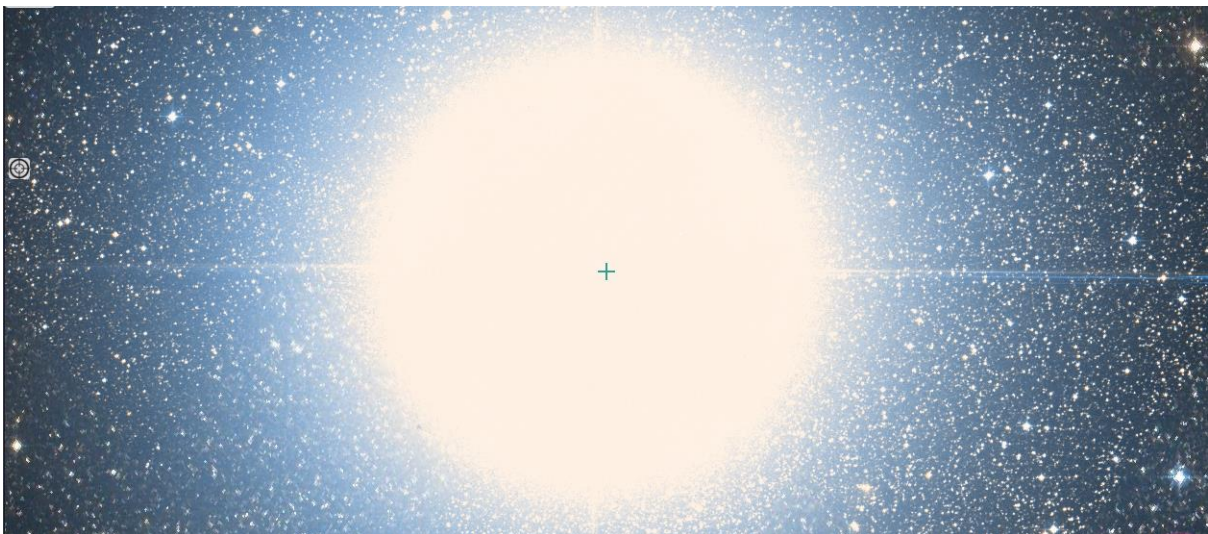


As estrelas ponteiros do Cruzeiro do Sul. Planetário Stellarium.

Alfa Centauri A está a 4.4 anos luz de distância da Terra e também é uma estrela parecida com o Sol. Para ser mais preciso, Rigil Kentaurus é uma estrela amarela, do mesmo tipo que o Sol, tem um diâmetro um pouco maior e é 60% mais brilhante que ele.

Tabela comparativa entre Alfa Centauri A e o Sol.

| Estrela         | Temperatura | Massa              | Diâmetro           | Luminosidade       |
|-----------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Sol             | 5.778 K     | 1,0 M <sub>☉</sub> | 1,0 D <sub>☉</sub> | 1,0 L <sub>☉</sub> |
| Alfa Centauri A | 5.795 K     | 1,1 M <sub>☉</sub> | 1,2 D <sub>☉</sub> | 1,6 L <sub>☉</sub> |



Estrela Rigil Kentaurus. Fonte: SIMBAD/ALADIN.



Estrela *Rigil Kentaurus* na constelação do Centauro. Planetário Stellarium.

### Toliman, a Alfa Centauri B

Toliman é um pouco menor que o Sol, sendo uma estrela anã alaranjada. Toliman é muito mais brilhante do que Proxima, porém muito mais fraca do que Rigil Kentaurus. Sua luminosidade é quase metade da solar, em relação à emissão de luz. Sua massa é de 0,9 massas solares enquanto seu diâmetro é de 0,86 diâmetros solares. A temperatura de sua superfície é cerca de 5.231 K.

Comparando suas características, podemos ver uma grande semelhança da estrela anã Toliman com o Sol.

Tabela comparativa entre Alfa Centauri B e o Sol.

| Estrela         | Temperatura | Massa               | Diâmetro            | Luminosidade        |
|-----------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Sol             | 5.778 K     | 1,00 M <sub>☉</sub> | 1,00 D <sub>☉</sub> | 1,00 L <sub>☉</sub> |
| Alfa Centauri B | 5.231 K     | 0,93 M <sub>☉</sub> | 0,86 D <sub>☉</sub> | 0,45 L <sub>☉</sub> |

A distância média entre Alfa Centauri A e Alfa Centauri B é cerca de 24 vezes a distância média entre a Terra e o Sol. Essa distância dita o movimento orbital, que leva cerca de 80 anos para ser concluído.



## A Vizinha da Casa ao Lado

Proxima Centauri (ou *Alfa Centauri C*) é a estrela mais próxima da Terra, por isso seu nome. Proxima é uma estrela pequena, de baixo brilho e baixa massa, imperceptível a olho nu. Ela está localizada na constelação do Centauro, próximo a seus joelhos.

Em relação a Terra, Proxima fica a 4.2 anos-luz de distância, isto é, 4.2 anos viajando na velocidade da luz sem fazer sequer uma única parada. Com a tecnologia atual, levaríamos cerca de mil anos para chegar a estrela.



Estrela Próxima Centauri na Constelação do Centauro. Planetário Stellarium.



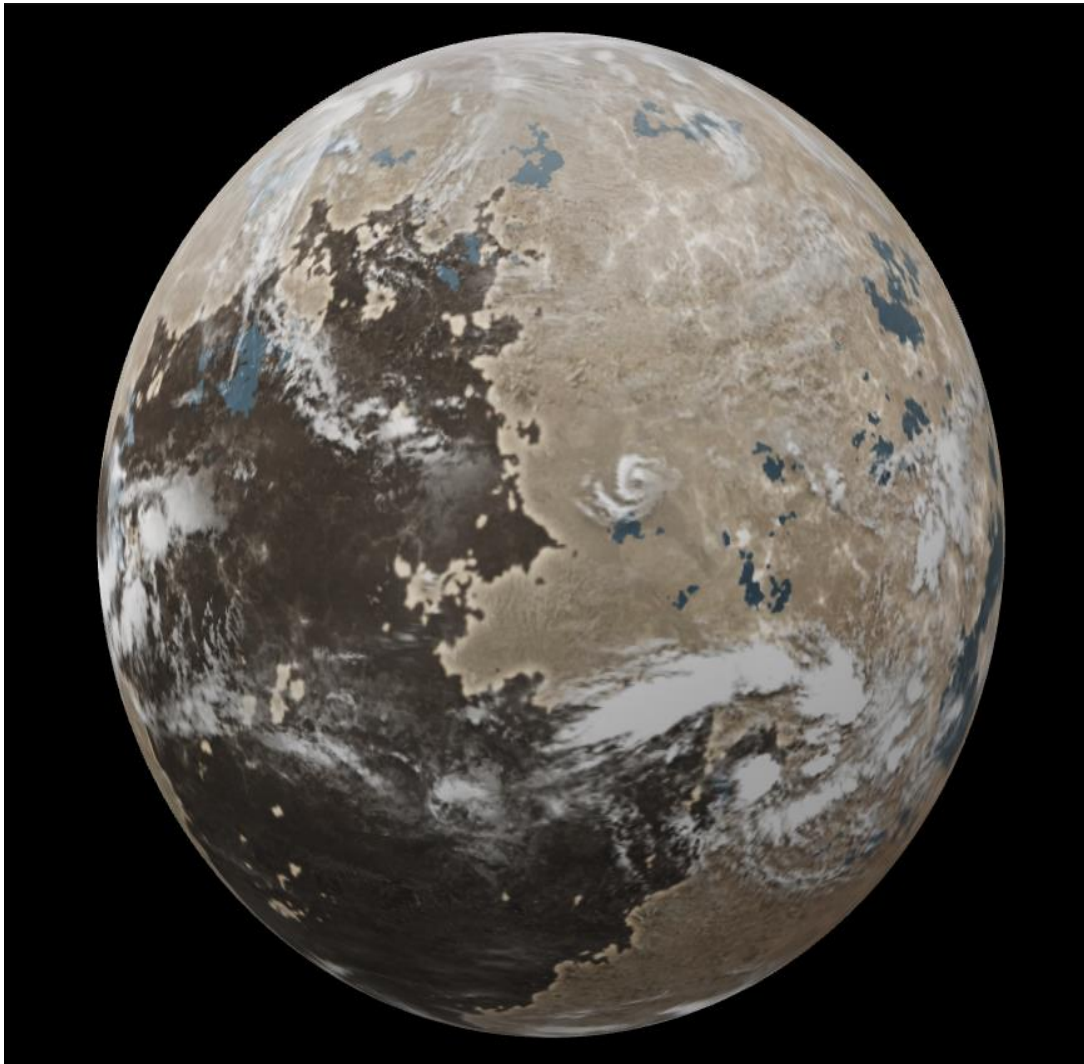
Proxima é uma estrela anã vermelha, bastante pequena em relação ao Sol, com apenas 0,15 do diâmetro solar. Sua massa é de 0,12 massas solares. A temperatura superficial de Proxima é mais alta do que a esperada para uma estrela com proporções tão menores do que o Sol. Em sua superfície a estrela tem a temperatura de 2.670 K.

Diferente do Sol, *Proxima* ainda tem bastante vida pela frente. O Sol tem apenas 3,5 bilhões de anos pela frente, até expandir suas camadas externas e engolir alguns dos planetas próximos a ele. Os astrônomos estimam que Proxima ainda irá permanecer ativa por mais quatro trilhões de anos, mais ou menos 300 vezes a idade atual do universo.

Imagem de Proxima Centauri. Fonte: ESA. Licença de imagem [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Além de participar de um sistema triplo, Proxima também possui um sistema planetário próprio, abrigando os exoplanetas Proxima b, descoberto em 2016 e Proxima c, descoberto em 2019. Existem evidências apontando a existência de um terceiro exoplaneta no sistema, chamado Proxima d, porém ainda não foi detectado.



Modelo 3D de Proxima Centauri b. Fonte NASA Exoplanet Exploration. Licença de Domínio Público.

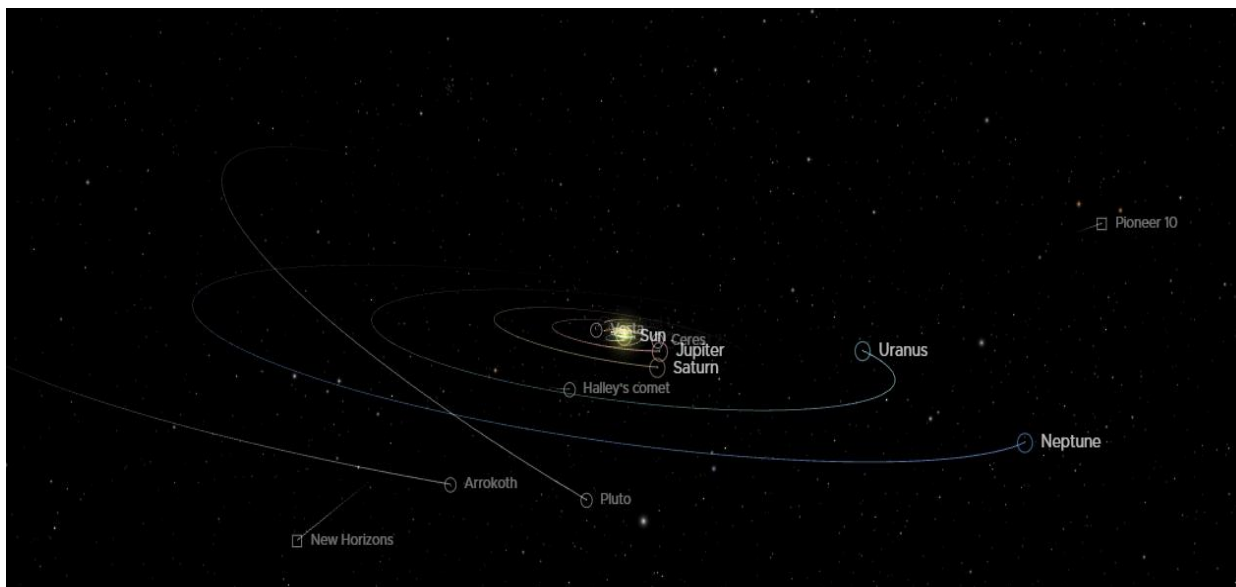
### **Orbite o exoplaneta Proxima b**

Use [esse link](#) para girar e ver todos os melhores ângulos do exoplaneta. Brinque de astro fotógrafo e compartilhe em suas redes sociais.

Na edição passada falamos sobre exoplanetas, o sistema Proxima foi bastante detalhado. Que tal uma pausa para lembrar nossa aventura? Acesse o Vol. 11 de Os Mensageiros das Estrelas - Exoplanetas e Astrobiologia no link a seguir: [http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol11.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol11.pdf).

## Sistema Solar: De volta para casa

Estamos finalmente nos aproximando de casa. Conseguir ver? Sim, é o Sistema Solar! Passaremos novamente por todos os astros que visitamos. Nossa viagem foi longa, de planetas a planetas anões, asteroides, cinturões e nuvens, fizemos uma grande investigação sobre o Sistema Solar e suas estrelas vizinhas.



O Sistema Solar. Fonte NASA Solar System.

## Fim da missão A vizinhança Estelar

Com tantas missões memoráveis, com certeza você não quer perder o registro de conhecimento e imagens que fizemos ao longo desse ano em que viajamos juntos. Use esse conhecimento para criar as suas próprias viagens, lembre os momentos, convide seus amigos e família.

Mostre toda a imensidão do Universo e passe pra frente toda essa empolgação que você tem com a Astronomia.

O comandante se despede aqui, no futuro nos encontraremos, viajantes!

Mas antes de encerrar, deixo organizado todo o nosso banco de dados das missões para você. Veja a lista com todos os links para todas as 12 Missões de Os Mensageiros das Estrelas no final desse volume.

## Mapa da Viagem

Na imagem abaixo, indicamos as 11 estrelas visitadas nessa missão.

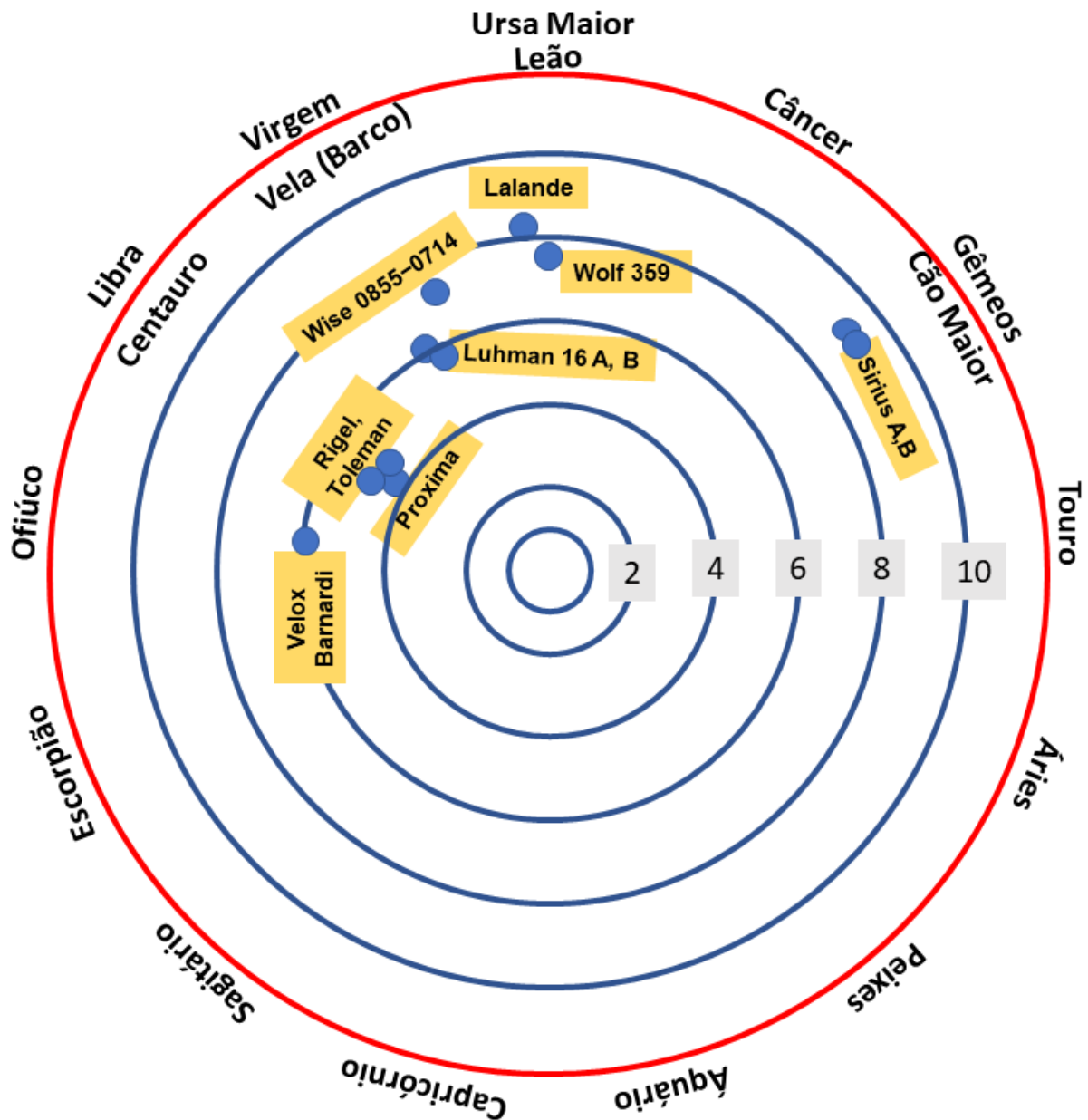
Fizemos um “mapa” indicando a direção das estrelas tomando como base as 13 Constelações Zodiacais.

Algumas das constelações estão ao Norte (Ursa Maior) ou ao Sul (Cão Maior, Vela, Centauro) da Eclíptica Solar que marca o Círculo Zodiacal (em vermelho).

As estrelas não estão em escala, indicamos apenas as suas distâncias aproximadas.

O círculo menor representa 1 ano-luz. Os demais círculos de 2 a 10 anos-luz.

O círculo em vermelho indica a direção das constelações zodiacais (não significa distância).



## Desafio Vizinhança Zodiacal

Descubra qual a estrela mais próxima do Sol em cada uma das treze constelações zodiacais e construa um círculo de vizinhança com as distâncias proporcionalmente indicadas.



## Referências Andarilhas

- ALADIN Sky Atlas. Disponível em <https://aladin.u-strasbg.fr>. Acesso em 10 de setembro de 2021.
- ESA. In New shot of Proxima Centauri, our nearest neighbour. Disponível em <https://esahubble.org/images/potw1343a/>. Acesso em 10 de setembro de 2021.
- ESA. In The Dog Star, Sirius A, and its tiny companion. Disponível em <https://esahubble.org/images/heic0516a>. Acesso em 10 de setembro de 2021.
- ESO. In Localização de Proxima Centauri no céu austral. Disponível em <https://www.eso.org/public/brazil/images/eso1629b/>. Acesso em 10 de setembro de 2021.
- NASA. In Hubble Applauds Waltzing Dwarfs. Disponível em <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2017/hubble-applauds-waltzing-dwarfs/>. Acesso 14 de setembro de 2021.
- NASA. In NASA Solar System. Disponível em <https://solarsystem.nasa.gov/>. Acesso 14 set 2021.
- NASA. In NASA's Spitzer and WISE Telescopes Find Close, Cold Neighbor of Sun. Disponível em <https://www.nasa.gov/jpl/wise/spitzer-coldest-brown-dwarf-20140425>. Acesso 10 de setembro de 2021.
- NASA. In Two Brown Dwarfs in Our Backyard. Disponível em [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/WISE/multimedia/pia16872.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/WISE/multimedia/pia16872.html). Acesso 10 de setembro de 2021.
- SIMBAD Astronomical Database - CDS (Strasbourg). Disponível em <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>. Acesso em 10 de setembro de 2021.
- Wikimedia Commons. Artist's impression of a planet transiting Lalande 21185. Disponível em [https://en.wikipedia.org/wiki/Lalande\\_21185#/media/File:Lalande\\_21185.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Lalande_21185#/media/File:Lalande_21185.png). Acesso 10 de setembro de 2021.
- Wikimedia Commons. In Alpha Centauri relative sizes. Disponível em [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alpha\\_Centauri\\_relative\\_sizes.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alpha_Centauri_relative_sizes.png). Acesso 13 de setembro de 2021.
- Wikimedia Commons. In Sirius B and Earth Comparison. Disponível em [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sirius\\_B-Earth\\_comparison2.png](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Sirius_B-Earth_comparison2.png). Acesso em 10 de setembro de 2021.
- Wikimedia Commons. In Via Lactea Meridionalis. Disponível em [https://pt.wikipedia.org/wiki/Alpha\\_Centauri#/media/Ficheiro:ViaLacteaMeridionalis.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Alpha_Centauri#/media/Ficheiro:ViaLacteaMeridionalis.jpg). Acesso em 10 de setembro de 2021.

# fenômenos extra(ordinários)

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





Foto de fundo  
Céu do Sertão-IV, Pernambuco, 2021.  
Crédito: Ana Elizabeth Gonçalves Ferreira  
Uso com permissão. Todos os direitos reservados.





## Fenômenos Extra(Ordinários) de Setembro

Bom dia, boa tarde ou boa noite para todas e todos!

Aqui quem vos escreve é o Comandante das Missões Deep Impact Willian Abreu e este é o último volume dos fenômenos extraordinários.

Ao longo desse ano de publicações passamos por muitas chuvas de meteoros, cometas, asteroides, eclipses e mitos além dos dois equinócios e dois solstícios. Espero que vocês possam ter desfrutado dessa viagem extraordinária tanto quanto eu.

Para iniciar esse volume de despedida, aí vai uma bela versão da música *It's so Hard to Say Goodbye to Yesterday*. (É tão difícil dizer adeus ao ontem) interpretada pelo cantor estadunidense Jason Mraz, 2014, *Single*.

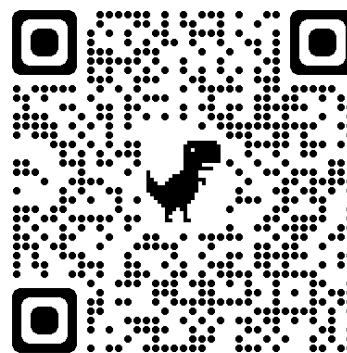
### It's So Hard to Say Goodbye to Yesterday

How do I say goodbye  
to what we had?  
The good times that made us laugh  
Outweigh the bad  
I thought we'd get to see forever  
But forever's gone away

It's so hard to say goodbye to yesterday  
I don't know where this road  
Is going to lead  
All I know is where we've been  
And what we've been through  
And if we get to see tomorrow  
I hope it's worth all the wait

It's hard to say goodbye to yesterday  
And I'll take with me the memories  
To be my sunshine after the rain

It's so hard to say goodbye to yesterday  
And I'll take with me the memories  
To be my sunshine after the rain  
It's so hard to say goodbye to yesterday



Música de despedida para vocês.

Vamos para o mês derradeiro?

Em setembro teremos a chuva de meteoros Perseidas Épsilon e o equinócio de primavera para o hemisfério Sul e de outono para o hemisfério norte.

Vamos até eles?

## Fenômenos de Setembro

### Vale a pena ver de novo: Perseidas Épsilon

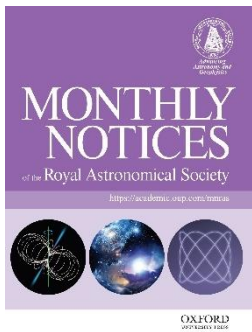
Conforme mencionamos no volume de agosto, a Chuva de Meteoros Perseidas Épsilon possui esse nome porque seu radiante (ponto de onde parte a maior parte dos meteoros) está majoritariamente na direção da Constelação de Perseu.



[Perseu Triunfante](#), 1801. Cópia da escultura de Antonio Canova (1757-1822). Acervo do THE MET Museum, Gallery 568. Fotografia. Licença Dedicado ao Domínio Público.

A estátua mostra o Triunfante Perseu segurando a cabeça decepada da Medusa, uma das três Górgonas. O herói é mostrado com o boné alado, as sandálias de Mercúrio e a espada que lhe foi dada para completar esta tarefa. Estátua esculpida por Antonio Canova (1757-1822) entre o final de 1800 e o início de 1801. Feita para o tribuno Onorato Duveyriez, o primeiro dono da estátua, este Perseu Triunfante foi cedido à República Cisalpina para o novo Fórum Bonaparte em Milão. Mais tarde, a estátua foi comprada pelo Papa Pio VII Chiaramonti (1800-1823) que a exibiu no pedestal do Apolo do Belvedere que havia sido levado para a França após o Tratado de Tolentino. Foi o peso, proporções e caráter expressivo da estátua do Belvedere Apolo que inspirou Canova nesta famosa estátua de Perseu. Original atualmente no [Musei Vaticani](#).

## Perseidas Épsilon: a Chuva



A Chuva Épsilon-Perseidas ( $\epsilon$ -Perseidas) de setembro ou Perseidas Épsilon é um evento que foi descrito em 1878 por um astrônomo amador britânico chamado William Frederick Denning. Suas observações geraram um [artigo](#) em um dos mais importantes jornais científicos do mundo: o *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (Avisos Mensais da Sociedade Astronômica Real) - uma revista de cunho acadêmico publicada por mais de 194 anos, sendo, portanto, uma das mais antigas do mundo ainda em atividade.

Capa da revista.

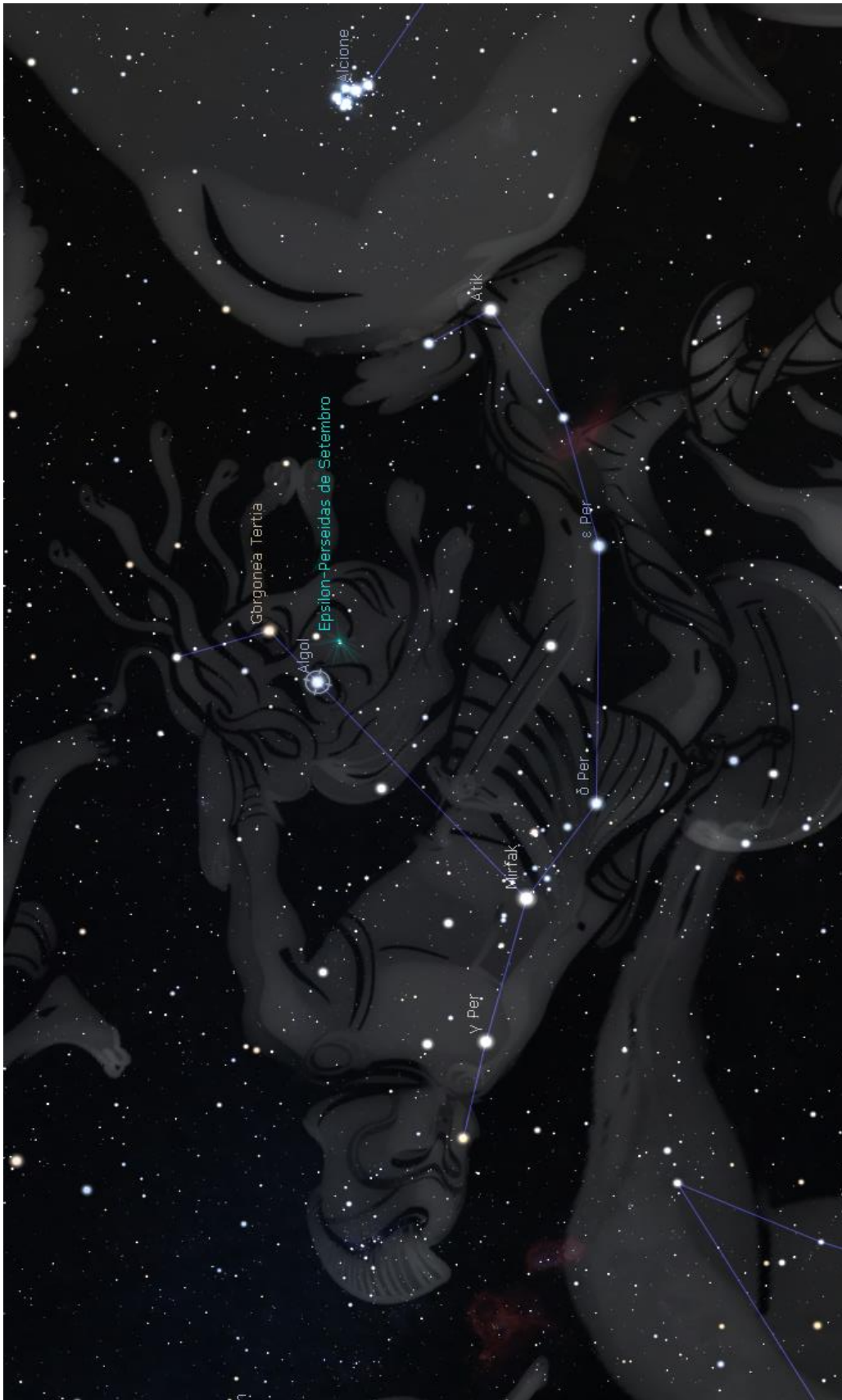
Trecho do registro de Denning:

“O primeiro grupo de reduções são em 25-31 de julho, quando as Perseidas formaram a chuva mais ativa e haviam bons riantes próximos a *Teta Persei* e *Beta Persei*. A maior chuva Perseidas (próxima a *nu Persei*, exibiu seu máximo em 10 de agosto) parece continuar certamente até meados de setembro do mesmo preciso foco divergente que em julho”.



Ilustração de William Denning de 1892 descobrindo um cometa em março daquele ano.  
Fonte: *The Project Gutenberg eBook of Punch, ou the London Charivari*, Vol. 102, 9 de abril, 1892.  
Licença de Domínio Público.





Radiante da Chuva de Perseidas, próximo a Beta Persei, em 10 de setembro de 2021.  
Planetário Stellarium. (com Chuvas de Meteoros ativada).

## Perseidas, Perseidas, cometas à parte

A origem da chuva  $\epsilon$ -Perseidas é parcialmente desconhecida: vem de um cometa de longo período e órbita retrógrada com um período orbital estimado entre 380 e 1100 anos<sup>1</sup>. Um artigo recente publicado em 2019 fez um estudo detalhado dessa chuva, comparando-a com outras chuvas famosas.

A irmã mais famosa de nossa chuva do mês, Perseidas, tem seu pico no mês de agosto e sua origem é o cometa periódico Swift-Tuttle (formalmente conhecido como 109P/Swift-Tuttle), que é um cometa tipo-Halley com 26 km de diâmetro e um período orbital de 133 anos.

### Como observar $\epsilon$ -Perseidas?

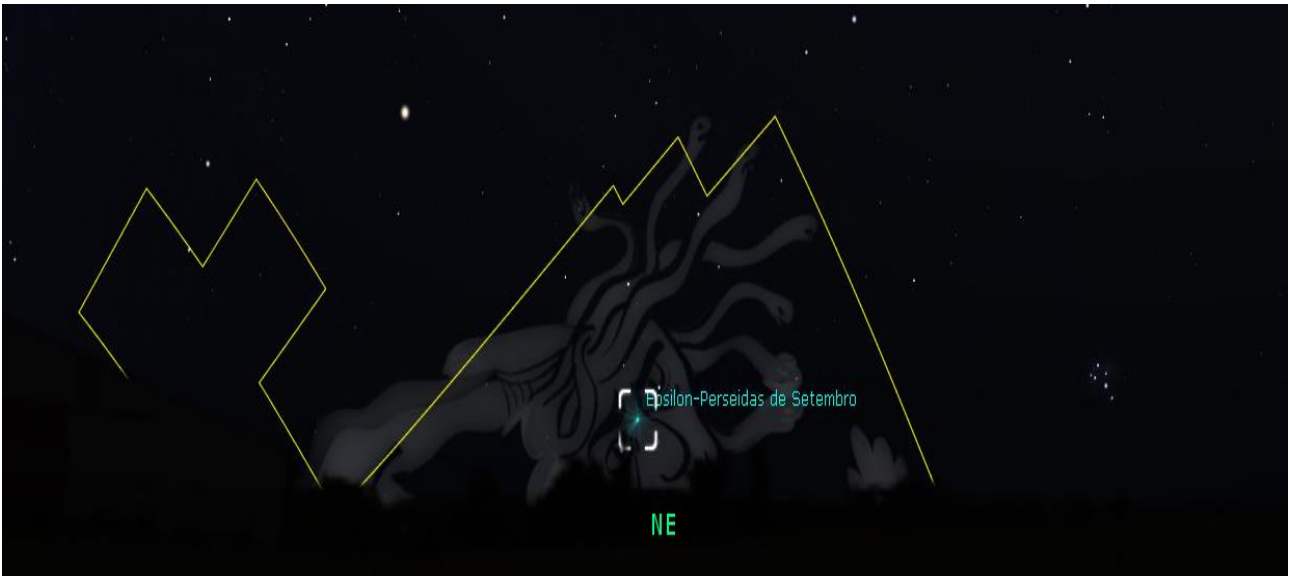
As  $\epsilon$ -Perseidas estarão visíveis entre o dia 5 e o dia 21 do mês de setembro de 2021. Seu pico será no dia 9 e terá uma taxa horária zenital máxima de cinco estrelas cadentes por hora em condições ideais. Para contemplar essa chuva você precisará mirar para o ponto cardeal norte no período da madrugada. Isso porque a constelação de Perseu — origem da maior parte das estrelas cadentes dessa chuva — é mais bem observada por quem está no hemisfério norte.



O Radiante da chuva Épsilon Perseidas no dia de seu pico, 9 de setembro, na direção da constelação de Perseu por volta das quatro da manhã visto da cidade do Rio de Janeiro. Planetário Stellarium.

Diferente de sua irmã Perseidas, o radiante  $\epsilon$ -Perseidas permanecerá durante todo o seu tempo visível dentro da Constelação de Perseu. Para quem tem o horizonte nordeste disponível o radiante da chuva surgirá no céu a partir das 23h30min (um pouco antes), conforme ilustrado na figura a seguir:

<sup>1</sup> <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019A%26A...629A.137S/abstract>



O Radiante da chuva Épsilon Perseidas no dia de seu pico, 9 de setembro, sobre a constelação de Perseu por volta das 23h30m visto da cidade do Rio de Janeiro. Planetário Stellarium.

No total, o radiante de  $\epsilon$ -Perseidas permanecerá no céu das 23h30min até o amanhecer em seu dia de pico.



Poster Cabeça da Medusa. Caio Baldi, 2021. Licença CC-BY-NC-SA-4.0.



Perseu  
Cultura Estelar Hevelius.  
Planetário Stellarium.



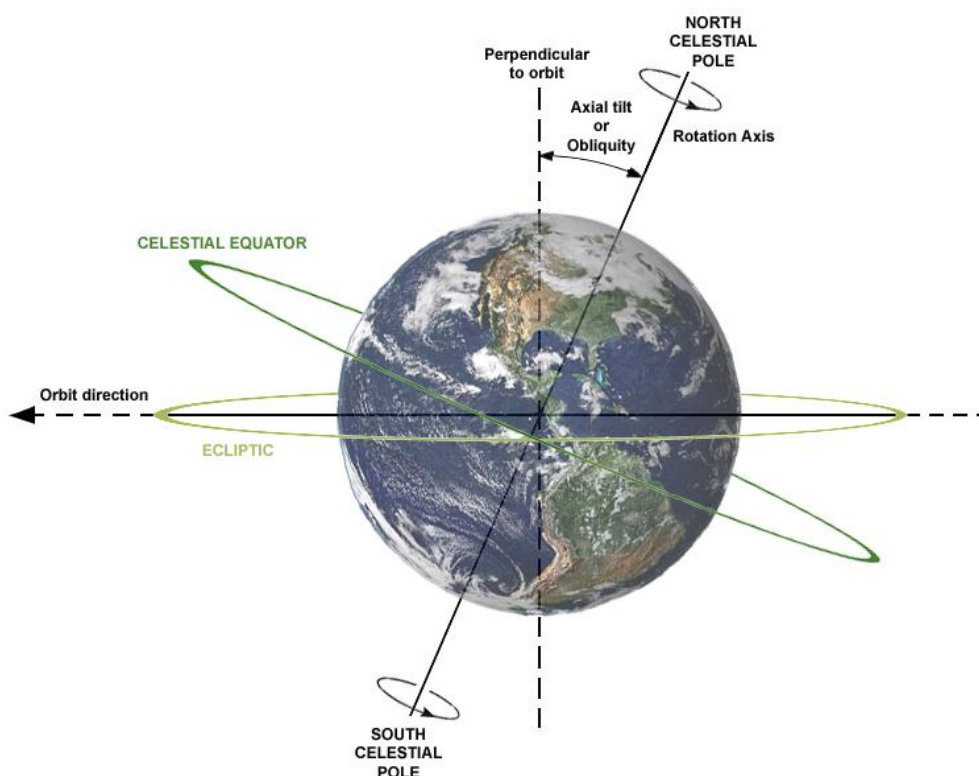
Mirphak

Algol

## Setembro: Equinócio de Primavera Austral

A palavra Equinócio vem do latim *Aequus* (igual) e *Nox* (noite), significando “noites iguais”, e foi criada para marcar o dia do ano em que o dia claro e a noite possuem a mesma duração (ou o mais próximo possível disso). Para os habitantes do hemisfério Sul representa o momento em que se inicia a primavera sul e para quem está no hemisfério norte, o início do outono norte.

Tecnicamente, o equinócio é um momento específico da órbita — e não um dia inteiro — do planeta Terra em torno do Sol. Como o planeta possui uma inclinação de aproximadamente  $23^\circ$  em relação ao plano que representa o caminho de sua órbita (ver figura abaixo), haverá momentos em seu caminho que a Terra receberá um maior fluxo de luminosidade no hemisfério sul e momentos em que o maior privilegiado será o hemisfério norte. Isso traz a consequência direta de termos dias com mais ou menos Sol acima do horizonte dependendo da sua posição (latitude) e período do ano no planeta.



Angulação entre a Eclíptica Solar e o Equador Celeste.

Fonte: Dennis Nilsson. Wikimedia Commons. [CC BY 3.0](#)

Pela figura anterior é possível perceber que o plano da eclíptica solar e do equador celeste (que é a extensão da nossa linha do equador aos céus) fazem justamente  $23^\circ$  entre si e se encontram somente em dois pontos da esfera celeste.

Como a eclíptica solar representa o caminho aparente que o Sol faz no céu ao longo do ano para o nosso ponto de vista na Terra, podemos perceber pela imagem que durante esse percurso ele vai permanecer metade do caminho alguns graus (a partir de  $0^\circ$  até aproximadamente  $23^\circ$ ) ao sul e a outra metade do percurso alguns graus ao norte (a partir de  $0^\circ$  até aproximadamente  $23^\circ$ ). Essa angulação é chamada de declinação do Sol e durante um momento de dois dias do ano esse valor será igual a zero ( $0^\circ 00' 00''$ ): indicando que o Sol está sendo dividido aproximadamente ao meio pela linha do equador celeste. Essa rara ocasião pode ser simulada utilizando o software Stellarium.

Observe os horários de nascimento e de pôr (ocaso) do Sol em algumas datas do ano:

Tabela de horários do nascimento e do pôr do Sol. Planetário Stellarium.

| Data, 2021.    | Nascimento | Por (Ocaso) | Duração do Dia Claro | Diurno/Noite |
|----------------|------------|-------------|----------------------|--------------|
| 26 de março    | 05h58min   | 17h59min    | 12h01min             | Diurno=Noite |
| 21 de junho    | 06h32min   | 17h17min    | 10h45min             | Menor Diurno |
| 15 de setembro | 05h48min   | 17h48min    | 12h                  | Diurno=Noite |
| 23 de dezembro | 05h05min   | 18h39min    | 13h35min             | Maior Diurno |

Observe que em junho ocorre o menor diurno (maior noite) e em dezembro o maior diurno (menor noite) do ano na cidade do Rio de Janeiro. No caso da latitude da cidade do Rio de Janeiro essa variação do diurno e da noite pode chegar a cerca de 1h30min a mais ou a menos de luz solar.

### Desafio Diurno/Noturno

Investigue os horários de nascimento e de pôr do Sol próximo a essas datas em sua cidade com o Janela de Data e Hora do Planetário Stellarium.

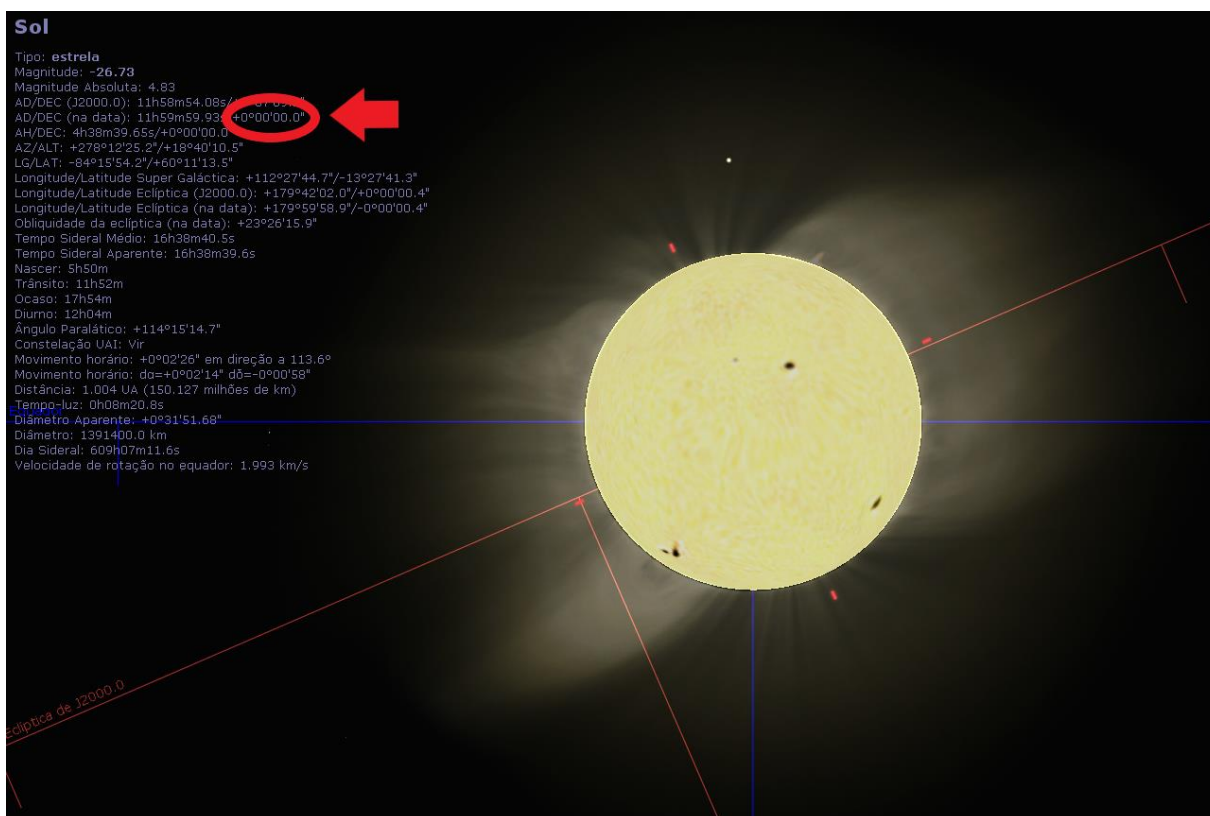
Investigue também o que ocorre em uma cidade localizada na Linha do Equador e uma latitude próxima ao Polo Sul.

### Simulando a declinação zero no Stellarium

Para simular isso em nosso amado programa, siga os seguintes passos:

1. Abra o Stellarium;
2. Acerte sua posição para a cidade do Rio de Janeiro pressionando a tecla F6;
3. Clique no Sol e pressione espaço para centralizar;
4. Pressione a tecla F4 do teclado para acessar ao menu “visualização”;
5. Vá até a aba marcações;
6. Marque as opções “Equador da Data” e “Eclíptica da Data”;
7. Pressione a tecla “K” para parar a passagem do tempo;
8. Pressione F5 para abrir a janela de data e hora;
9. Coloque a data para o dia 22 de setembro de 2021;
10. Coloque a hora para aproximadamente 16:31;
11. Repare nas informações que vão aparecer sobre o Sol, mais especificamente os dados “AD/DEC (na data)”. O segundo valor informado será justamente a declinação (vide figura);





Ainda no menu de data e hora, avance no tempo indo de segundo em segundo (clitando na seta para cima no campo específico dos segundos) até chegar a 10s.

O que aconteceu com a declinação? Foi para 0° 00' 00"?  
 Descubra por quantos segundos esse valor permanece assim;

### Desafio Latitude/Longitude

Se você mudar sua posição na Terra esse horário varia?  
 Varia a latitude, escolhendo uma cidade em latitude diferente de sua cidade.  
 Varie a longitude, escolhendo uma cidade em longitude diferente de sua cidade.  
 Investigue mudando de cidade. E tente explicar o que acontece.

### Afinal, quando ocorre o Equinócio?

Então afinal de contas: equinócio é quando temos a declinação igual a 0° 00' 00"?  
 Não! Infelizmente as coisas não são tão simples assim caras leitoras e caros leitores.

Se vocês fizerem uma rápida pesquisa na Internet sobre o exato momento do equinócio desse mês irão constatar que ele ocorrerá às 16h21m (UTC-3), e não 16h31m como vimos acima. O que significa essa diferença?

Significa que apesar de estar aproximadamente próximo ao valor de zero absoluto a declinação no exato instante oficial do equinócio não é a mais precisa forma de se definir formalmente esse momento. Isso acontece porque nosso planeta está exposto a influências gravitacionais da Lua e de outros planetas (em menor grau). Dessa forma, a órbita da Terra não é uma elipse perfeita como descrito pelas famosas Leis de Kepler. Essa mesma influência gravitacional vinda principalmente da Lua causa dois movimentos — *nutation* e *precessão* — que alteram o posicionamento do eixo de rotação da Terra.

A consequência direta disso é que o ponto de interseção entre os planos do Equador Celeste e da Eclíptica Solar muda ao longo dos anos (em uma escala grande de tempo). Esses dois pontos são chamados de Ponto Libra (Equinócio de Setembro) e Ponto de Áries/Ponto Vernal (Equinócio de Março). Esses nomes foram assim definidos muitos anos atrás, quando esses pontos de encontro residiam nessas constelações. Hoje em dia o Ponto Libra está na direção da Constelação de Virgem e o Ponto de Áries está na constelação de Peixes.

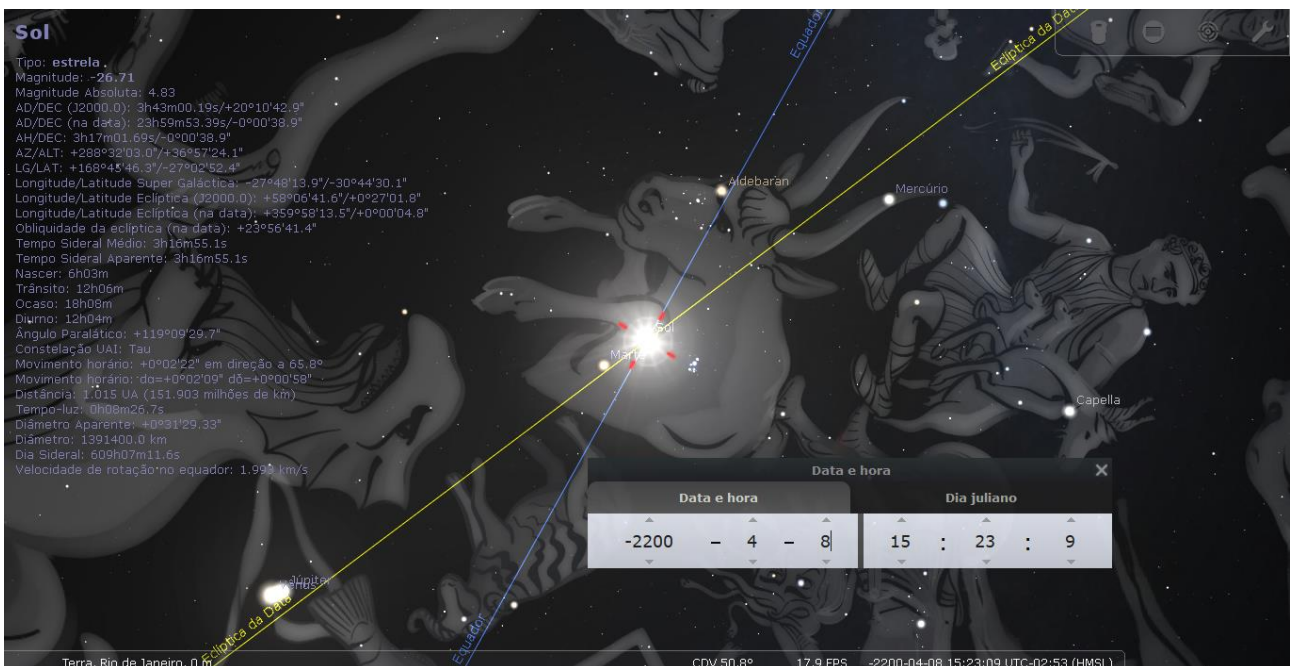
### Desafio Ponto de Libra e Ponto de Áries

Compare a posição atual dos “Pontos Libra e Áries” no Stellarium para os anos de 2021, -1000 e -2200 do calendário atual.

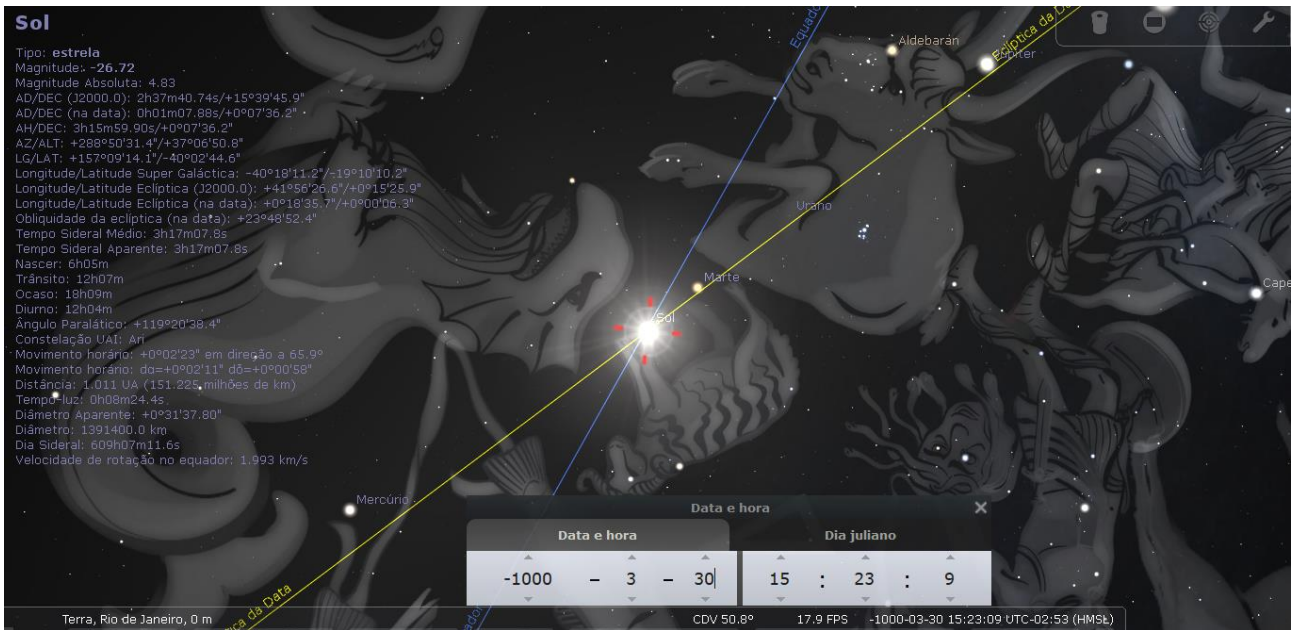
Observe onde ocorre o cruzamento da Eclíptica Solar e do Equador Celeste nos dois anos.



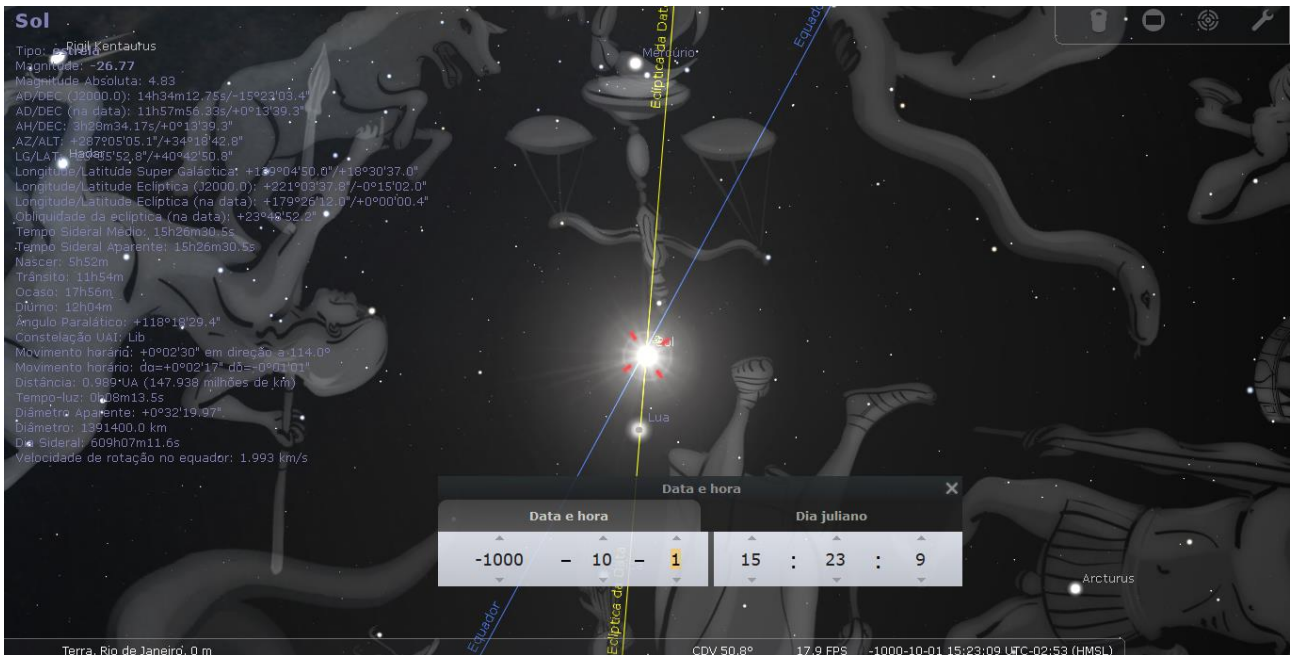
Equinócio de Primavera Austral, ano 2200 a.C. Planetário Stellarium.



Equinócio de Outono Austral, ano 2200 a.C. Planetário Stellarium.



Equinócio de Primavera Austral, ano 1.000 a.C. Planetário Stellarium.



Equinócio de Outono Austral, ano 1.000 a.C. Planetário Stellarium

### Atual definição do horário dos equinócios

Dentro da formalidade de astrometria, com o intuito de ter uma definição um pouco mais precisa, definimos o horário de equinócios a partir das chamadas coordenadas eclípticas, que medem a posição de determinado corpo celeste (geralmente corpos do Sistema Solar) em relação ao plano de mesmo nome.

Então, existem duas coordenadas para se determinar a posição de um astro utilizando essas coordenadas:



**Latitude Eclíptica:** mede a distância angular de um corpo em direção a norte ou sul a partir da eclíptica solar.

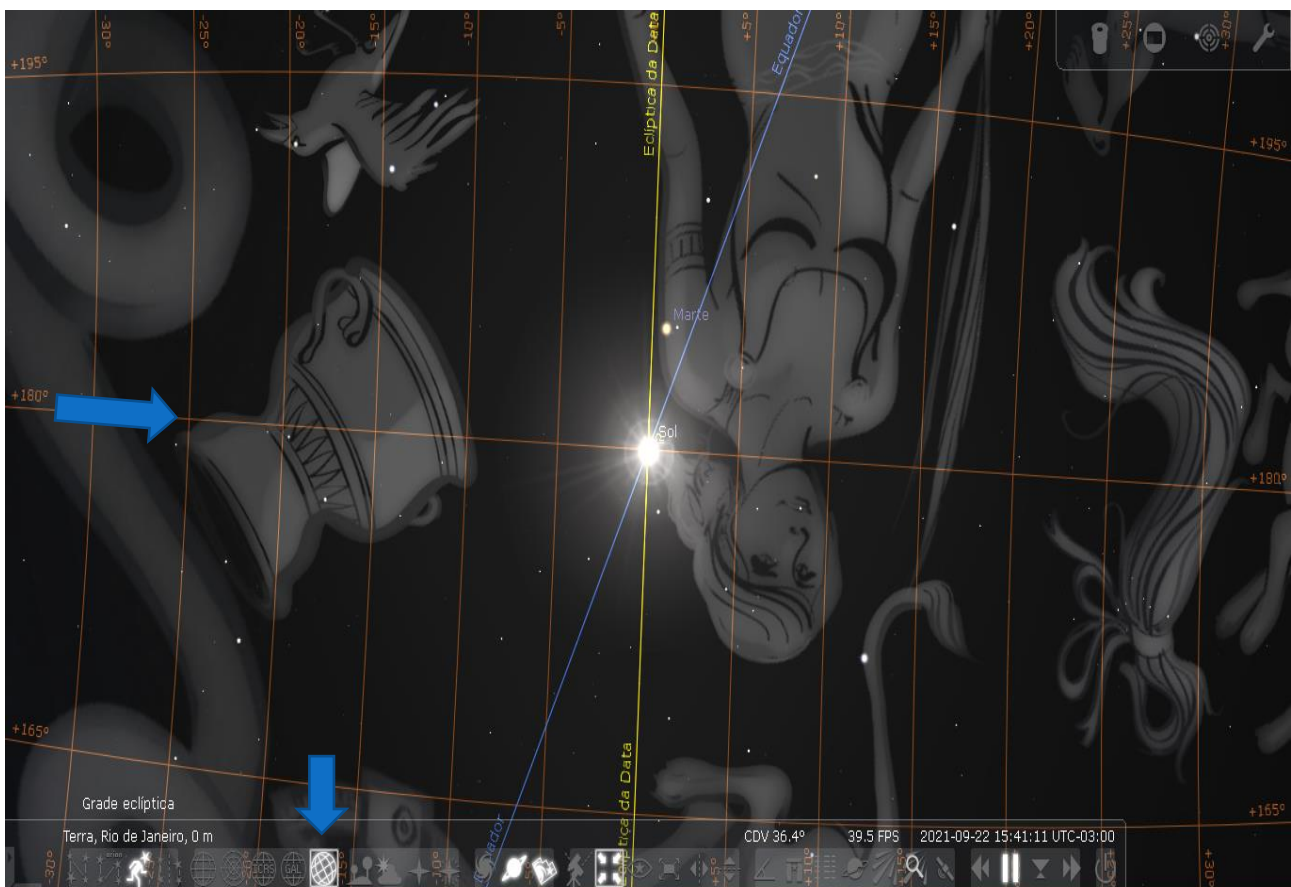
**Longitude Eclíptica:** mede a distância angular de um corpo celeste percorrida sobre a linha da eclíptica partindo do Ponto de Áries indo na direção leste. Como o ponto de partida é justamente o ponto vernal ( $0^{\circ}$ ), o ponto oposto (ponto de Libra) estará na posição  $180^{\circ}$ .

A partir dessa definição de longitude eclíptica é que vem a determinação oficial do tempo exato de um equinócio: é a **hora quando a longitude eclíptica do Sol é exatamente igual a  $0^{\circ}$  (março) ou  $180^{\circ}$  (setembro)**<sup>2</sup>.

Entretanto, isso não quer dizer que a definição que fizemos no volume de março está errada, mas sim um pouco menos precisa! Em suma, se **ativarmos** no Stellarium as linhas da eclíptica e do equador celeste e acertarmos a data e horário para o momento do equinócio, perceberemos que o Sol está praticamente cortado ao meio pelo equador celeste, como podemos perceber na figura a seguir:

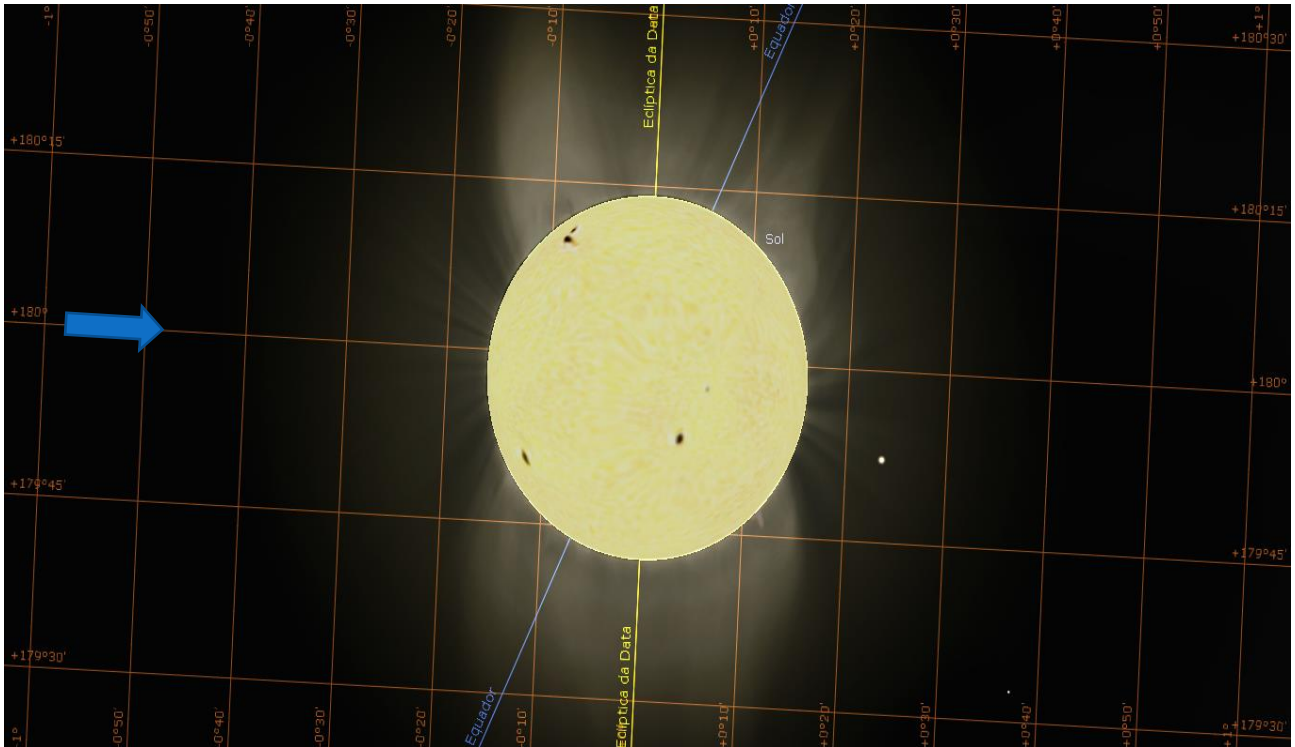
### Dica Grade Eclíptica e Equinócios

Ative a GRADE ECLÍPTICA do Planetário Stellarium.



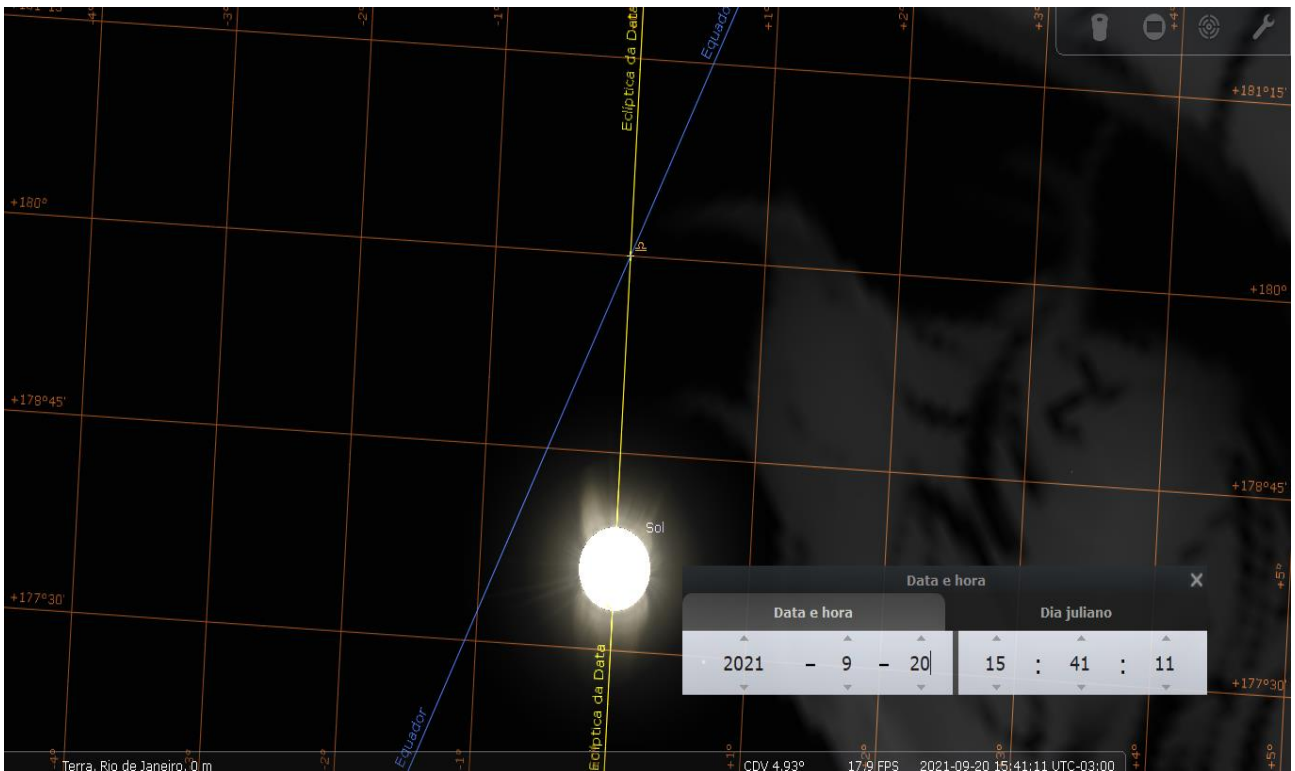
Sol atravessando a Linha do Equador Celeste com a Grade Eclíptica ativada. Planetário Stellarium.

<sup>2</sup> [https://asa.hmnao.com/SecM/Glossary.html#\\_E](https://asa.hmnao.com/SecM/Glossary.html#_E)

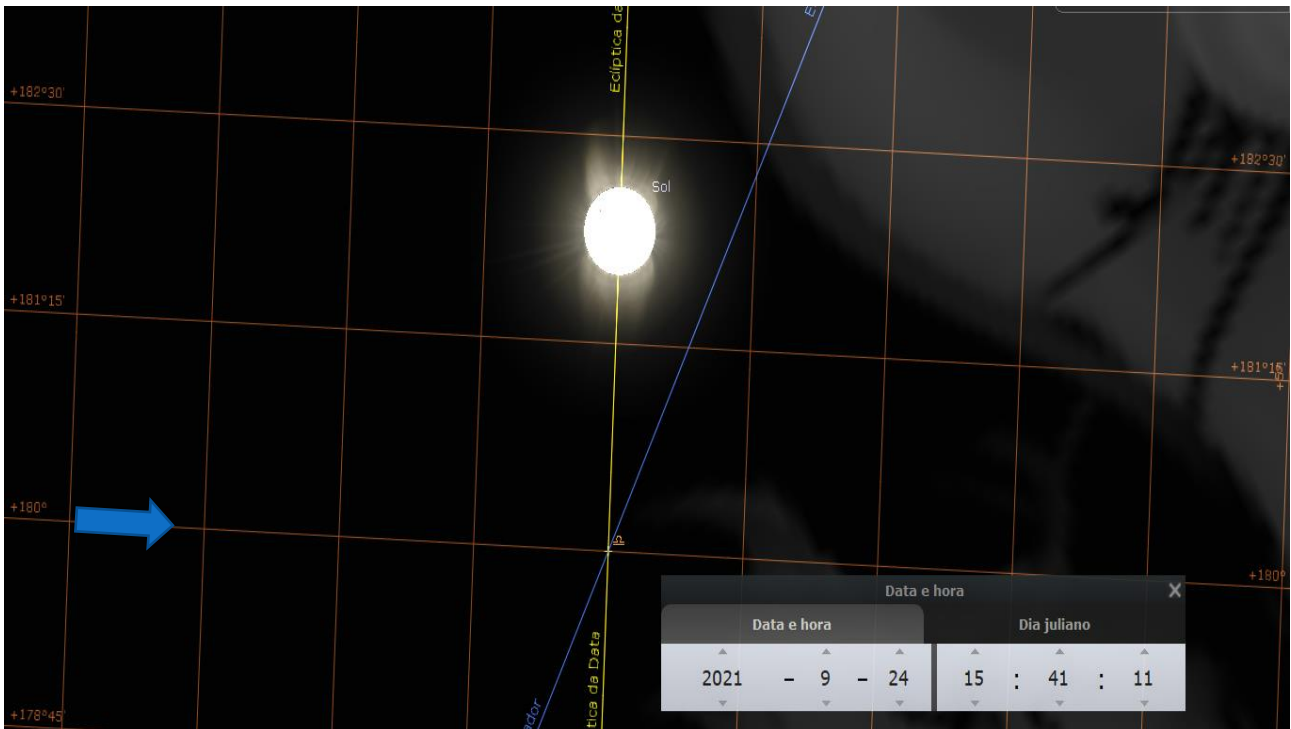


Sol cruzando o equador celeste (linha azul) no exato momento do equinócio (16:21 – UTC-3), tendo uma latitude eclíptica de 180°. Planetário Stellarium.

Isso fica mais evidente quando acertamos a data para dois dias antes ou depois do dia do equinócio, ilustrado nas figuras a seguir:



O sol no seu caminho sob a eclíptica dois dias **antes** do exato momento do equinócio (16:21 – UTC-3). Planetário Stellarium.



O sol no seu caminho sob a eclíptica dois dias **após** o exato momento do equinócio (16:21 – UTC-3). Planetário Stellarium.

### Conclusão Equinócio

Após toda essa demonstração, o principal foco é entender que os equinócios são fenômenos astronômicos definidos pela **posição do Sol na eclíptica solar em relação ao equador celeste**. Essa posição traz como consequência o início da primavera em um hemisfério e o início do outono no oposto.

Além disso, os raios solares incidirão perpendicularmente ( $90^\circ$ ) nos locais posicionados exatamente sobre a Linha do Equador na Terra. Isso quer dizer que nessa época os dois hemisférios receberão fluxos solares de forma equilibrada, tendo, portanto, a duração dos dias mais próxima possível da duração das noites, conforme ilustrado na tabela comparativa a seguir:

| Data | Nascer do Sol (Brasília) | Pôr do Sol (Brasília) | Duração do dia claro | Duração da noite |
|------|--------------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| 22/9 | 5h56min                  | 18h03min              | 12h07min             | 11h53min         |
| 22/1 | 5h39min                  | 18h58min              | 13h19min             | 10h41min         |



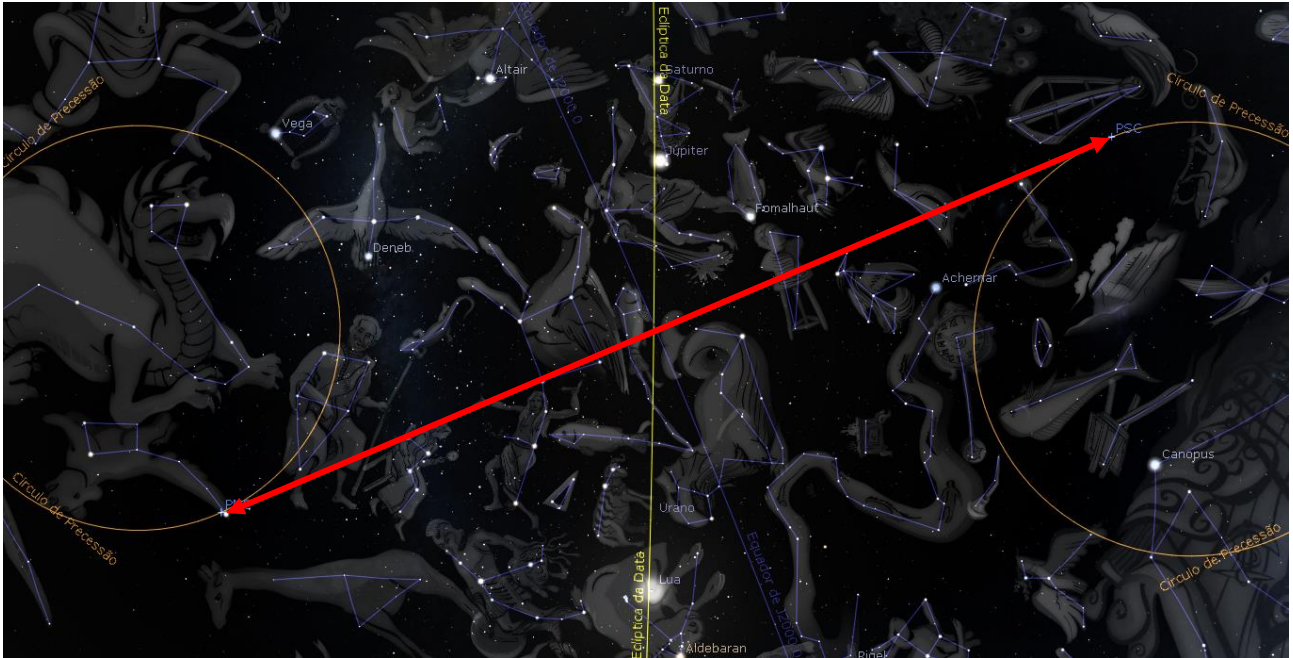
### Dica Datas e Horários de Equinócios

Siga o QRCode ao lado e descubra a data e horário do nascimento e do ocaso do Sol nos próximos anos!

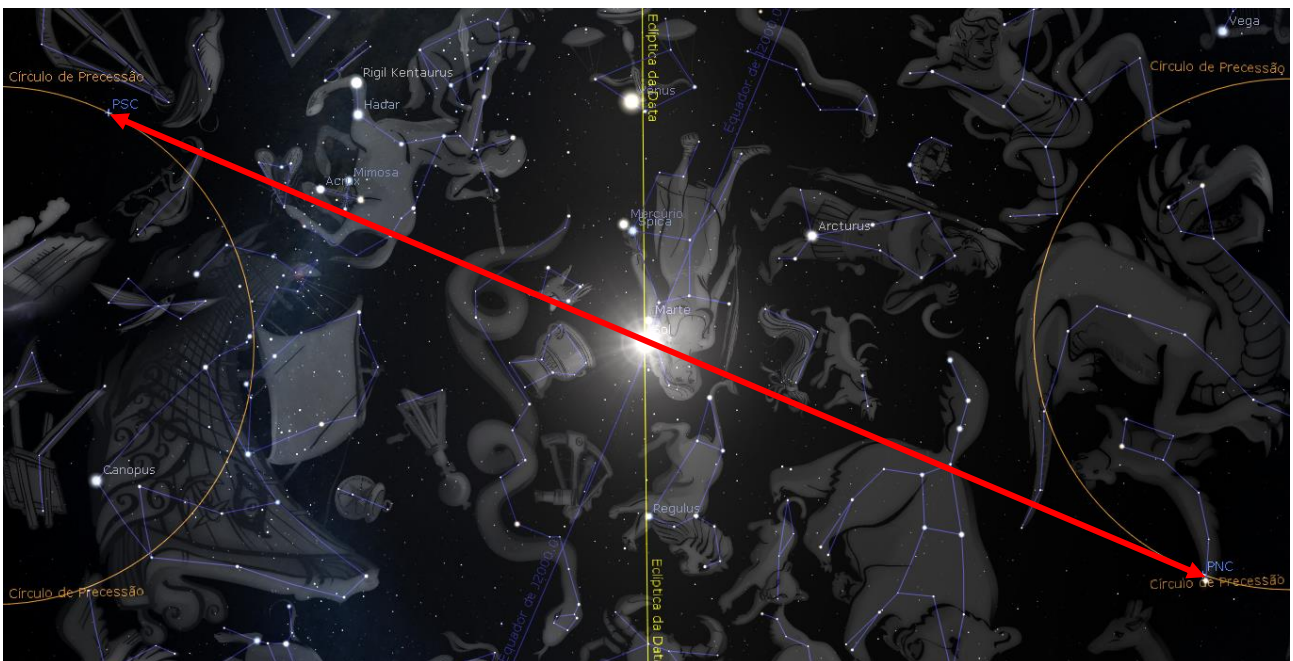


## Equinócios e os Polos Celestes

Ative a visualização da Eclíptica Solar, da Linha do Equador Celeste.  
E também os Polos Norte e Sul Celestes.  
Em seguida, os Círculos de Precessão (a rotação do Eixo da Terra).  
Observe nas imagens abaixo como eles se relacionam.

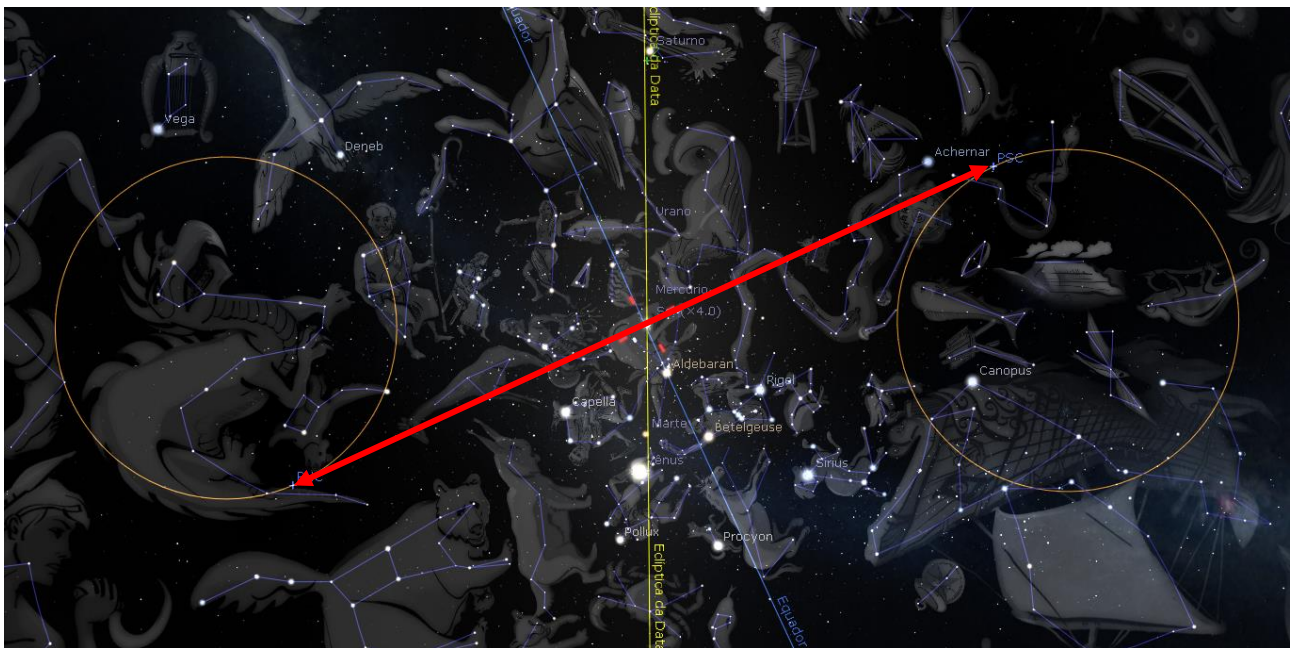


Círculos de Precessão, Polos Celestes Sul e Norte e Ponto de Equinócio de Outono Sul, 2021.

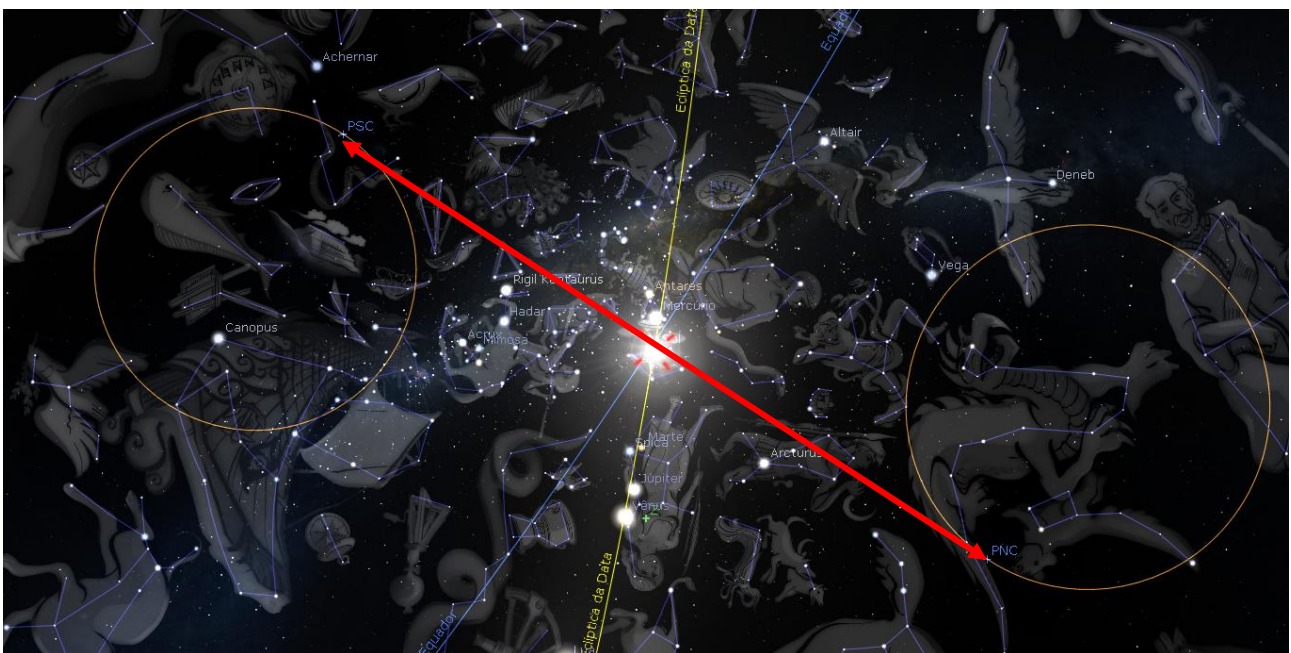


Círculos de Precessão, Polos Celestes Sul e Norte e Ponto de Equinócio de Primavera Sul, 2021.

Compare com as mesmas situações no ano 2.100 a.C.



Círculos de Precessão, Polos Celestes Sul e Norte e Ponto de Equinócio de Outono Sul, -2100 a.C.



Círculos de Precessão, Polos Celestes Sul e Norte e Ponto de Equinócio de Primavera Sul, 2100 a.C.

Observe como a posição dos Polos Celestes e dos Pontos de Equinócio se relacionam.

## Fim da Missão Deep Impact

Chegamos ao final de nossa missão.

Espero que toda essa viagem possa ter sido produtiva para você caras amigas e caros amigos.

Fiquem bem por aí e até quem sabe um dia!

Tenham uma boa viagem pelo caminho cósmico que é a vida.

Comandante Willian Abreu

## Referências Extraordinárias

- Shrbený, L.; Spurný, P., “September epsilon Perseids observed by the Czech Fireball Network”, **Astronomy and Astrophysics**, vol. 629, 2019. doi:10.1051/0004-6361/201935900.
- 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 de janeiro de 2021.
- United States Naval Observatory. **The Astronomical Almanac**. Acesso em: 15 jan. 2021.
- WIKIMEDIA COMMONS. **Wikimedia Commons**. Disponível em [https://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](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.

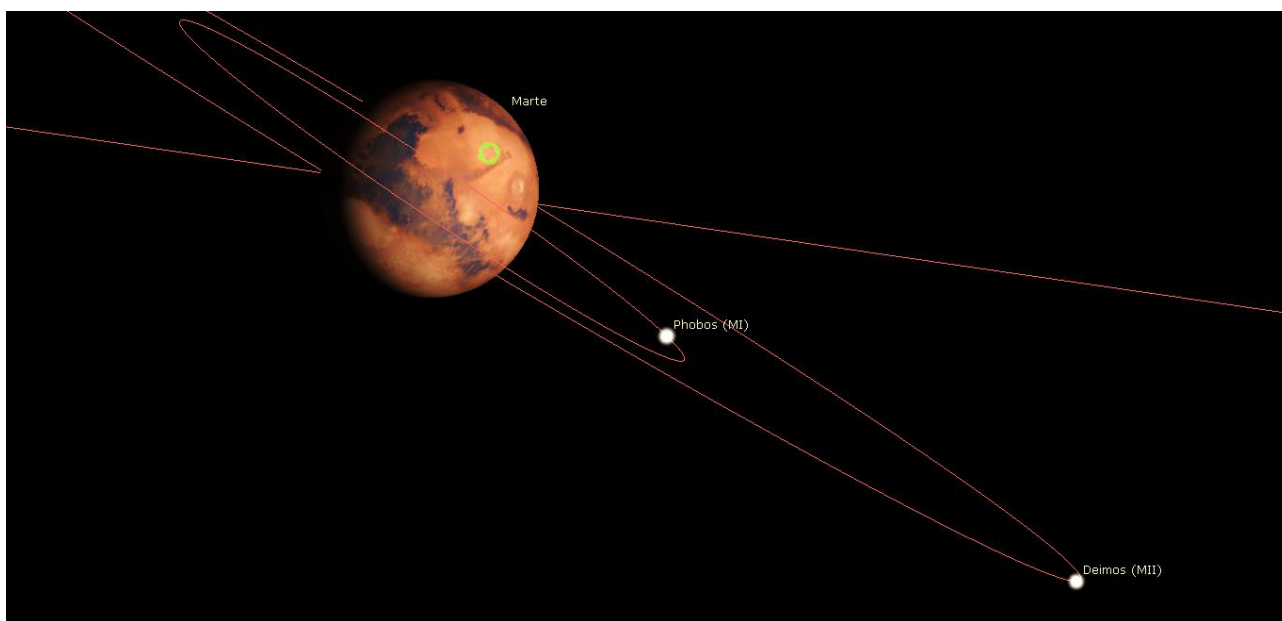
O Stellarium será nossa **nave** simuladora, mostrando o céu *em* qualquer lugar, visto *de* qualquer lugar, a qualquer momento ou a qualquer tempo (até 99.999 d.C.)

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 altazimutais<sup>3</sup>, ou seja, o sistema de coordenadas que utiliza a altura (distância angular do astro ao horizonte) e o azimute (distância angular contada sobre o horizonte no sentido Norte-Leste-Sul-Oeste até o vertical que encontra o astro) para localizar os astros.

Tecla "E": ativa a grelha de outro sistema de coordenadas, o equatorial, que usa como plano fundamental o Equador Celeste.

---

<sup>3</sup> Dicionário Montagem altazimutal, o eixo principal do telescópio permite movimentação no sentido do azimute (ângulo horizontal), partindo do Norte no sentido do Leste, Sul, Oeste e chegando novamente ao Norte.



# Argonautas

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







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

### **Uma Paixão por Selene**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mario Vargas Llosa.

E esse encantamento pode acontecer de sua casa, de sua janela, de sua varanda ou de seu jardim. Basta, marcar um encontro com a Lua.





**Comandante Missão Voyager Jackson de Farias**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

**Paixão Pelo Céu Profundo**

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





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

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

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

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

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

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

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

Alimentando sua imaginação através da Arte.

Abrangendo seus conhecimentos sobre a Ciência,

e assim, como eu,

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



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

## Glossário Cósmico

|  |  |
|--|--|
| Afélio                                 | Sol (Hélio) afastado ( <i>aphos</i> ). Ponto da órbita em que um planeta ou um corpo menor do sistema solar está mais afastado do Sol.   |
| Apogeu da Lua                          | Lua afastada ( <i>apo</i> ) da Terra ( <i>Geia</i> ). Momento em que a Lua se encontra mais distante da Terra ( <i>Geia</i> ) durante o mês acontece às 14h22min do dia 3 de outubro.  |
| Atração Gravitacional                  | Cada corpo com massa exerce uma força gravitacional atrativa em todos os outros corpos. Ela depende da massa entre os dois corpos e da distância entre eles. É a principal força organizadora dos sistemas estelares.  |
| Calendas                               | no antigo calendário romano, primeiro dia de cada mês. Eram três os dias fixos no mês: as <b>calendas</b> , as <b>nonas</b> (5º ou 7º dia, conforme o mês) e as <b>idos</b> (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<br>Cometa               | Nuvem de poeira e gás que circunda o núcleo de um cometa<br>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.<br>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                         |

## **Diário de Bordo das 12 Missões Os Mensageiros das Estrelas**

Vol.12 – Lua do Mês, A Vizinhança Estelar, Perseidas e Solstício de Outono.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol12.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol12.pdf)

Vol. 11 - Lua do Mês, Exoplanetas e Astrobiologia, Perseidas.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol11.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol11.pdf)

Vol. 10 - Lua do Mês, Cinturão de Asteroides e a Nuvem de Oort e Delta Aquáridas.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol10.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol10.pdf)

Vol. 9 - Lua do Mês, Plutão e os planetas anões, Eclipse Solar Anular e Solstício de Inverno Austral.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol9.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol9.pdf)

Vol.8 - Lua do Mês, Urano e Eta Aquáridas.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol8.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol8.pdf)

Vol. 7 - Lua do Mês, Netuno e Líridas.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol7.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol7.pdf)

Vol. 6 – Lua do Mês, Marte e Equinócio de Outono Austral.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol6.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol6.pdf)

Vol. 5 - Lua do Mês, Vênus, Missão Marte 2020 e o mês de Fevereiro.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol5.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol5.pdf)

Vol. 4 - Lua do Mês, Mercúrio e Quadrântidas.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol4.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2021vol4.pdf)

Vol. 3 – Lua do Mês, Marte, Eclipse Total Solar e Geminídeas.

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

Vol. 2 - Lua do Mês, Júpiter, Táuridas do Sul e do Norte e Leonídeas.

[http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes\\_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol2.pdf](http://www.museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/OMESSolar2020vol2.pdf)

Vol. 1 – Lua do Mês, Saturno, Oriônidas, Táuridas do Sul e Dracônidas.

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



Pintando o Universo,  
Luiz Gustavo Barcellos Inácio, 2019.

