

# PARKER SOLAR PROBE: TOCANDO O SOL

Natália Palivanas  
natalia.palivanas@usp.br



# Sessão Astronomia



TODO SÁBADO, 21H

www.cdcc.usp.br/cda

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Observatório Dietrich Schiel  
Centro de Divulgação da Astronomia

## Institucional

- Histórico
- Equipe do Observatório
- Frequência da Comunidade
- Relatórios anuais
- Vídeo institucional

## Visitas ao Observatório

- Visitas para escolas
- Visitas ao Observatório
- Visita Vespertina
- Jardim do Céu na Terra
- Dispositivos interativos
- Horário de funcionamento
- Mapa de localização

## Céu

- O que anda acontecendo no Observatório
- Calendário 2019
- Efemérides 2019
- Eventos Astronômicos 2019
- Céu de São Carlos no momento
- Condições climáticas – São Carlos

## Atividades

- Minicursos 2019
- Minicursos Anteriores
- Sessão Astronomia
- Observação do céu noturno
- Observação Diurna
- Programa Rádio Astronomia (hangout)
- Canal cda-cdcc no Youtube
- Domingo Solar
- OBA – Olimpíada Anual

### Confira abaixo nossas atividades regulares:

#### Minicursos

O Observatório oferece minicursos voltados para o público escolar e não escolar. Clique para mais informações

#### Astronomia Prática: Reconhecimento do céu

**INSCRIÇÕES ENCERRADAS!**

Observatório Dietrich Schiel  
CDCC/USP/São Carlos

Inscrições encerradas para a oficina de Astronomia Prática: Reconhecimento do Céu Noturno que acontecerá no dia 15 de janeiro, das 19 às 22h. Clique para mais informações.

#### OBSERVAÇÃO

# MOTIVAÇÃO



Antonio Marcos 7 meses atrás

Não descobre a cura pro cancer ir fica chutando a idade das estrelas



RESPONDER

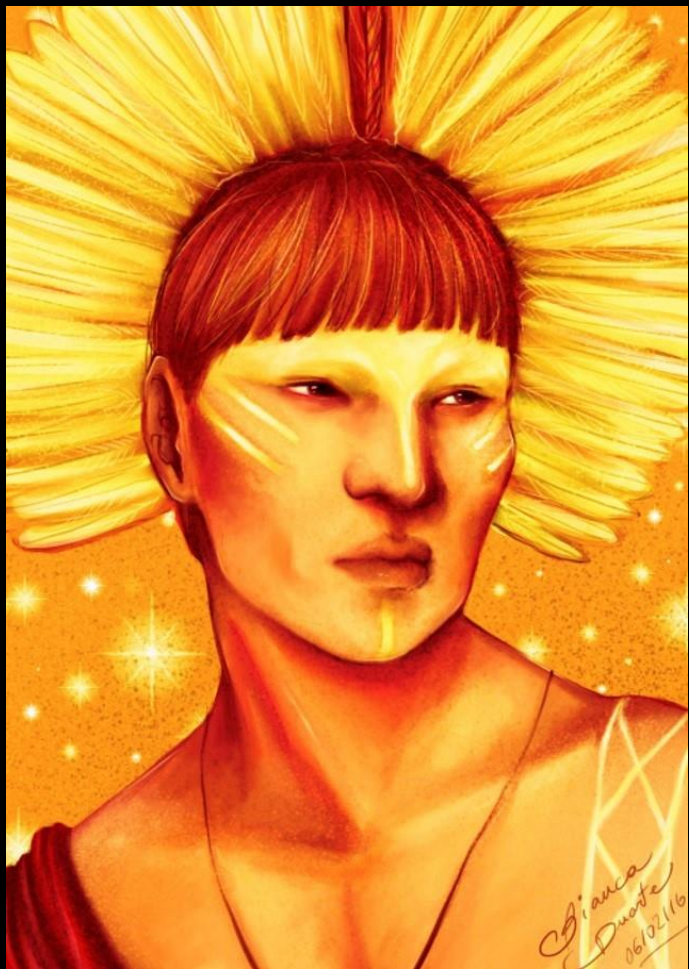
**HÁ MUITO, MUITO TEMPO ATRÁS...**



<https://earthsky.org/tonight/fastest-sunsets-around-equinox-time>



<https://500px.com/azimronnie>



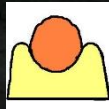
Guaraci (Mitologia Guarani)



<https://500px.com/azimronnie>

# **MOVIMENTO APARENTE DO SOL**





**Necópole de Gizé (Egito) ~ 2600 a 2100 AC**  
**Pôr do Sol no solstício de verão**

<https://twitter.com/egyptembassyusa/status/744948234620108800>

**Stonehenge (Inglaterra) ~ 3000 a 2000 AC**  
**Nascer do Sol no solstício de verão**

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Summer\\_Solstice\\_Sunrise\\_over\\_Stonehenge\\_2005.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Summer_Solstice_Sunrise_over_Stonehenge_2005.jpg)



Pirâmide de Kukulcan (México) ~ 900 a 1300 DC  
Equinócios de outono e primavera

[https://en.wikipedia.org/wiki/El\\_Castillo,\\_Chichen\\_Itza](https://en.wikipedia.org/wiki/El_Castillo,_Chichen_Itza)



Newgrange (Irlanda) ~ 3200 AC  
Nascer do Sol no solstício de inverno

<http://www.worldheritageireland.ie/bru-na-boinne/built-heritage/newgrange/>



**Parque Arqueológico do Solstício (Amapá) ~ 2000 anos?**

**Solstício de inverno**

<https://www.revistaplaneta.com.br/no-amapa-uma-stonehenge-amazonica/>



Monumento "Casa do meu vizinho" – São Carlos (Brasil) ~ 2017 DC  
Pôr do Sol no solstício de verão e equinócio de outono, respectivamente

Fonte: eu mesma

**APOCA(EC)LIPSES!**



Momentos antes da desgraça acontecer...



**“E SE O SOL FOR UM OBJETO?”**



Anaxagoras



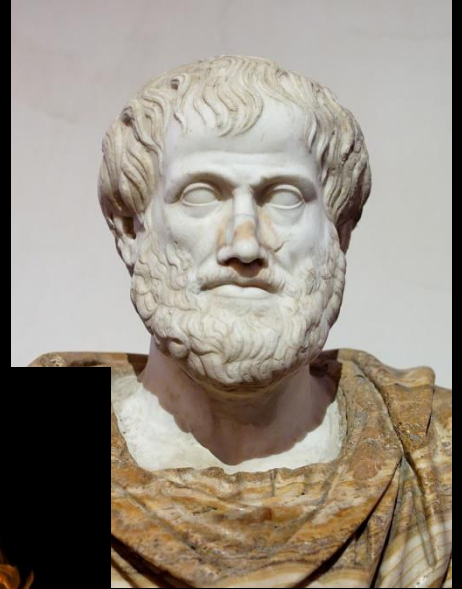
Anaxágoras (500 AC)



Anaxagoras



Anaxágoras (500 AC)



Aristóteles (300 AC)

## 334: Júlio Fírmico e o eclipse anelar



<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/annular-eclipse>

334: Júlio Fírmico e o eclipse anelar



<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/annular-eclipse>

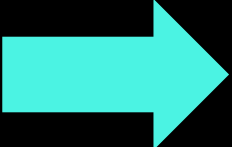
968: descrição da coroa durante um eclipse total



[https://pt.wikipedia.org/wiki/Eclipse\\_solar#/media/File:Solar\\_Eclipse\\_21082017\\_01\\_Kuebi.JPG](https://pt.wikipedia.org/wiki/Eclipse_solar#/media/File:Solar_Eclipse_21082017_01_Kuebi.JPG)

# A ERA DOS TELESCÓPIOS

# 1610: Galileu Galilei e Johannes Fabricius



<https://earthsky.org/tonight/fastest-sunsets-around-equinox-time>

<https://phys.org/news/2015-12-telescope.html>

[...]

1704: *Optiks*, Isaac Newton



<http://labman.phys.utk.edu/phys222core/modules/m7/dispersion.html>





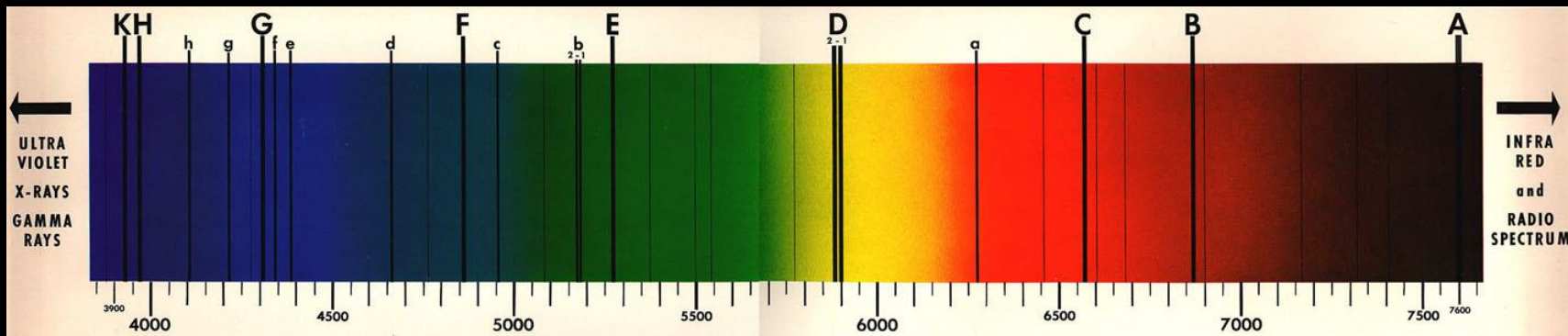
<http://labman.phys.utk.edu/phys222core/modules/m7/dispersion.html>

[...]

1704: *Optiks*, Isaac Newton

[...]

1802: Espectrômetro de Wollaston







<http://labman.phys.utk.edu/phys222core/modules/m7/dispersion.html>

[...]

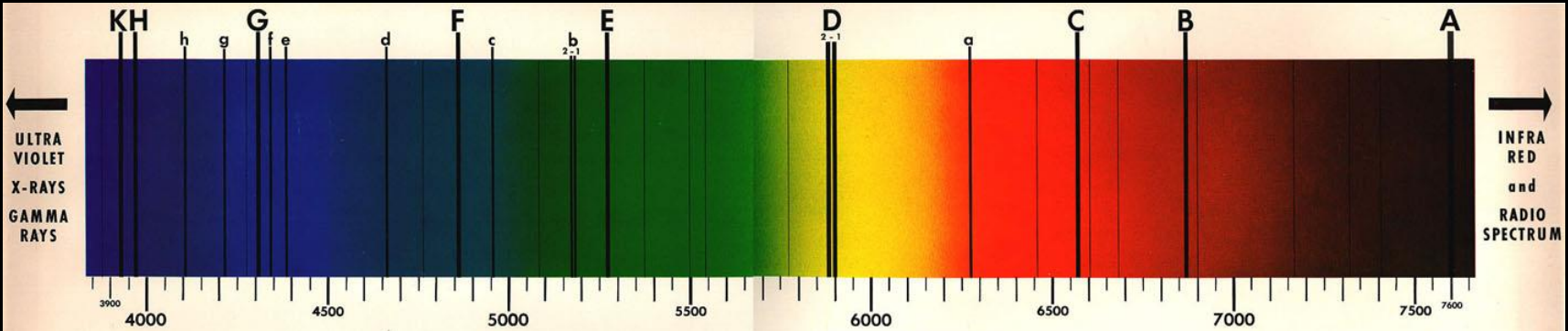
1704: *Optiks*, Isaac Newton

[...]

1802: Espectrômetro de Wollaston

[...]

1815: Linhas de Fraunhofer





<http://labman.phys.utk.edu/phys222core/modules/m7/dispersion.html>

[...]

1704: *Optiks*, Isaac Newton

[...]

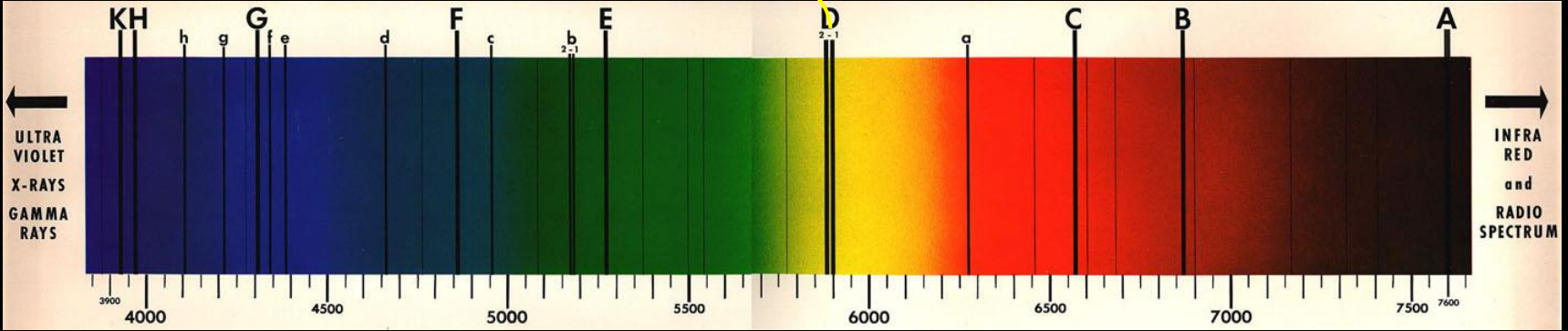
1802: Espectrômetro de Wollaston

[...]

1815: Linhas de Fraunhofer

[...]

1860: Kirchoff e Bunsen



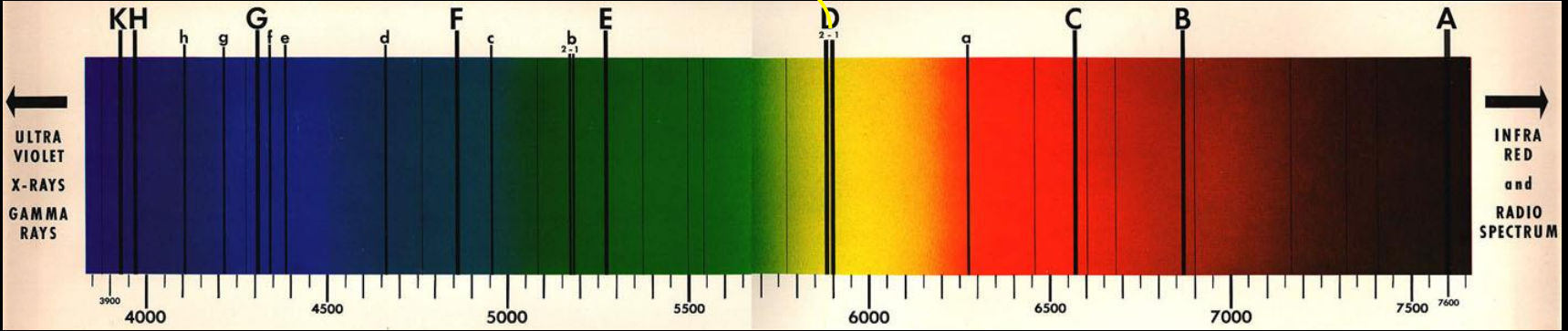
H O C N Si Mg Ne Fe S Na...



<http://labman.phys.utk.edu/phys222core/modules/m7/dispersion.html>

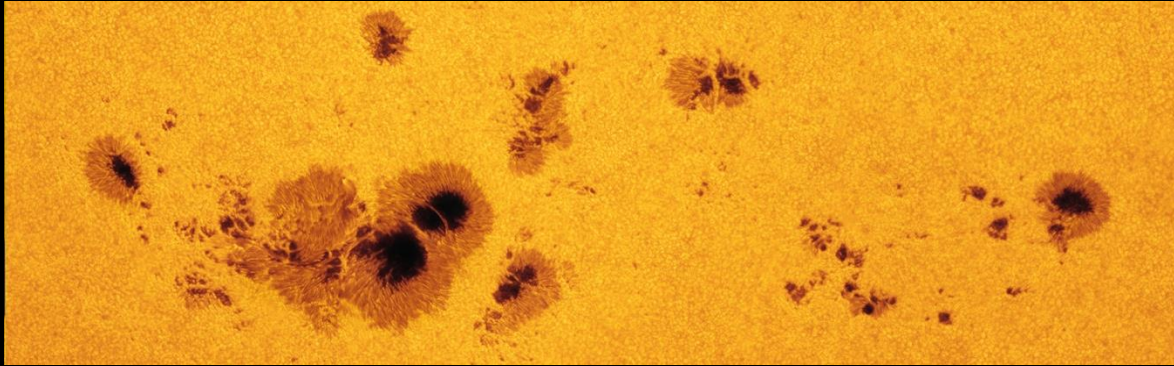
- [...]
- 1704: *Optiks*, Isaac Newton
- [...]
- 1802: Espectrômetro de Wollaston
- [...]
- 1815: Linhas de Fraunhofer
- [...]
- 1860: Kirchoff e Bunsen
- [...]
- 1868: Janssen e Lockyer

He

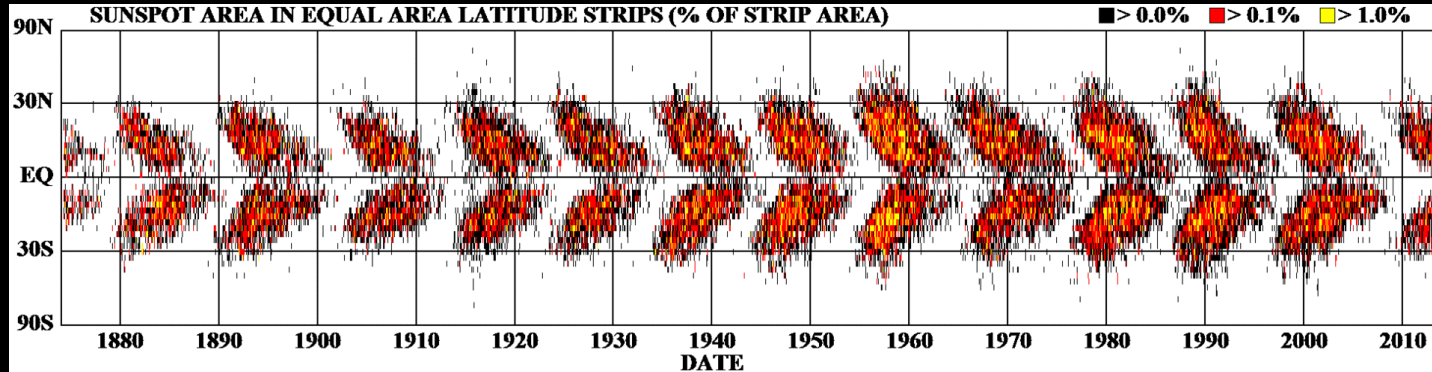


H O C N Si Mg Ne Fe S Na...

# 1904: Edward Maunder



Alan Friedman <http://www.avertedimagination.com/>

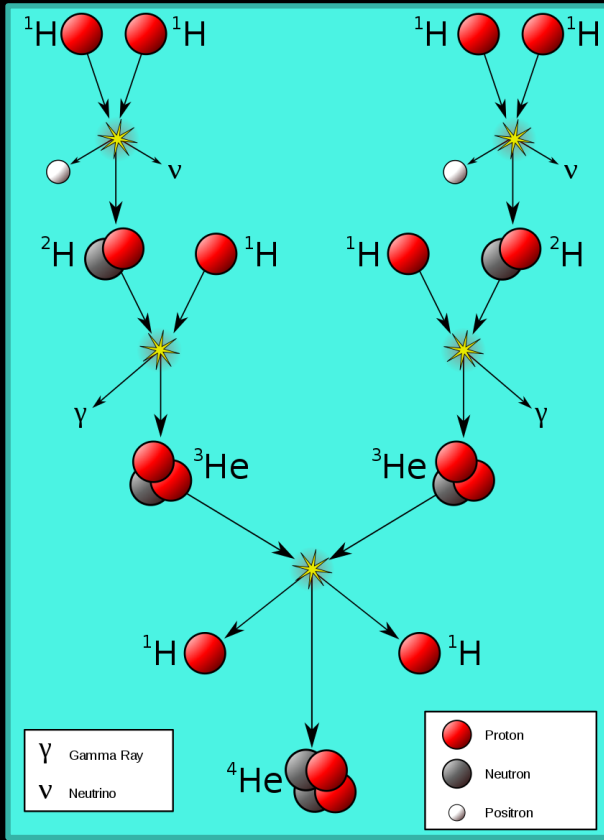


<https://solarscience.msfc.nasa.gov/SunspotCycle.shtml>

1925: Cecilia Payne



1967: Hans Bethe



**A ERA DAS SONDAS**

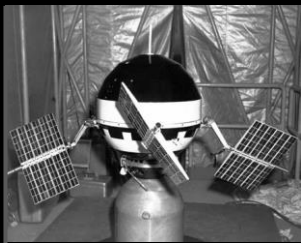
Sol: Vou ficar longe pra ninguém me incomodar.

\*humanos inventam as sondas\*

Sol:







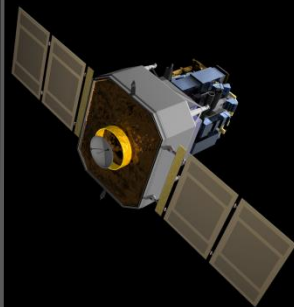
1960  
Pioneer 5



1974 - 76  
Helios A e B



1994  
Ulysses

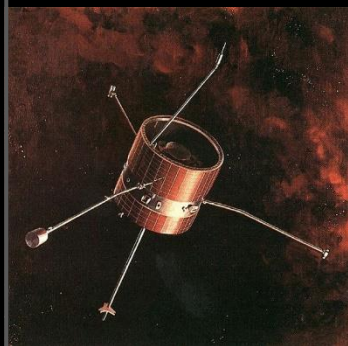


1996  
SOHO

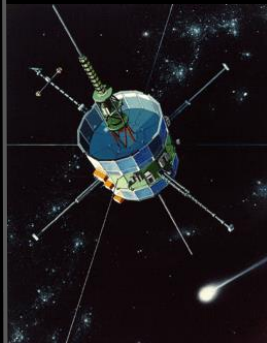


2001  
Genesis

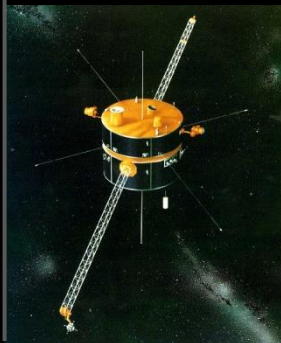
1965 - 68  
Pioneer 6 - 9



1978  
ISEE 3



1994  
WIND



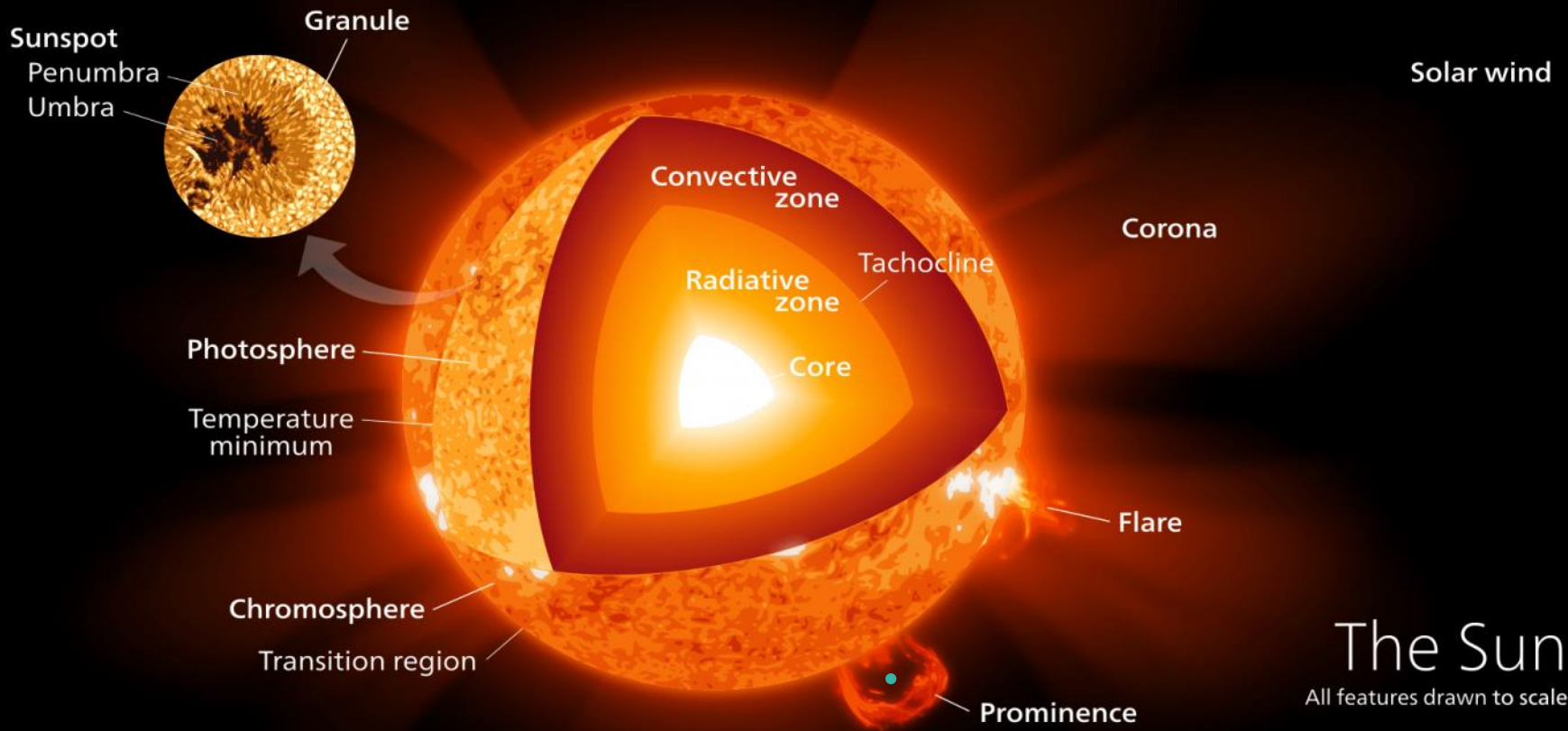
1997  
ACE



2006  
STEREO A e B



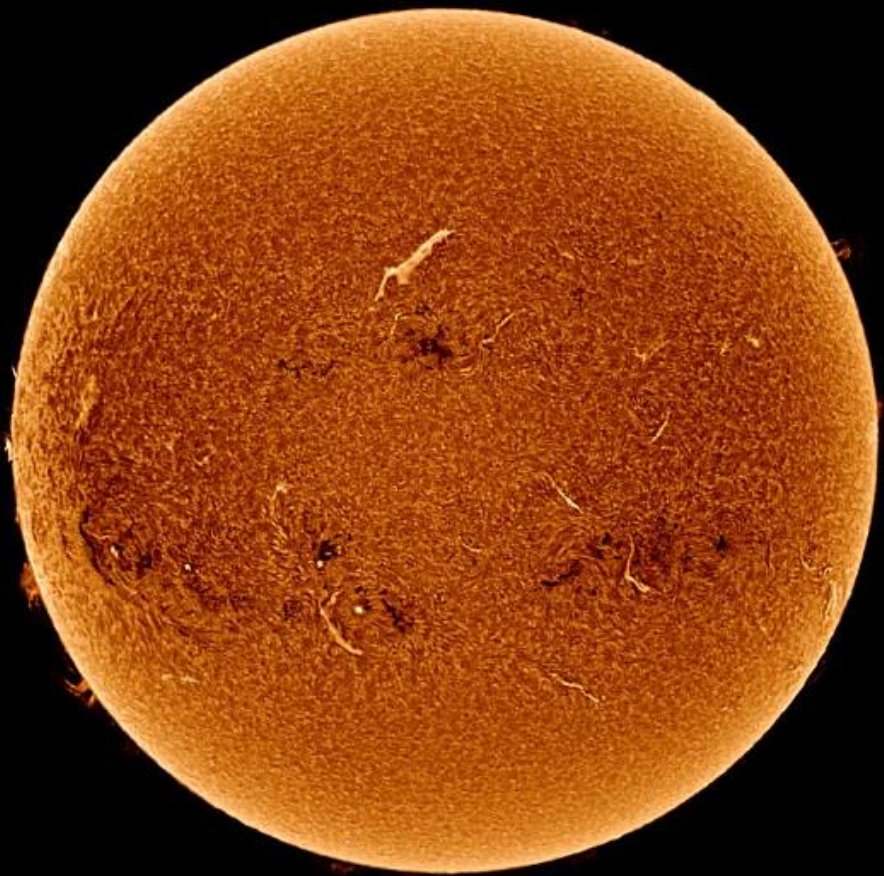
**O QUE SABEMOS ATÉ AGORA: RESUMÃO**



**The Sun**  
All features drawn to scale

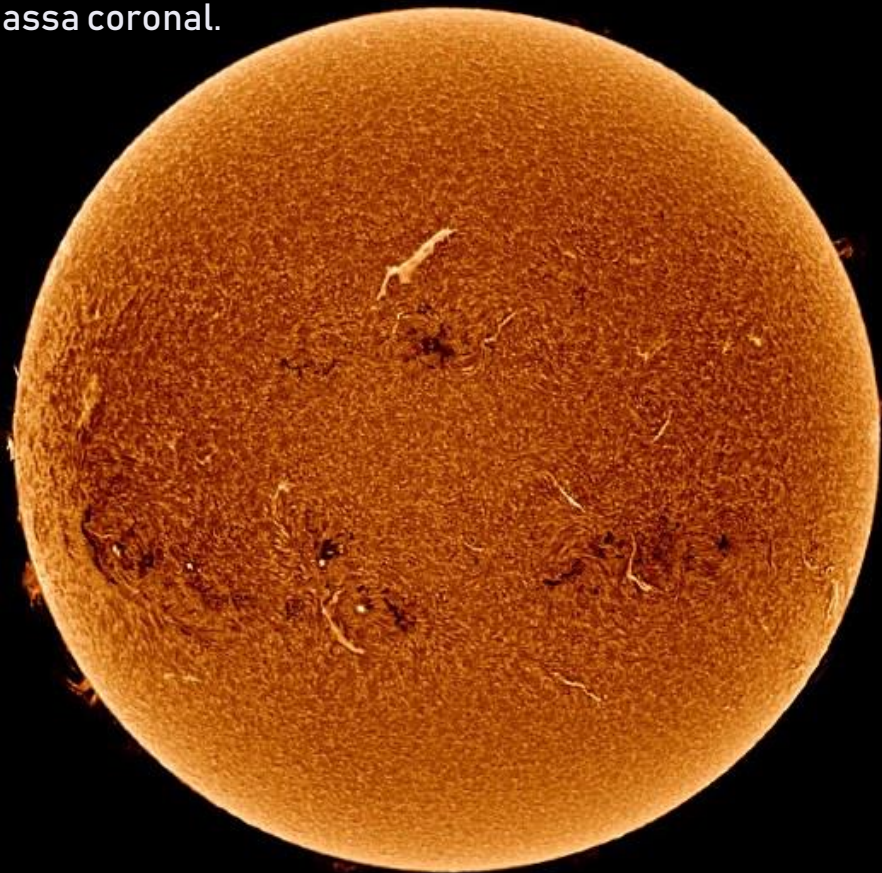
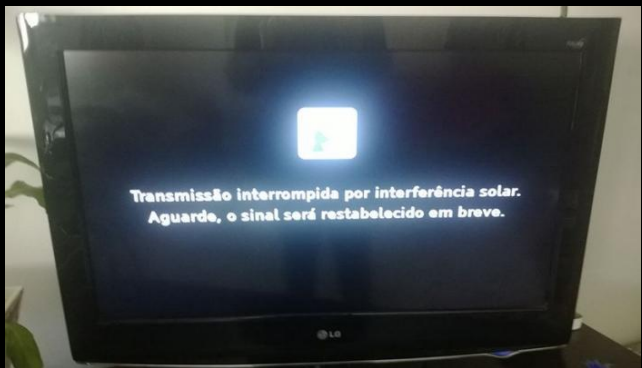
**POR QUE ESTUDAR O SOL?**

♪ É a estrela mais próxima.



♪ É a estrela mais próxima.

♪ Corona instável: ventos solares, flare e ejeção de massa coronal.

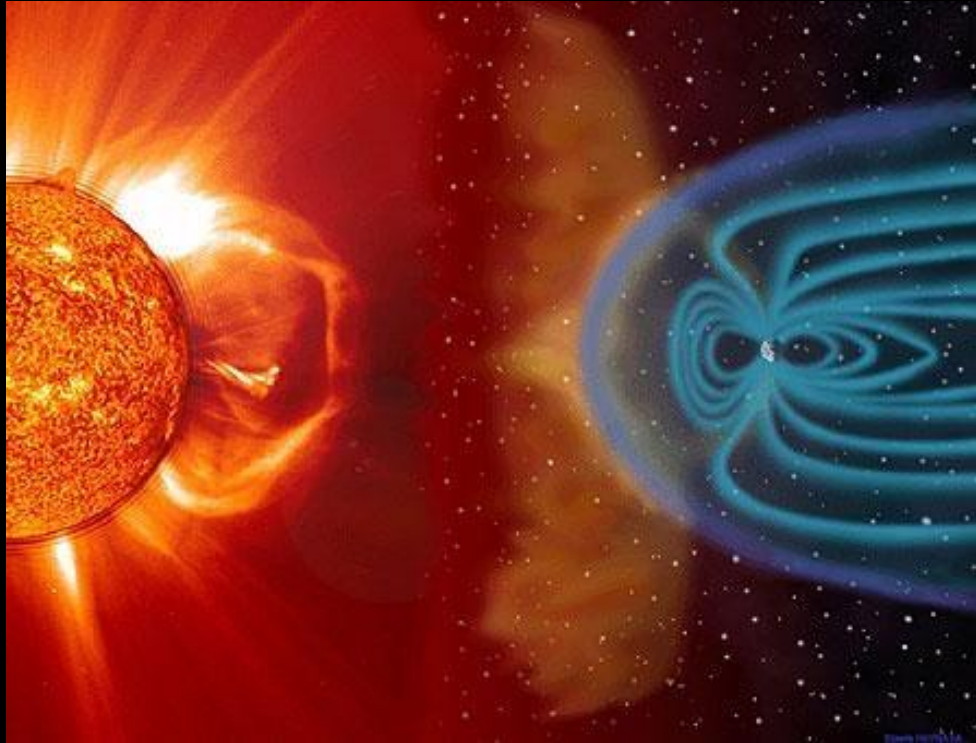


**SOL EM 4K!!!**

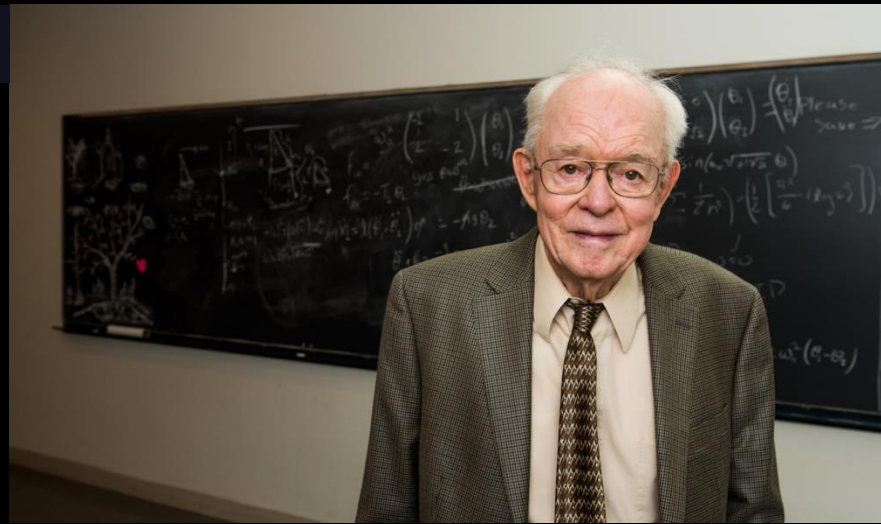
# **PARKER SOLAR PROBE**



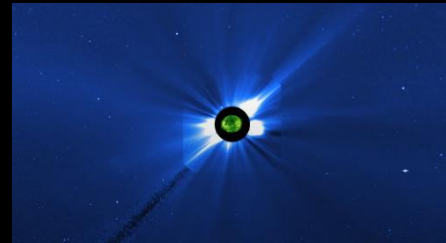
# 1958: Ventos solares



<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/solar-wind/>

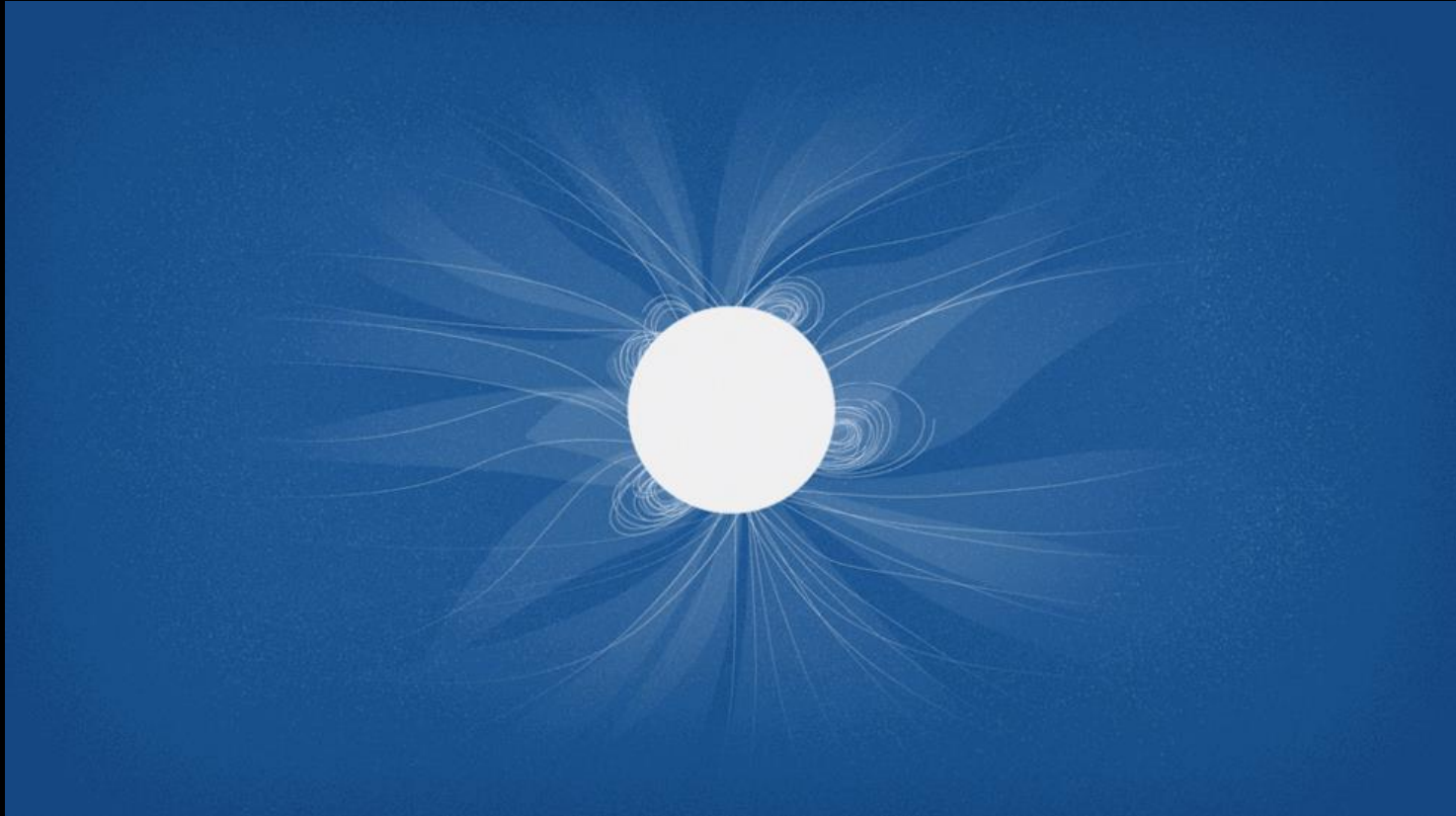


Dr. Eugene Parker



<https://solarsystem.nasa.gov/resources/1030/material-erupting-from-sun/>

Como ocorrem os ventos solares?  
Como as partículas são aceleradas?

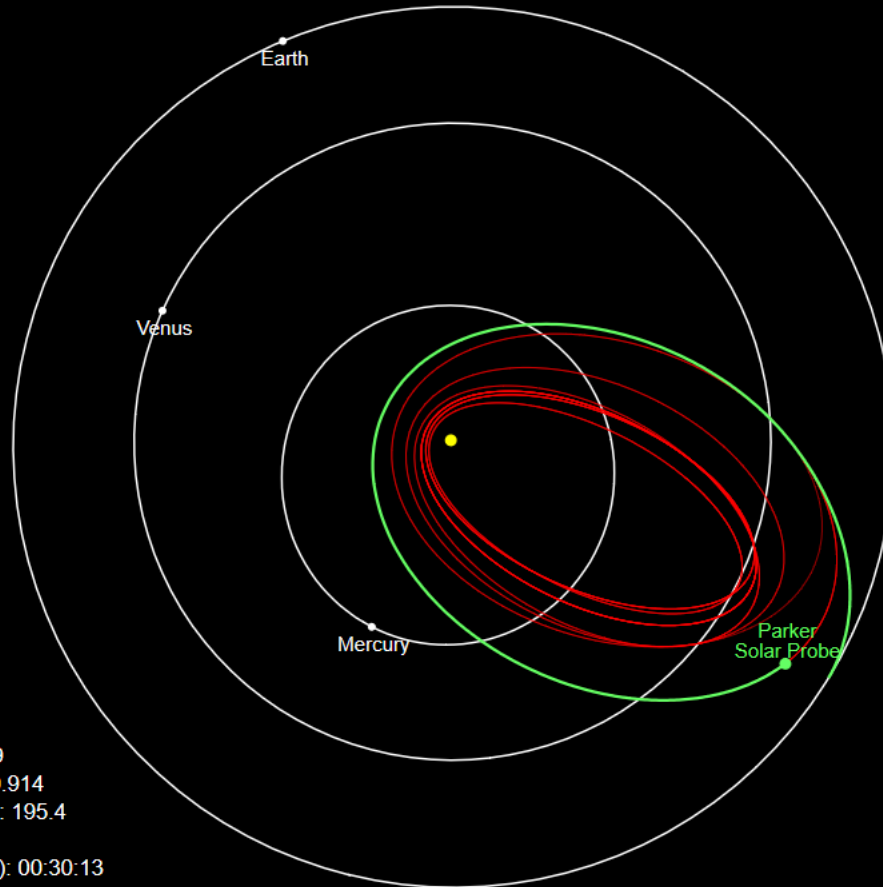


Por que a coroa é tão quente?



**A MISSÃO**

# Parker Solar Probe Mission Trajectory and Current Position



Lançamento: 12/08/2018  
Primeiro periélio: 05/11/2018  
Previsão término: 2025

Última aproximação  
630 mil km/h  
6 milhões km

Heliocentric Velocity (km/s): 18.29  
Distance from Sun Center (AU): 0.914  
Distance from Sun's Surface ( $R_{\odot}$ ): 195.4  
Distance from Earth (AU): 1.817  
Round-Trip Light Time (hh:mm:ss): 00:30:13  
5 Jan 2019 17:00:00 UTC

**A SONDA**

## FIELDS

Campo elétrico e magnético.

## ISOIS

Partículas de alta energia.

## WISPR

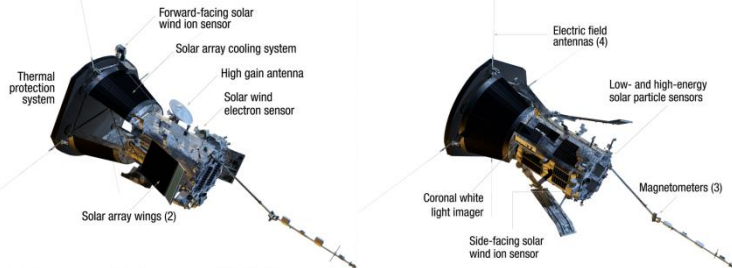
Imageamento da coroa.

## SWEAP

Partículas do vento solar.



<http://parkersolarprobe.jhuapl.edu/News-Center/Show-Article.php?articleID=114>



Por que a Parker não derrete?



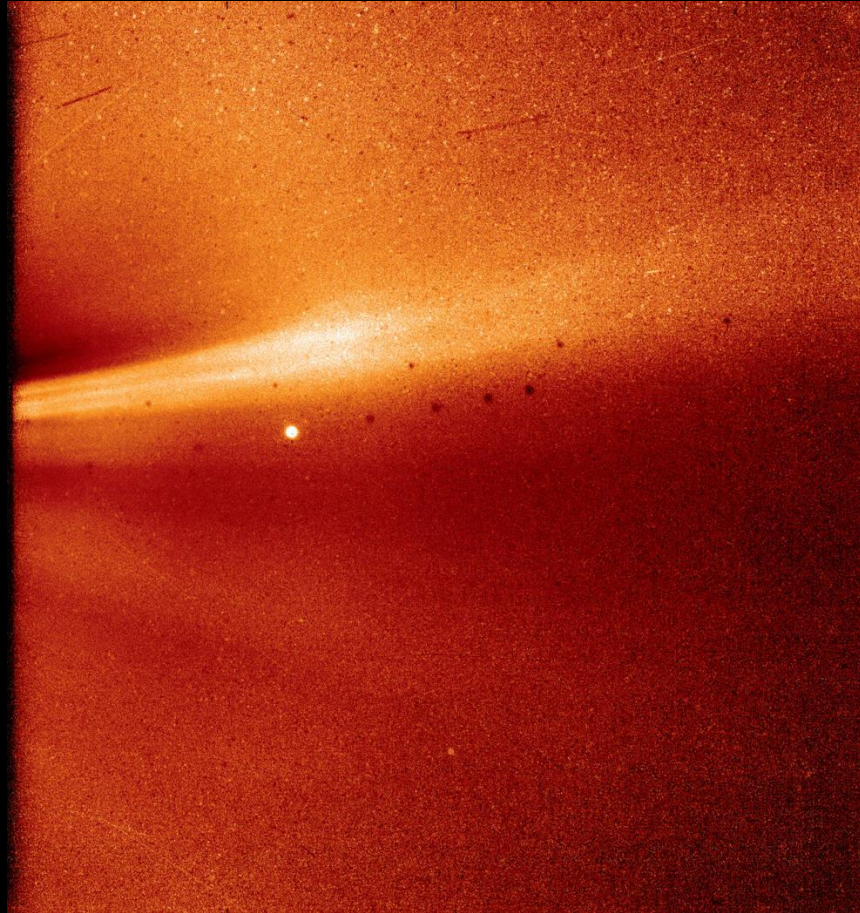
# Por que a Parker não derrete?

**Temperatura**



**Calor**

# A foto mais próxima do Sol



<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2018/preparing-for-discovery-with-nasas-parker-solar-probe>

# REFERÊNCIAS

<https://www.nasa.gov/content/goddard/parker-solar-probe>

<http://www.solarham.net/>

<https://phys.org/news/2015-12-sun-energy.html>

<http://www.mreclipse.com/Totality2/TotalityApH.html>

<http://solar-center.stanford.edu/sunspots/galileo1.html>

<http://www.columbia.edu/~vjd1/Solar%20Spectrum%20Ex.html>

<https://space-facts.com/the-sun/>

<https://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/sunfact.html>

<https://futurism.com/nasa-parker-solar-probe-closest-encounter-picture>

<https://futurism.com/the-byte/nasas-space>

<https://futurism.com/the-byte/parker-solar-probe-nasa-sun>

<https://www.space.com/41443-sun-pioneer-eugene-parker-nasa-solar-probe.html>

<https://www.skyandtelescope.com/astronomy-resources/solar-wind/>

<https://www.nasa.gov/feature/goddard/2018/parker-solar-probe-and-the-birth-of-the-solar-wind>

<https://helios.gsfc.nasa.gov/nucleo.html>

# OBRIGADA 😊

Fotos vazadas mostrando a NASA levando o Sol para manutenção!



PS. Essa imagem é uma piada!