

CURSO PARA PROFESSORES OBA - NÍVEL I E II

SABINA ESCOLA PARQUE DO CONHECIMENTO

SISTEMA SOLAR: CONCEITO E DEFINIÇÕES

Autoria: Jéssica Resterich
Revisão: Jaqueline Campos



Mensagem da equipe

Professores e professoras,

Como é bom ter a participação e presença de vocês aqui na Sabina! Queremos agradecer o empenho e dedicação de vocês neste espaço do conhecimento. Por esse motivo, e na intenção de promover melhor aproveitamento do curso, apresentamos esse material complementar que poderá contribuir com o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas. Esperamos que os recursos apresentados aqui lhes ajudem nesse processo!

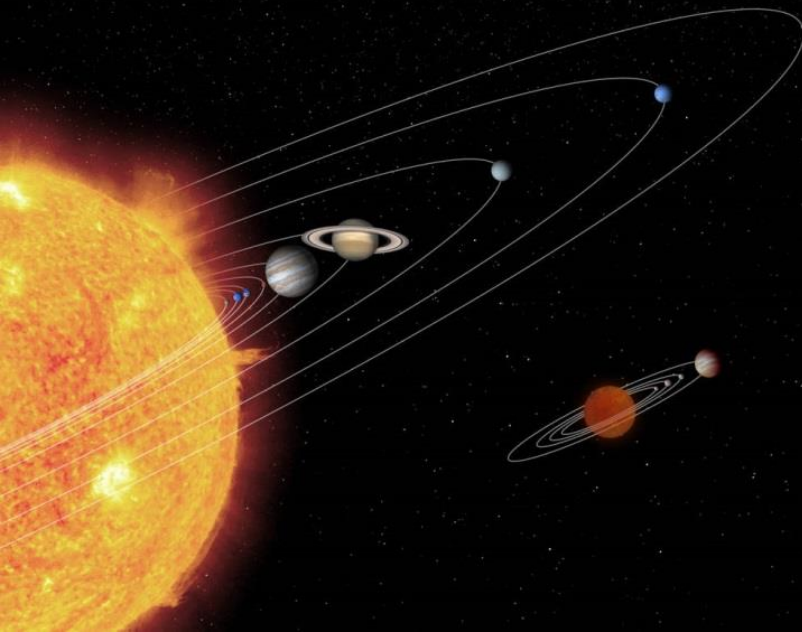
Atenciosamente,

Equipe Sabina Escola Parque do Conhecimento



Sistema Planetário

Um **Sistema Planetário** é um conjunto de corpos celestes que orbitam uma ou mais estrelas. Antigamente acreditava-se que existia apenas um sistema, o Sistema Solar. Hoje, devido as descobertas feitas ao final do século XX, sabemos que existem outros sistemas planetários pertencentes a outras estrelas.^[1]



O Sistema Solar é constituído por uma estrela - o Sol - que ocupa cerca de 99 % da massa deste sistema. Atraídos pela força gravitacional do Sol encontram-se: planetas, planetas anões, satélites, meteoroides, asteroides e cometas.^[2]

Existem várias missões de exploração do nosso sistema. Apenas na NASA (National Aeronautics and Space Administration), desde 1958 com o início da corrida espacial até o ano de 2018, já foram mandados ao espaço mais de 250 espaçonaves robóticas e 24 seres humanos.^[3]

Conheça as missões e as novas descobertas pela exploração espacial por meio da página inicial do site da NASA. Clique [aqui!](#)

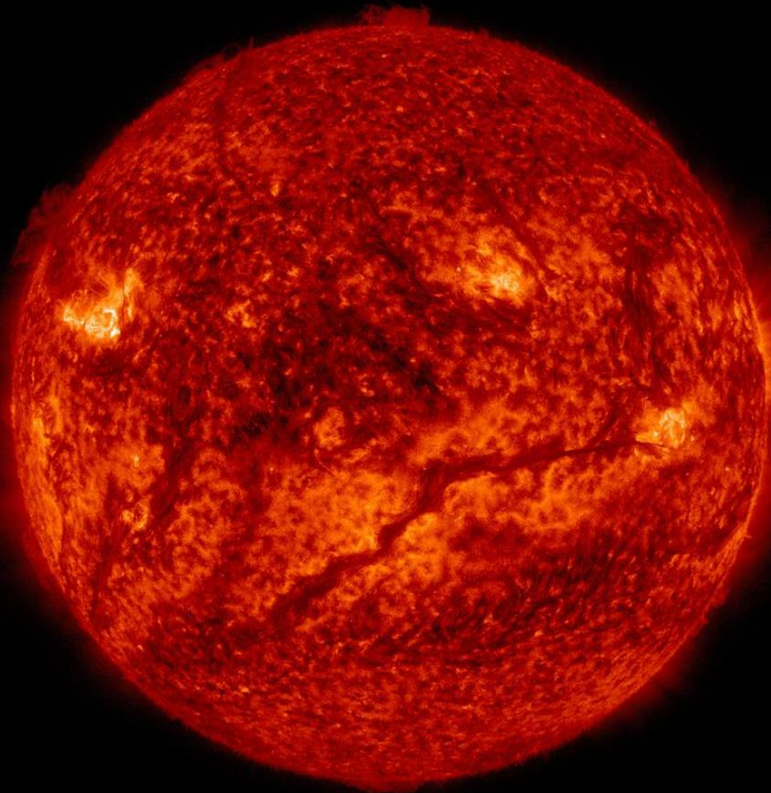
Sol

O **Sol** é classificado como uma estrela, sendo a única do Sistema Solar.

As estrelas foram oficialmente catalogadas pela União Astronômica Internacional (IAU) em 2016. Os nomes são dados a partir de designações alfanuméricas e algumas vezes por nomes memoráveis que já estão em linguagem comum, como no caso do Sol.^[4]

Na nossa Galáxia, o Sol está posicionado em um dos braços espirais chamado de braço de Orion.^[5]

Lançada em 2018, a [Parker Solar Probe](#) da NASA tem revolucionado nosso conhecimento sobre o Sol. A sonda viaja pela atmosfera solar enfrentando altíssimas temperaturas e radiação.^[6]



Planeta

Segundo a União Astronômica Internacional, por meio da Resolução B5 (26ª GENERAL ASSEMBLY, 2006), para ser um **planeta**, o astro deve apresentar as seguintes características:

- a) **Orbitar o Sol,**
- b) **estar em equilíbrio hidrostático, ou seja, possuir massa suficiente de modo que a autogravitação supere a rigidez do material, tomando a forma esférica,**
- c) **não possuir corpos de massa semelhante nas proximidades de sua órbita.**^[7]



A partir desta resolução, uma nova categoria de planetas foi definida: os planetas anões. Segundo essa definição, o Sistema Solar possui oito planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

Resolução B5 [aqui!](#)

Planeta Anão

Segundo a União Astronômica Internacional, por meio das Resoluções B5 e B6 (26ª GENERAL ASSEMBLY, 2006), os planetas anões são objetos que:

- a) Orbitam ao redor do Sol,
- b) possuem massa o suficiente para adquirir o formato arredondado pela sua própria gravidade (equilíbrio hidrostático),
- c) não limpam a vizinhança ao redor de suas órbitas (em seu trajeto cruzam muitas vezes com objeto semelhantes),
[8]
- d) não são satélites. [8]

Atualmente, o Sistema Solar possui cinco planetas anões: Ceres, Plutão, Haumea, Makemake e Eris.

Plutão foi reclassificado no ano de 2006 e agora é considerado um planeta anão.



Resoluções B5 e B6 da IAU [aqui!](#)

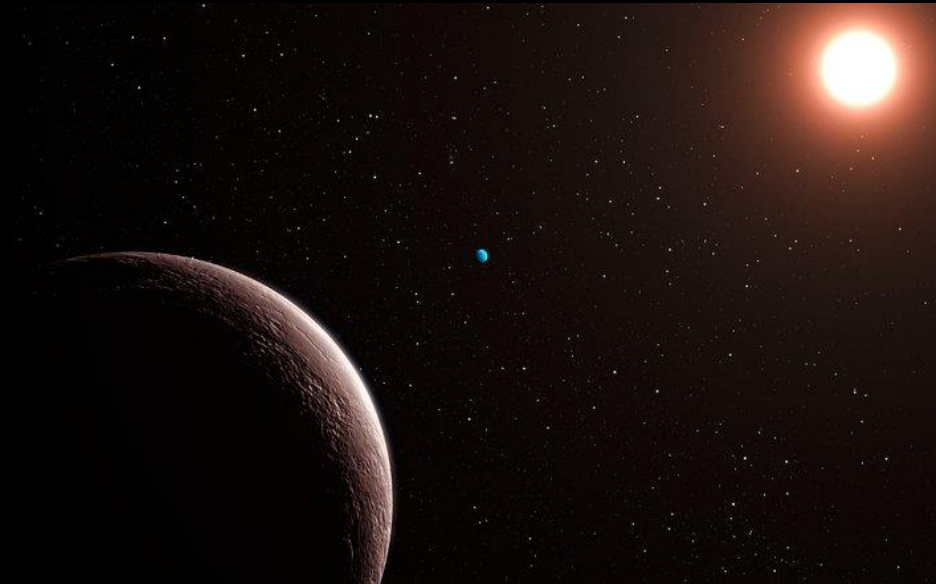
Exoplaneta

O **exoplaneta** é um planeta que orbita outras estrelas, ou seja, não pertencem ao Sistema Solar. ^[9]

São utilizadas várias técnicas de detecção de exoplanetas, dentre elas: trânsito, velocidade radial, imageamento, microlentes. ^[10]

Os cientistas buscam por exoplanetas habitáveis, planetas como a Terra que orbitam estrelas semelhantes ao Sol.

Atualmente, mais de 5.300 exoplanetas já foram confirmados (EXOPLANET, 2023).



Crédito: ES/L. Calçada

Satélite Natural

Um satélite natural (lua) é um corpo celeste que orbita um planeta ou outro corpo menor, ou seja, qualquer astro do sistema que não seja uma estrela.^[11]

O Sistema Solar possui uma variedade em luas, algumas chegam a ser maiores que o planeta Mercúrio. Atualmente, o número de luas orbitando os planetas do Sistema Solar passa de 200. (NASA, 2023).^[12]

A nomenclatura das luas são baseada nas mitologias das diversas culturas, nas obras de Shakespeare e do poeta inglês Alexander Pope.^[13]



Já se sabe das evidências diretas da presença de gelo de água nas regiões polares da Lua. Veja [aqui](#) o recente mapeamento realizado pelo observatório estratosférico SOFIA.

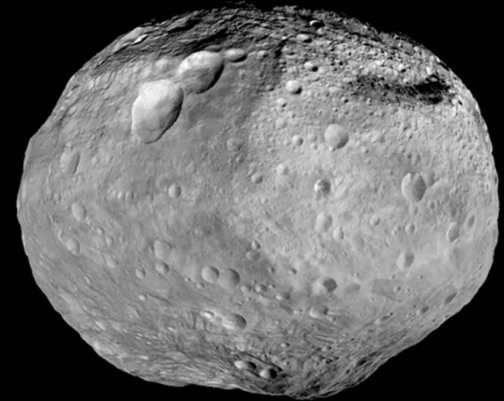
Asteroide e Meteoroide

Os **asteroides** são corpos celestes de tamanhos consideravelmente pequenos e com formato irregular que orbitam o Sol. A composição destes objetos é rochosa e/ou metálica.

Os asteroides são considerados restos da formação do Sistema Solar e foram importantíssimos na formação dos planetas.

Esses objetos são classificados em: asteroides do cinturão principal, asteroides centauros, asteroides troianos e asteroides NEO (near-Earth asteroids).^[14]

Conheça o asteroide Ida e a sua lua Dactyl [aqui!](#)



Os **meteoroides** são astros menores que um asteroide, ou seja, corpos celestes rochosos e/ou metálicos que possuem tamanho entre cerca de 30 micrometros e um metro (IAU, 2017).

Dependendo do seu tamanho e composição, ao atingirem a atmosfera provocam o fenômeno luminoso chamado de meteoro.^[15]

Meteoro



O **meteoro**, conhecido popularmente como “estrela cadente”, é um fenômeno luminoso resultado da “passagem deste em alta velocidade que provoca a compressão do ar e, conseqüentemente, a perda dos elétrons dos átomos da atmosfera, além da excitação dos átomos do meteoróide” (HORVAT, 2008).^[16]

Imagem capturada pela estação BRAMON do Núcleo de Observação do Céu, localizado na SABINA.

2018/04/12 06:44:19.104 UTC 0040 S23.7W46.5 Santo Andre| Plan. J. Kepler pJKP1/SP BRAMON

Meteorito



Meteorito retirado da neve. Créditos: NASA

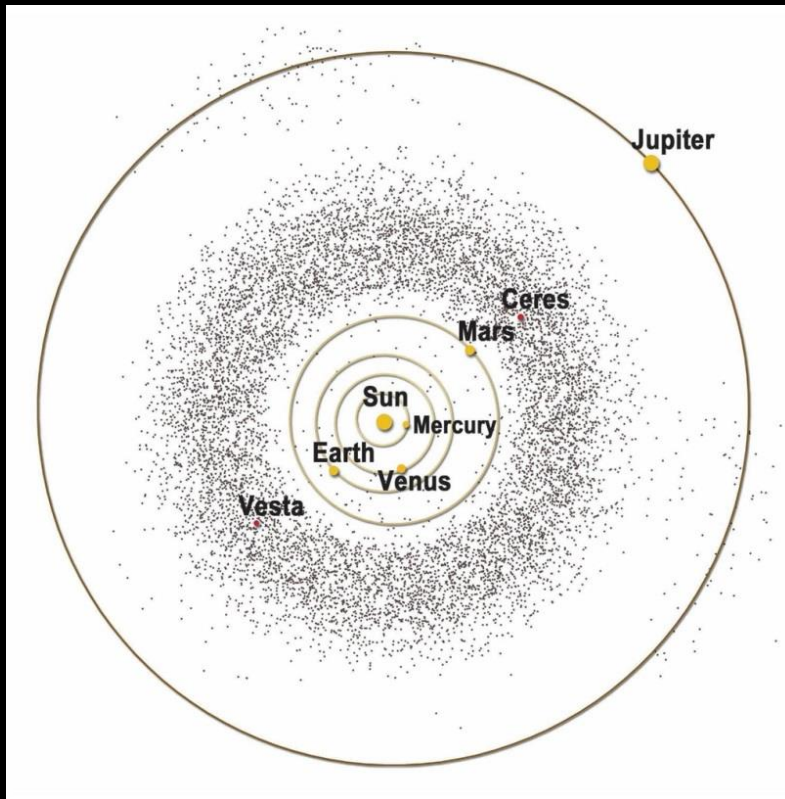
Centenas de meteoroides adentram a atmosfera terrestre a cada dia. Porém, se algum deles não for completamente queimado pela atmosfera, seus restos atingem o solo e são chamados de meteoritos.^[17]



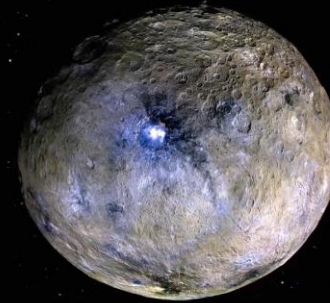
Meteorito descoberto em dezembro de 1999 em Omã. Créditos: ESO

Cinturão de Asteroides

O **Cinturão de Asteroides** é uma região do Sistema Solar, localizada entre as órbitas de Marte e Júpiter, onde se encontra a maioria dos asteroides. ^[18]



O primeiro planeta anão (em distância ao Sol), Ceres, está localizado nessa região, sendo considerado o maior objeto do cinturão com cerca de 1000 km de diâmetro.



Fonte: NASA/JPL-CalTech/
UCLA/MPS/DLR/IDA

Estima-se que 90% de todos os asteroides estejam nesta região.

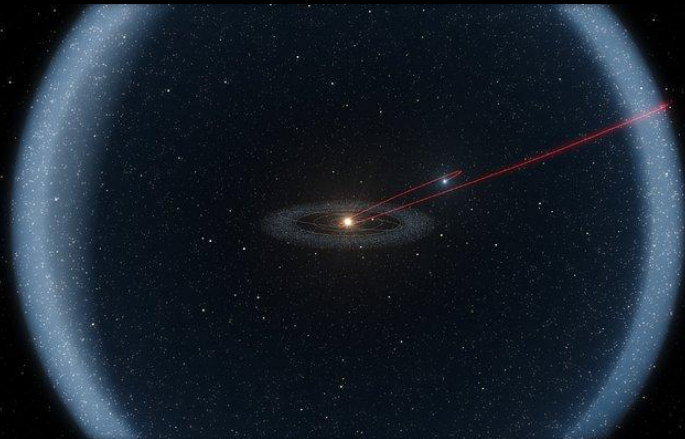
Ainda não se sabe como essa estrutura foi formada. Uma das hipóteses apresentada pelos astrônomos brasileiros André Izidoro e Othon Winter da UNESP, é o modelo denominado “Caótico”. Saiba mais sobre o modelo [aqui!](#)



Cometa

De acordo com a União Astronômica Internacional, cometa é um corpo celeste de rocha e gelo que possui poucos quilômetros de diâmetro. ^[19]

É provável que tenham se formado próximo aos planetas superiores, sendo assim, grande parte encontra-se no Cinturão de Kuiper e outros foram lançados para os limites do Sistema Solar, na Nuvem de Oort. A concepção artística abaixo, mostra a orbita do cometa C/2014 S3 (PANSTARRS).



Credit: ESA/Rosetta/NavCam – CC BY-SA 3.0 IGO

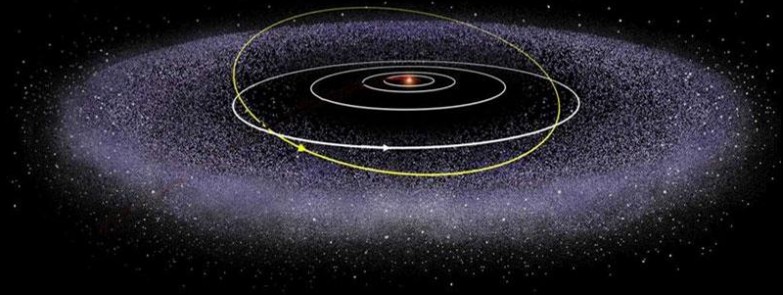
Os cometas são divididos em: núcleo, cabeleira ou coma (nuvem de gás e poeira ao redor do núcleo) e cauda. A sua cauda aparece devido a vaporização dos gases ao se aproximar do Sol.

Veja imagens do cometa 67P Churyumov Gerasimenko pela missão Rosetta [aqui!](#)



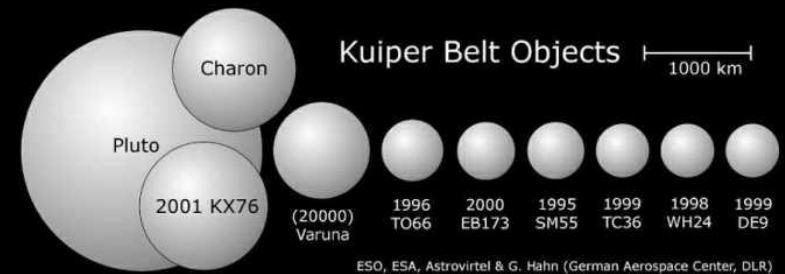
A cauda do cometa McNaught sobre o Pacífico, vista do Paranal em janeiro de 2007. Créditos: ESO.

Cinturão de Kuiper (KBO)



O Cinturão de Kuiper – KBO, é uma região com formato de disco localizada além da órbita de Netuno, onde se encontram uma série de pequenos corpos celestes. Essa região foi teorizada por Gerard Kuiper, em 1951, e Kenneth Edgeworth, em 1940. Essa região também é chamada de Região Transnetuniana.

Veja abaixo alguns dos objetos localizados no Cinturão de Kuiper, incluindo o planeta anão Plutão.

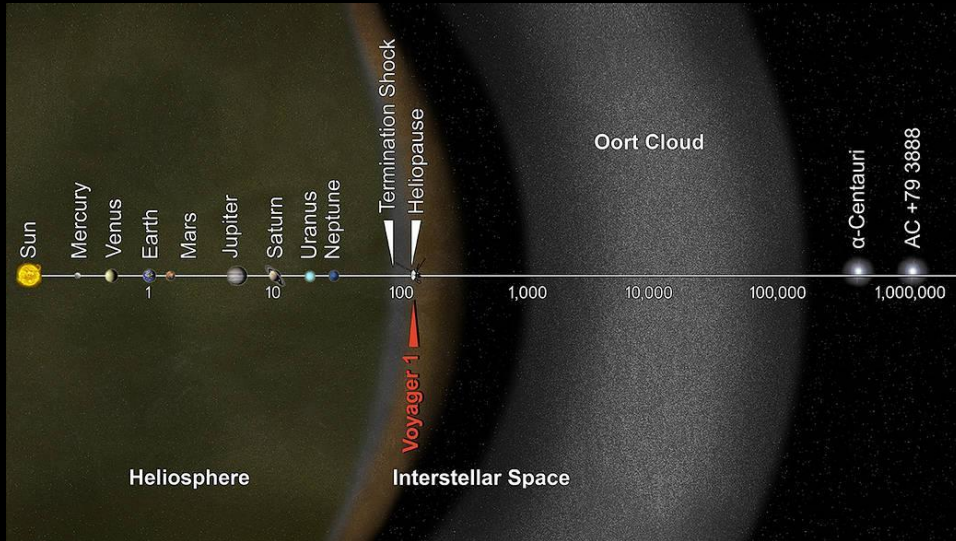


Nesse local existem também muitos cometas de período curto, que orbitam o Sol em menos de 200 anos. Essa região pode conter cerca de um trilhão ou mais desses cometas. [20]

Núcleos de gelo do Cinturão de Kuiper
Crédito: ESO/M. Kornmesser

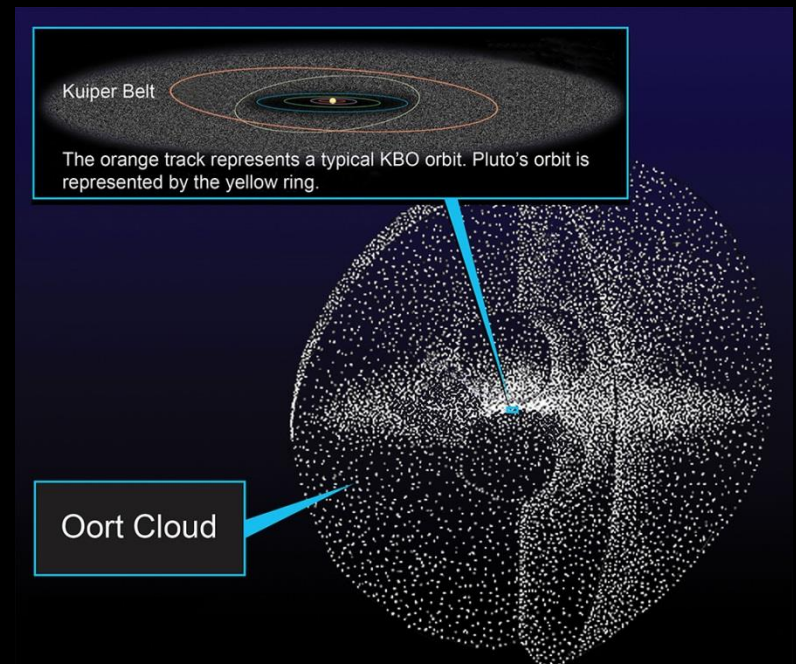


Nuvem de Oort



Essa estrutura foi proposta pelo astrônomo holandês Jan Oort em 1950, para explicar a existências desses cometas. Porém, os telescópios atuais não são capazes de detectar essa estrutura que nunca foi vista ou descoberta diretamente.^[22]

A Nuvem de Oort é uma região que os cientistas acreditam ter o formato de uma grande concha de materiais congelados que envolve o Sistema Solar. Considerada um repositório de cometas de longo período (cometas que levam milhares de anos para orbitar o Sol), ela fica localizada muito além de Plutão e das bordas mais distantes do KBO.^[21]



Unidade Astronômica (UA)

Unidade Astronômica (UA), é uma medida utilizada para calcular distâncias no Sistema Solar .
Uma Unidade Astronômica equivale a **149.597.870.700** metros de distância entre a Terra e o Sol.^[23]



Notas

- 1 <http://www.cdcc.usp.br/cda/sessao-astronomia/seculoxx/textos/sistemas-planetarios.htm>
- 2 <http://astro.if.ufrgs.br/solar/solarsys.htm>
- 3 https://solarsystem.nasa.gov/missions/?order=launch_date+desc&per_page=50&page=0&search=&fs=&fc=&ft=&dp=&category=
- 4 <http://stars.astro.illinois.edu/sow/starname.html>
- 5 https://www.iau.org/public/themes/naming_stars/
- 6 <https://www.nasa.gov/content/goddard/parker-solar-probe-humanity-s-first-visit-to-a-star>
- 7 https://www.iau.org/static/resolutions/Resolution_GA26-5-6.pdf
- 8 <https://www.iau.org/public/themes/naming/#dwarfplanets>
- 9 <http://exoplanetes.esep.pro/index.php/br/cours-br/que-sont-les-exoplanetes-br>
- 10 <https://arxiv.org/pdf/2301.03442.pdf>
- 11 <http://www.if.ufrgs.br/oei/hipexpo/satellites.pdf>
- 12 <https://solarsystem.nasa.gov/moons/overview/>
- 13 https://solarsystem.nasa.gov/moons/in-depth/#moons_of_the_inner_solar_system_otp
- 14 https://solarsystem.nasa.gov/asteroids-comets-and-meteors/asteroids/in-depth/#many_shapes_and_sizes_otp
- 15 http://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2016_Gilberto_Nobre/dissertacao_Gilberto_Nobre.pdf
- 16 <http://astro.if.ufrgs.br/solar/meteor.htm>
- 17 <http://astro.if.ufrgs.br/solar/asteroid.htm>
- 18 <http://astro.if.ufrgs.br/comast/comast.htm>
- 19 <https://www.iau.org/public/themes/naming/#comets>
- 20 <https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/kuiper-belt/in-depth/>
- 21 <https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/oort-cloud/overview/>
- 22 <https://solarsystem.nasa.gov/solar-system/oort-cloud/in-depth/>
- 23 <http://www.observatorio.iag.usp.br/index.php/mercurio/curiodefin.html>

Referências

- BANDARI, A. Study Reveals Map of Moon's Water Near Its South Pole. **SOFIA**. National Aeronautics and Space Administration. Washington, DC. 15 mar. 2023. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/feature/ames/study-reveals-map-of-moon-s-water-near-its-south-pole>>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- EXOPLANET. **Catalog**. [S. l.], última atualização: 16 mar. 2023. Disponível em: <<http://exoplanet.eu/catalog/>>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- HAMILTON, C. J. Asteroides. **Astronomia e Astrofísica**. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, [s. d.]. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/solar/asteroid.htm>>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- HORVATH, J. E. **O ABCD da Astronomia e astrofísica**. Editora Livraria da Física. São Paulo, 2008. 84 p.
- INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION. Commission F1. **Definitions of terms in meteor astronomy**. Paris, 30 abr. 2017. Disponível em: <https://www.iau.org/static/science/scientific_bodies/commissions/f1/meteordefinitions_approved.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION. **Meteoros & Meteoritos**: As definições da UAI para os termos sobre meteoros. Tradução: Vinícius Oliveira. Paris, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://www.iau.org/public/themes/meteors_and_meteorites/european-portuguese/>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. Ceres. Solar System Exploration. Washington, DC, última atualização em: 16 mar. 2023. Disponível em: <<https://solarsystem.nasa.gov/planets/dwarf-planets/ceres/overview/>> Acesso em: 17 mar. 2023.
- NOBRE, G. O ensino investigativo do movimento de pequenos corpos do Sistema Solar a partir de recursos disponíveis na internet. (Dissertação de Mestrado). 2016. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2016. 218 f. Disponível em: <http://www.if.ufrj.br/~pef/producao_academica/dissertacoes/2016_Gilberto_Nobre/dissertacao_Gilberto_Nobre.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.