

BÁSICO EM ASTRONOMIA



Introdução à Astronomia

O que é Astronomia?

A Astronomia é uma das ciências mais antigas e fascinantes da história humana. Desde os primórdios da civilização, o ser humano olha para o céu em busca de compreensão, orientação e sentido. A observação dos corpos celestes não apenas permitiu o desenvolvimento de calendários e da agricultura, como também impulsionou grandes avanços científicos e filosóficos. Este texto tem por objetivo apresentar os fundamentos da Astronomia, diferenciá-la da Astrologia e refletir sobre sua importância histórica e contemporânea.

1. O que é Astronomia?

A Astronomia é a ciência que estuda os corpos celestes, como estrelas, planetas, satélites naturais, cometas, asteroides, galáxias e o universo como um todo. Envolve a observação, descrição e análise dos fenômenos que ocorrem no espaço, utilizando os métodos científicos baseados em evidências, experimentação e raciocínio lógico.

Seu campo de estudo é vasto e pode ser dividido em várias áreas, como:

- **Astronomia Observacional:** voltada à coleta de dados por meio de telescópios e outros instrumentos.
- **Astrofísica:** busca compreender as propriedades físicas dos corpos celestes.
- **Cosmologia:** estuda a origem, a estrutura e o destino do universo.
- **Mecânica Celeste:** trata dos movimentos dos corpos celestes com base nas leis da física.

A Astronomia moderna é uma ciência interdisciplinar, que utiliza conhecimentos da física, química, matemática e até mesmo da biologia, especialmente no estudo da astrobiologia — a busca por vida fora da Terra.

2. Diferença entre Astronomia e Astrologia

Apesar da semelhança etimológica, Astronomia e Astrologia são conceitos fundamentalmente distintos. A confusão entre ambos é comum, sobretudo devido às suas origens históricas interligadas.

Astronomia deriva do grego *astron* (estrela) e *nomos* (lei), ou seja, "leis das estrelas". É uma ciência reconhecida, validada por métodos empíricos e matemáticos. Seus resultados podem ser reproduzidos e verificados por meio de experimentos e observações rigorosas.

Astrologia, por outro lado, é uma prática pseudocientífica baseada na crença de que a posição dos astros no momento do nascimento influencia o destino e a personalidade dos indivíduos. Não segue o método científico, não é falsificável nem apresenta consistência estatística ou empírica comprovada. Embora historicamente tenha coexistido com a Astronomia, hoje é considerada uma prática mística ou simbólica, sem respaldo acadêmico ou científico.

A distinção entre ambas se tornou mais clara a partir do século XVII, com o advento da Revolução Científica e o fortalecimento do método experimental, culminando na rejeição da Astrologia como ciência por parte da comunidade científica.

3. Importância da Astronomia para a Humanidade

A contribuição da Astronomia para o desenvolvimento humano é vasta e multifacetada. Abaixo, destacam-se alguns de seus impactos mais significativos:

a) Desenvolvimento do conhecimento científico

A Astronomia foi o berço de diversas áreas do saber. A necessidade de observar e prever movimentos celestes impulsionou o surgimento da geometria, da trigonometria e do cálculo. O modelo heliocêntrico proposto por Copérnico e confirmado por Galileu e Kepler representou uma ruptura epistemológica que mudou para sempre a ciência e a visão de mundo ocidental.

b) Avanços tecnológicos

Muitos dos instrumentos e técnicas desenvolvidos para a exploração espacial e observações astronômicas têm aplicações em outras áreas. Exemplo disso são os sensores CCD, utilizados em telescópios e câmeras digitais, e tecnologias de satélite que hoje são indispensáveis para telecomunicações, meteorologia e monitoramento ambiental.

c) Orientação e medição do tempo

A observação dos astros permitiu a criação de calendários, essencial para a agricultura, festividades e organização social. A navegação marítima também foi possível graças à observação celeste, possibilitando grandes descobertas geográficas.

d) Formação de uma consciência cósmica

A Astronomia estimula a reflexão sobre o lugar do ser humano no universo. Revelações como a existência de bilhões de galáxias, a possibilidade de vida em outros planetas e a finitude do próprio universo despertam um senso de humildade e admiração diante da grandiosidade cósmica.

e) Educação e popularização da ciência

A Astronomia exerce um papel motivador no ensino de ciências, sendo frequentemente o primeiro contato de crianças e jovens com a investigação científica. Seu caráter visual, lúdico e interdisciplinar facilita o engajamento com temas complexos e contribui para a formação de cidadãos críticos e informados.

Considerações Finais

A Astronomia é uma ciência que, ao estudar o universo, amplia nossa compreensão sobre a vida, a Terra e a própria humanidade. Ao diferenciá-la da Astrologia, reforçamos o valor do conhecimento baseado em evidências. Mais do que uma ciência de observação, a Astronomia é uma ponte entre o passado e o futuro da civilização humana, entre a curiosidade ancestral e as possibilidades infinitas da exploração espacial.

Referências Bibliográficas

- BROWN, L. *A História da Astronomia: Da Antiguidade à Era Espacial*. São Paulo: Martins Fontes, 2012.
- CARROL, B.; OSTLIE, D. *An Introduction to Modern Astrophysics*. 2. ed. Boston: Pearson, 2006.
- KOCH, W. *Astronomia Básica*. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- KLERIG, M. *Astronomia e Sociedade: Uma Introdução à Ciência do Céu*. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2018.
- LONGAIR, M. *The Cosmic Century: A History of Astrophysics and Cosmology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- Sociedade Brasileira de Astronomia – <https://www.sbcf.org.br>
- Observatório Nacional – <http://www.on.br>



Campos de Atuação da Astronomia

A Astronomia é uma ciência multidisciplinar que abrange uma ampla gama de áreas do conhecimento. Com o avanço das tecnologias de observação e análise de dados, os campos de atuação da Astronomia se diversificaram e tornaram-se mais especializados, permitindo investigações profundas sobre os mistérios do universo. Este texto apresenta os principais campos de estudo da Astronomia, destacando suas características, objetivos e interações com outras áreas da ciência.

1. Astronomia Observacional

A Astronomia Observacional é a vertente prática da ciência astronômica. Ela se dedica à coleta e interpretação de dados provenientes de corpos celestes por meio de telescópios ópticos, radiotelescópios, detectores de raios X, infravermelho e outras faixas do espectro eletromagnético. Com os dados obtidos, astrônomos podem analisar o brilho, espectro, posição e movimento dos objetos celestes.

Este campo divide-se de acordo com o tipo de radiação observada:

- **Óptica:** utiliza telescópios que captam luz visível.
- **Radioastronomia:** observa ondas de rádio, fundamentais para detectar pulsares e gás interestelar.
- **Astronomia de raios X e gama:** permite investigar fenômenos altamente energéticos como buracos negros e explosões de supernovas.

Com o surgimento de observatórios espaciais, como o Hubble, o James Webb e o Chandra, a Astronomia Observacional ultrapassou as limitações atmosféricas da Terra, ampliando imensamente seu alcance.

2. Astrofísica

A Astrofísica busca compreender os fenômenos do universo a partir das leis da física. Em vez de apenas descrever os corpos celestes, a Astrofísica investiga suas propriedades físicas, como temperatura, composição química, densidade, pressão, campo magnético, entre outros.

Alguns subcampos da Astrofísica incluem:

- **Astrofísica Estelar:** estuda a formação, evolução e morte das estrelas.
- **Astrofísica de Altas Energias:** trata de eventos extremamente energéticos, como quasares, pulsares e buracos negros.
- **Astrofísica Nuclear:** analisa reações nucleares dentro das estrelas, como a fusão do hidrogênio em hélio.

A Astrofísica é essencial para compreender o funcionamento interno dos corpos celestes e os mecanismos que regem o universo.

3. Cosmologia

A Cosmologia é o campo da Astronomia que estuda a origem, estrutura, evolução e destino do universo como um todo. Seu foco está em escalas gigantescas, tratando de questões como a expansão do universo, a radiação cósmica de fundo, a matéria escura e a energia escura.

A partir do modelo do Big Bang, a Cosmologia moderna propõe que o universo surgiu há aproximadamente 13,8 bilhões de anos. Esse campo é altamente teórico e interdisciplinar, utilizando conceitos da relatividade geral, da física de partículas e da termodinâmica.

Entre os temas estudados pela Cosmologia estão:

- A geometria e a topologia do universo;
- A formação de estruturas como galáxias e aglomerados;
- A aceleração da expansão cósmica.

4. Astrobiologia

A Astrobiologia é um campo emergente e altamente interdisciplinar que investiga a origem, evolução, distribuição e possibilidade de vida no universo. Une conhecimentos da Astronomia, Biologia, Química, Geologia e Ciências Planetárias.

Suas principais questões são:

- Como surgiu a vida na Terra?
- A vida pode existir em outros planetas ou luas?
- Quais são os requisitos físicos e químicos para a vida?

Missões espaciais como as enviadas a Marte, às luas de Júpiter (Europa) e Saturno (Encélado e Titã), e telescópios que detectam exoplanetas habitáveis, como o James Webb, são fundamentais para esse campo.

5. Planetologia (Ciências Planetárias)

A Planetologia estuda os planetas do Sistema Solar e exoplanetas em outras estrelas. Analisa sua composição, estrutura, atmosferas, geologia e processos dinâmicos.

Esse campo tornou-se ainda mais relevante com a descoberta de milhares de exoplanetas. O estudo comparativo entre a Terra e outros corpos ajuda a entender a habitabilidade planetária e o papel dos planetas na evolução do sistema solar.

6. Astronomia de Posição e Mecânica Celeste

Também conhecida como **Astronomia Posicional**, essa área tem como principal objetivo determinar com precisão a posição e o movimento dos corpos celestes. É a base da navegação astronômica, da criação de mapas estelares e da previsão de eventos celestes, como eclipses e conjunções planetárias.

A Mecânica Celeste, por sua vez, aplica as leis do movimento e da gravitação para estudar as órbitas dos corpos celestes. Suas aplicações incluem:

- Planejamento de missões espaciais;
- Determinação de trajetórias de asteroides;
- Previsão de eventos de impacto e marés.

7. Astronomia Computacional e Simulações

Com o aumento da complexidade dos dados astronômicos, surgiu a necessidade de modelos computacionais sofisticados para simular fenômenos cósmicos. A Astronomia Computacional utiliza algoritmos e supercomputadores para:

- Simular a formação de galáxias e estruturas cósmicas;
- Prever a evolução estelar;
- Processar grandes volumes de dados astronômicos (Big Data).

Este campo está em expansão e requer profissionais com formação em física, astronomia e ciência de dados.

8. Divulgação Científica e Ensino de Astronomia

Além dos campos técnicos, há atuação na popularização da Astronomia por meio da educação e da comunicação científica. Astrônomos podem trabalhar com:

- Planetários e observatórios;
- Produção de conteúdo educativo;
- Formação de professores da educação básica;
- Projetos de ciência cidadã.

A popularização da ciência é essencial para formar uma sociedade crítica e promover o interesse público por temas científicos.

Considerações Finais

A Astronomia, longe de ser uma ciência abstrata e isolada, permeia várias áreas do conhecimento humano e oferece múltiplas possibilidades de atuação. Seus campos vão da observação prática à especulação teórica sobre a origem do universo e da vida. Ao interagir com outras ciências, a Astronomia contribui não só para o avanço do conhecimento, mas também para a formação de uma consciência cósmica e planetária.



Referências Bibliográficas

- ABELL, G. O. *Exploração do Universo*. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2001.
- CHAISON, P.; McMILLAN, S. *Astronomia: Uma Visão Geral do Universo*. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2017.
- KALER, J. B. *Astronomia: Uma Introdução Visual ao Universo*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- LONGAIR, M. S. *The Cosmic Century: A History of Astrophysics and Cosmology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- Sociedade Brasileira de Astronomia – <https://www.sbcf.org.br>
- NASA – <https://science.nasa.gov>
- European Southern Observatory – <https://www.eso.org>



História da Astronomia: Das Civilizações Antigas à Era Espacial

A Astronomia é uma das mais antigas formas de conhecimento humano. Desde tempos imemoriais, o ser humano voltou os olhos para o céu, intrigado com o movimento dos astros, buscando entender os fenômenos celestes que influenciavam suas vidas e culturas. Ao longo dos séculos, a Astronomia evoluiu de observações empíricas e mitológicas para uma ciência precisa, baseada em métodos matemáticos e instrumentos avançados. Este texto traça uma linha histórica do desenvolvimento da Astronomia, passando pelas civilizações antigas, a Revolução Científica e os avanços da era moderna com o uso de telescópios espaciais.



1. Astronomia nas Civilizações Antigas

1.1 Egípcios

Os egípcios desenvolveram um dos primeiros sistemas de calendário baseados na observação do céu, especialmente a partir do ciclo da estrela Sírius (Sothis), cuja aparição anual coincidia com as cheias do rio Nilo. Dividiram o ano em 365 dias, com 12 meses de 30 dias e 5 dias adicionais, estrutura que influenciou calendários posteriores. A Astronomia egípcia era fortemente associada à religião e à arquitetura: pirâmides e templos eram orientados segundo posições celestes, reforçando uma cosmologia integrada ao poder político e espiritual.

1.2 Babilônios

Os babilônios foram mestres da observação celeste sistemática. Estabeleceram registros detalhados do movimento dos planetas, eclipses, fases da Lua e do ciclo solar. Criaram efemérides astronômicas que permitiam previsões com boa precisão, mesmo sem compreensão física dos fenômenos. Suas observações deram origem aos primeiros modelos matemáticos para o céu e influenciaram profundamente os gregos, que herdaram esse conhecimento e o expandiram teoricamente.

1.3 Gregos

Os gregos foram os primeiros a buscar explicações racionais e geométricas para os movimentos dos corpos celestes. Tales de Mileto, Pitágoras, Platão e Aristóteles já discutiam a natureza do universo. No entanto, foi com **Hiparco de Nicéia** e, principalmente, com **Cláudio Ptolomeu** que se consolidou o modelo geocêntrico, segundo o qual a Terra era o centro do universo, com os planetas e estrelas girando em esferas perfeitas ao seu redor. A obra *Almagesto*, de Ptolomeu, dominou o pensamento astronômico por mais de mil anos no mundo ocidental e islâmico.

2. A Revolução Copernicana e Galileu Galilei

A partir do século XV, com o Renascimento, o modelo ptolemaico começou a ser questionado por apresentar inconsistências e complexidades desnecessárias. A busca por explicações mais simples e consistentes culminou na chamada Revolução Copernicana.

2.1 Nicolau Copérnico

Copérnico (1473–1543), clérigo e astrônomo polonês, propôs um modelo **heliocêntrico**, segundo o qual o Sol, e não a Terra, estaria no centro do universo. Em sua obra *De revolutionibus orbium coelestium*, publicada em 1543, ele sugeria que os planetas orbitavam o Sol em trajetórias circulares. Embora seu modelo ainda contivesse erros — como a insistência em órbitas circulares perfeitas — representou uma ruptura epistemológica, ao deslocar o ser humano do centro do universo.

2.2 Galileu Galilei

Galileu Galilei (1564–1642), físico e matemático italiano, foi um dos principais defensores do heliocentrismo. Em 1609, ao aperfeiçoar o telescópio, tornou-se o primeiro a observar crateras na Lua, manchas solares, luas de Júpiter (os satélites galileanos) e as fases de Vênus — observações que refutavam o modelo geocêntrico.

Seus escritos, como *Sidereus Nuncius* (1610), causaram grande repercussão. Galileu defendeu abertamente as ideias copernicanas, o que o levou a entrar em conflito com a Igreja Católica. Em 1633, foi julgado pela Inquisição e condenado à prisão domiciliar por heresia. Mesmo assim, suas descobertas marcaram o início da Astronomia moderna.

3. Astronomia Moderna e Telescópios Espaciais

3.1 Do século XVII ao XIX

A Revolução Científica impulsionou o desenvolvimento de instrumentos de observação e de teorias físicas. **Johannes Kepler** introduziu as leis do movimento planetário, substituindo as órbitas circulares por elipses.

Isaac Newton formulou a lei da gravitação universal, unificando o movimento terrestre e celeste sob os mesmos princípios físicos.

Durante os séculos XVIII e XIX, houve a descoberta de planetas como Urano e Netuno, além de avanços na espectroscopia e na astrofotografia. A Astronomia tornou-se cada vez mais precisa, com observatórios espalhados pela Europa e América.

3.2 Século XX e Telescópios Espaciais

O século XX transformou a Astronomia profundamente, impulsionado por três revoluções principais:

- **A relatividade geral**, de Albert Einstein, forneceu uma nova compreensão da gravidade, permitindo explicar fenômenos extremos como buracos negros e a curvatura do espaço-tempo.
- **A radioastronomia** e o uso de múltiplas faixas do espectro eletromagnético abriram novas janelas para observar o universo invisível à luz visível.
- **A exploração espacial** permitiu colocar instrumentos fora da atmosfera terrestre, eliminando distorções e limitações causadas por ela.

O lançamento do telescópio espacial **Hubble** em 1990 marcou uma nova era. Ele proporcionou imagens de altíssima resolução de galáxias distantes, berçários estelares e planetas extrassolares. Com ele, confirmaram-se a expansão acelerada do universo e a existência da energia escura.

Atualmente, telescópios como o **James Webb Space Telescope (JWST)** continuam essa missão, observando o universo em infravermelho com detalhes inéditos. Outros instrumentos, como o **Observatório de Raios-X Chandra** e o **Telescópio Espacial Kepler**, revolucionaram a pesquisa sobre buracos negros e planetas fora do Sistema Solar.

Considerações Finais

A história da Astronomia é uma jornada de milênios, iniciada com observações empíricas e interpretações mitológicas, evoluindo para uma ciência rigorosa e sofisticada. Do Egito Antigo aos modernos telescópios espaciais, a humanidade tem ampliado constantemente sua compreensão do cosmos. Cada avanço representou não apenas uma conquista técnica, mas uma mudança profunda na forma como nos enxergamos no universo. A Astronomia, mais do que uma ciência, é uma expressão do desejo humano de explorar, conhecer e transcender os limites do visível.

Referências Bibliográficas

- BROWN, L. *A História da Astronomia: Da Antiguidade à Era Espacial*. São Paulo: Martins Fontes, 2012.
- GALILEI, G. *O Mensageiro das Estrelas*. São Paulo: Editora Unesp, 2009.
- KUHN, T. S. *A Revolução Copernicana*. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- NORTH, J. D. *Astronomy and Cosmology: A Historical Perspective*. London: HarperCollins, 1994.
- SOBEL, D. *A Filha de Galileu*. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- Observatório Nacional – <http://www.on.br>
- NASA – <https://www.nasa.gov>
- European Space Agency (ESA) – <https://www.esa.int>

Escalas do Universo: Medidas, Comparações e a Imensidão Cósmica

O universo é tão vasto que as unidades de medida comuns, como metros ou quilômetros, tornam-se rapidamente impraticáveis para descrever as distâncias entre corpos celestes. A compreensão das **escalas do universo** exige o uso de unidades astronômicas específicas e a familiarização com proporções que ultrapassam a imaginação cotidiana. Este texto apresenta as principais unidades de medida utilizadas na Astronomia, realiza comparações entre diferentes corpos celestes e oferece uma visão geral sobre a imensidão do universo observável.

1. Medidas Astronômicas: Unidade Astronômica, Ano-luz e Parsec

Para descrever a distância entre objetos cósmicos, os astrônomos utilizam unidades criadas especificamente para lidar com as vastidões do espaço. As três unidades mais comuns são a **Unidade Astronômica (UA)**, o **ano-luz** e o **parsec**.

1.1 Unidade Astronômica (UA)

A Unidade Astronômica corresponde à distância média entre a Terra e o Sol, aproximadamente **149.597.870 km**. É uma medida útil para representar distâncias dentro do Sistema Solar. Por exemplo:

- Mercúrio está a cerca de 0,39 UA do Sol.
- Júpiter está a cerca de 5,2 UA do Sol.
- Netuno está a aproximadamente 30 UA.

A UA permite simplificar a comparação entre órbitas e trajetórias planetárias.

1.2 Ano-luz

O ano-luz é a distância que a luz percorre no vácuo durante um ano. Como a velocidade da luz é de aproximadamente **299.792 km/s**, um ano-luz equivale a cerca de **9,46 trilhões de quilômetros**.

É uma unidade usada para medir distâncias **interestelares**, isto é, entre estrelas. Exemplos:

- Próxima Centauri, a estrela mais próxima do Sol, está a cerca de 4,24 anos-luz.
- O centro da galáxia Via Láctea está a cerca de 26 mil anos-luz da Terra.

O conceito de ano-luz também ajuda a ilustrar que, ao olhar para objetos distantes, estamos vendo o passado, já que a luz desses objetos levou anos ou milênios para chegar até nós.

1.3 Parsec

O parsec (pc) é outra unidade de distância, baseada na paralaxe de um arco de segundo. Um parsec equivale a **3,26 anos-luz**, ou cerca de **30,8 trilhões de quilômetros**.

É muito utilizada em pesquisas profissionais e serve para medir distâncias maiores que as interestelares:

- A Nuvem de Magalhães, galáxia satélite da Via Láctea, está a aproximadamente 50 kiloparsecs (kpc).
- A galáxia de Andrômeda está a cerca de 780 kiloparsecs, ou aproximadamente 2,5 milhões de anos-luz.

2. Comparações entre Planetas, Estrelas e Galáxias

Compreender as escalas do universo também implica entender as **diferenças de tamanho e massa** entre os diversos corpos celestes.

2.1 Planetas

Os planetas do Sistema Solar variam enormemente em tamanho. A Terra, com cerca de 12.742 km de diâmetro, é superada em muito por Júpiter, o maior planeta do Sistema Solar, com cerca de **142.984 km** de diâmetro — mais de **11 vezes o tamanho da Terra**. Por outro lado, Mercúrio é o menor, com apenas 4.879 km de diâmetro.

2.2 Estrelas

Comparadas aos planetas, as estrelas são significativamente maiores. O Sol, por exemplo, tem um diâmetro de **1,39 milhão de km**, podendo conter cerca de **1,3 milhão de Terras** em seu volume.

Contudo, o Sol não é das maiores estrelas conhecidas. A estrela **Betelgeuse**, na constelação de Órion, é uma supergigante vermelha com um diâmetro estimado em **1.400 vezes o do Sol**. Estrelas como **UY Scuti** e **VY Canis Majoris** podem ser ainda maiores.

2.3 Galáxias

As galáxias são aglomerados imensos de estrelas, poeira, gás e matéria escura, unidas por gravidade. A **Via Láctea**, nossa galáxia, possui cerca de **100 a 400 bilhões de estrelas** e um diâmetro estimado em **100 mil anos-luz**.

A galáxia de **Andrômeda**, a mais próxima em grande escala, tem um diâmetro semelhante, mas abriga um número ainda maior de estrelas. Galáxias elípticas gigantes, como a **IC 1101**, podem chegar a até **6 milhões de anos-luz de diâmetro**, tornando-se algumas das maiores estruturas estelares conhecidas.

3. A Vastidão do Universo Observável

O **universo observável** compreende todas as regiões do cosmos cuja luz teve tempo de nos alcançar desde o Big Bang, há cerca de 13,8 bilhões de anos. Devido à expansão do universo, a **extensão atual do universo observável** é estimada em **93 bilhões de anos-luz de diâmetro**.

Esse universo contém:

- Cerca de **2 trilhões de galáxias**, segundo estimativas recentes com base em dados do telescópio Hubble.
- Um número de estrelas que pode chegar a **10^{24} (1 septilhão)** — ou seja, mais estrelas do que grãos de areia em todas as praias da Terra.
- Bilhões de exoplanetas, alguns potencialmente habitáveis, girando em torno dessas estrelas.

A vastidão do universo também nos leva a considerar que o universo observável pode ser apenas uma **parte** de um cosmos ainda maior — e, possivelmente, infinito.

Considerações Finais

As escalas do universo desafiam a imaginação humana. Desde a distância entre os planetas até o alcance das galáxias mais remotas, a Astronomia nos confronta com proporções que vão muito além da experiência cotidiana. O uso de unidades como a Unidade Astronômica, o ano-luz e o parsec permite quantificar esse imenso espaço e ampliar nossa compreensão do cosmos. Ao comparar planetas, estrelas e galáxias, percebemos a diversidade e a complexidade do universo. E, ao contemplarmos a vastidão do universo observável, somos convidados a refletir sobre nosso lugar no tempo e no espaço.

Referências Bibliográficas

- CHAISON, P.; McMILLAN, S. *Astronomia: Uma Visão Geral do Universo*. São Paulo: Bookman, 2017.
- ABELL, G. O. *Exploração do Universo*. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 2001.
- KALER, J. B. *Astronomia Estelar*. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- FERREIRA, J. *Introdução à Astronomia e Astrofísica*. São Paulo: Livraria da Física, 2014.
- NASA – <https://www.nasa.gov>
- ESA (European Space Agency) – <https://www.esa.int>
- Observatório Nacional – <http://www.on.br>

