

Slides da  
aula

# ASTRONÁUTICA: BREVE HISTÓRICO

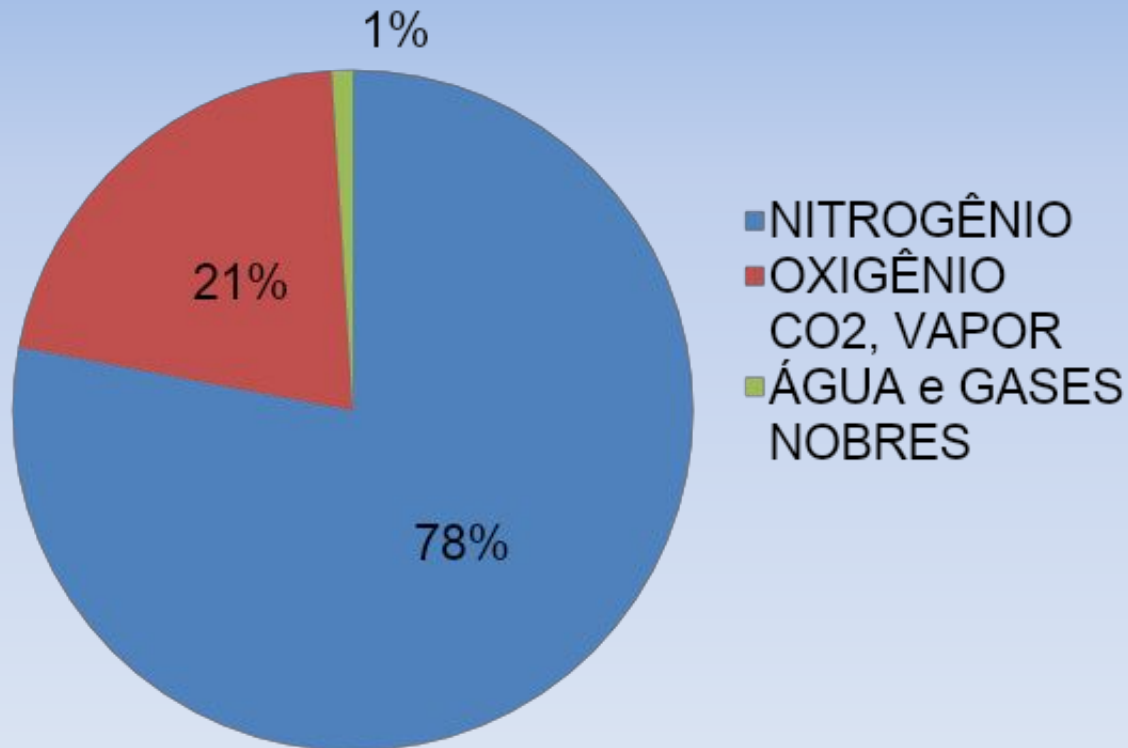
Professora: Isabela Marin Fatori  
Sabina Escola Parque do Conhecimento

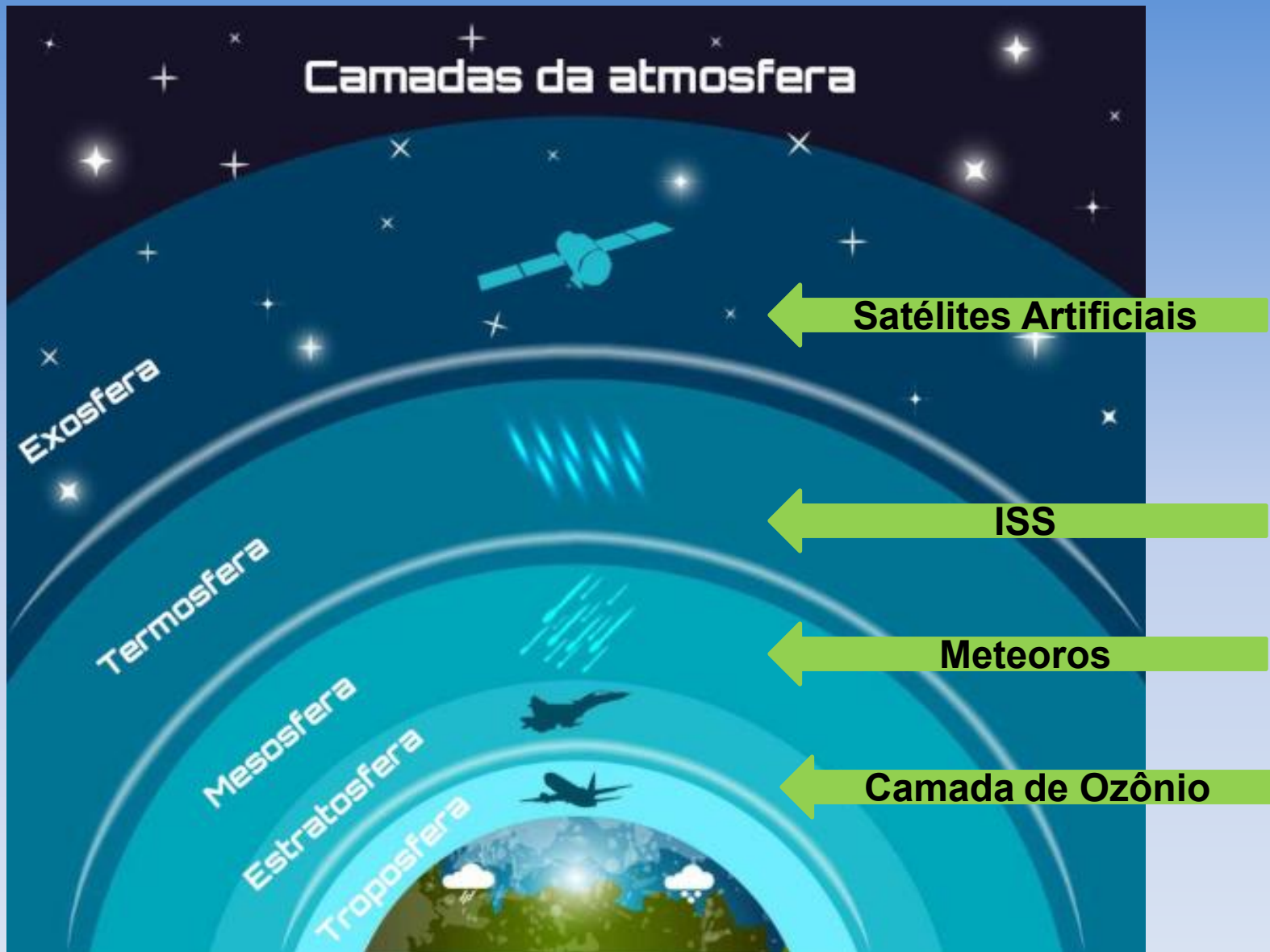
# O QUE É ASTRONÁUTICA?

- Junção de “astro” e “náutica”;
- Ciência que estuda a navegação no espaço;
- Jogar pedras, lanças, arco e flechas;
- Primeiros foguetes utilizados pelos chineses contra os mongóis;
- Foguetes eram militares até que foram imaginados como objetos para exploração espacial por livros de ficção científica.

# ATMOSFERA

- Camada de gases que envolve o planeta;
- Proteção, temperatura, oxigênio.





Crédito: UFMG

# AVIÕES, FOGUETES, SATÉLITES, TELESCÓPIOS ESPACIAIS E SONDAS



Imagens: Domínio público



# CORRIDA ESPACIAL

- Iniciou-se com a Guerra Fria;
- Inicialmente EUA e URSS queriam dominar a tecnologia do foguete alemão V-2 para fins militares.



Wernher von Braun



Sergei Korolyev

- Sputnik 1: 4 de outubro de 1957 (URSS – R7);
- 1º ser vivo em órbita: Laika (Sputnik 2);
- Explorer 1: 31 de janeiro de 1958 (EUA – Júpiter C);
- Criação da NASA: 29 de julho de 1958;
- Em 1959, inicia-se a busca por um cosmonauta na URSS. Nos EUA, anuncia-se o Projeto Mercury;
- Programa Luna (URSS): Luna 2 é o primeiro objeto a atingir a superfície lunar. Luna 3 fotografou a face oculta da Lua em 1959;
- Retorno de seres vivos com vida: Belka e Strelka (Sputnik 5 – 1960);

- 1º ser humano no espaço: cosmonauta Yuri Gagarin (Vostok 1 – 1 hora e 46 minutos) – 12 de abril de 1961;
- 1º americano no espaço: astronauta Alan Shepard (Freedom 7 – 15 minutos) – 5 de maio de 1961;
- 1º mulher no espaço: Valentina Tereshkova (Vostok 6 – 71 horas no espaço) – 16 de junho de 1963;
- 1º Caminhada Espacial: Aleksei Leonov (Diamond 1 – 23 min e 41 s) – 18 de março de 1965.

Imagem: Domínio público



Crédito: FOX News



Crédito: ebiografia





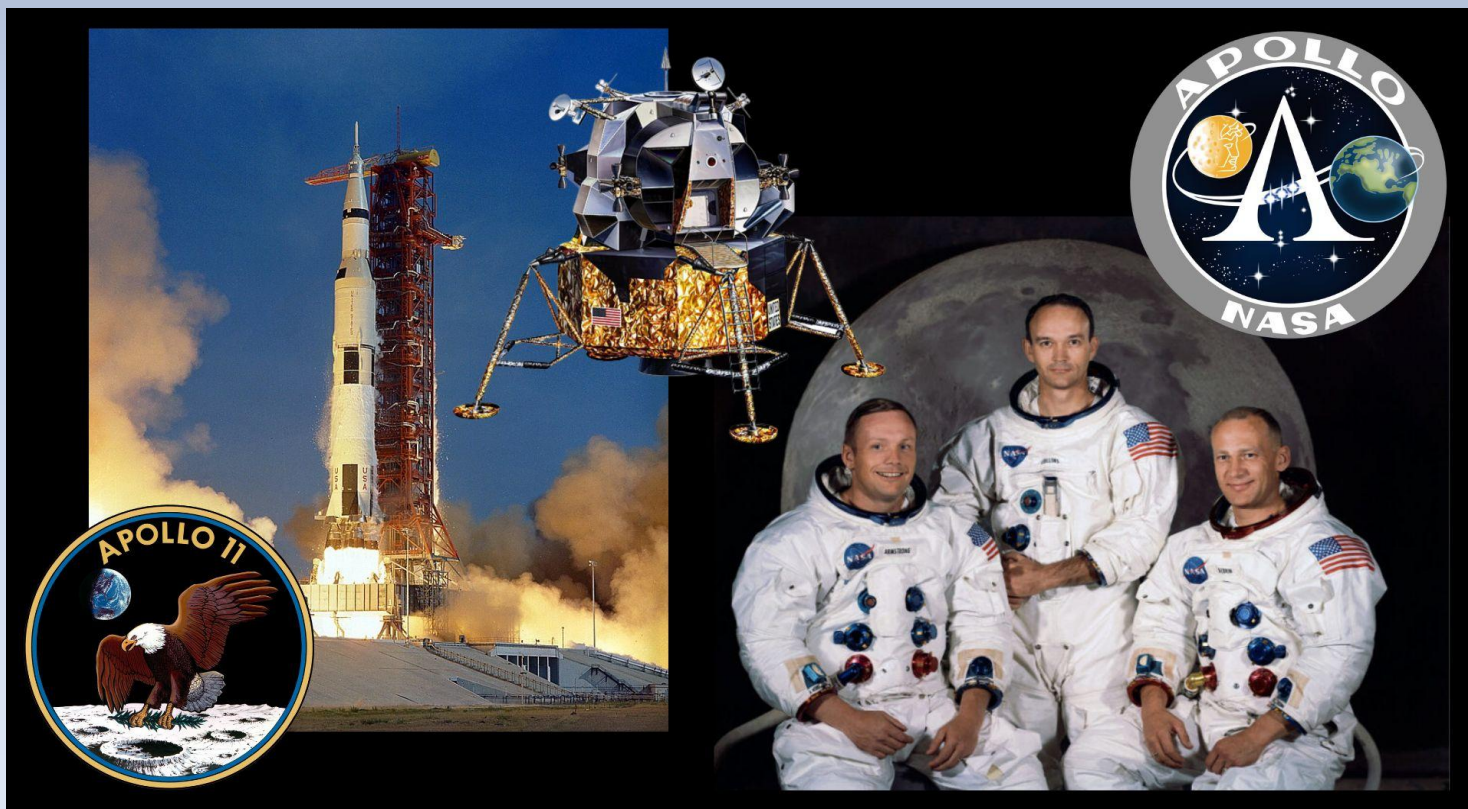


# Projeto Gemini e Apollo



- Projeto Gemini: anunciado em 1961, tinha função de analisar o comportamento dos tripulantes e máquinas no espaço e também manobras de acoplamento;
- Apollo 1: explodiu e matou 3 astronautas (27 de janeiro de 1967);
- Apollo 8: Observaram a Terra “nascendo” da Lua (24 de dezembro de 1968);

- Apollo 11: Michael Collins (Módulo de Comando) e Neil Armstrong e Edwin Buzz Aldrin (Módulo de Pouso Lunar - Águia) em 20 de julho de 1969;
- Apollo 17: última missão do projeto (17 de dezembro de 1972).

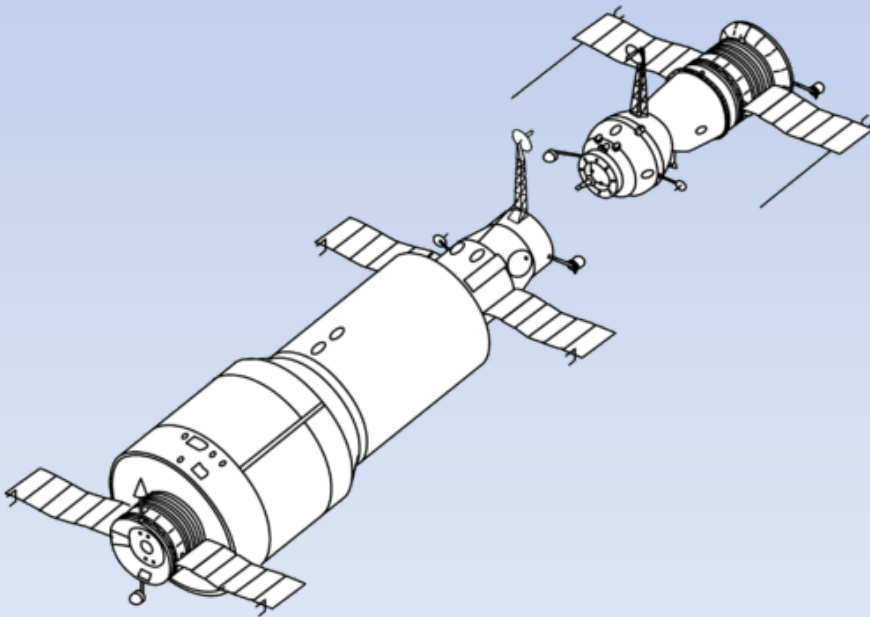


Crédito: Planetário RJ

# Estações Espaciais

- Foram descritas por Hermann Oberth em 1923 como plataformas orbitais;
- É uma estrutura construída para abrigar seres humanos no espaço e a realização de estudos em microgravidade;
- Monolíticas e Modulares;
- Salyut 1 (19 de abril de 1971): tripulada, voltada apenas para a pesquisa científica. Tripulação faleceu devido ao problema no Soyuz 22;

- Salyut 6: 1º astronauta cubano;
- Salyut 7: última desse programa que durou até 1991 (franceses - espaçonautas e indianos);
- Skylab: reaproveitamento de partes do Saturno V, funcionou de 1973 até 11 de julho de 1979, quando reentrou na atmosfera terrestre.



Crédito imagens: AMLEF (UFRGS)

# MIR

- 1º estação espacial modular, 1986 (URSS);
- Experimentos de Biologia, Física, Astronomia e Meteorologia em microgravidade;
- Em 1994, sofreu um incêndio decorrente da colisão com o Soyuz TM17;
- Recebeu a visita de ônibus espaciais e astronautas norte-americanos (Shuttle-MIR);
- Em 23 de janeiro de 2001, reentrou na atmosfera da Terra, pousando no Ponto Nemo (Oceano Pacífico);
- Notebook ASUS passou 600 dias na MIR.



Crédito: NASA; Domínio público via Wikimedia Commons



# ISS – Estação Espacial Internacional

- Parceria entre Rússia, EUA, Japão, Canadá, ESA e Brasil;
- Construção iniciou em 1998 e terminou em 2011;
- 1º missão foi em 30 de outubro de 2000 (Expedition 1);
- Realiza 15,7 órbitas diárias, a cerca de 400km de altitude, velocidade cerca de 27.000 km/h;
- Será desativada em 2031.





# Ônibus Espaciais

## NASA Space Shuttle

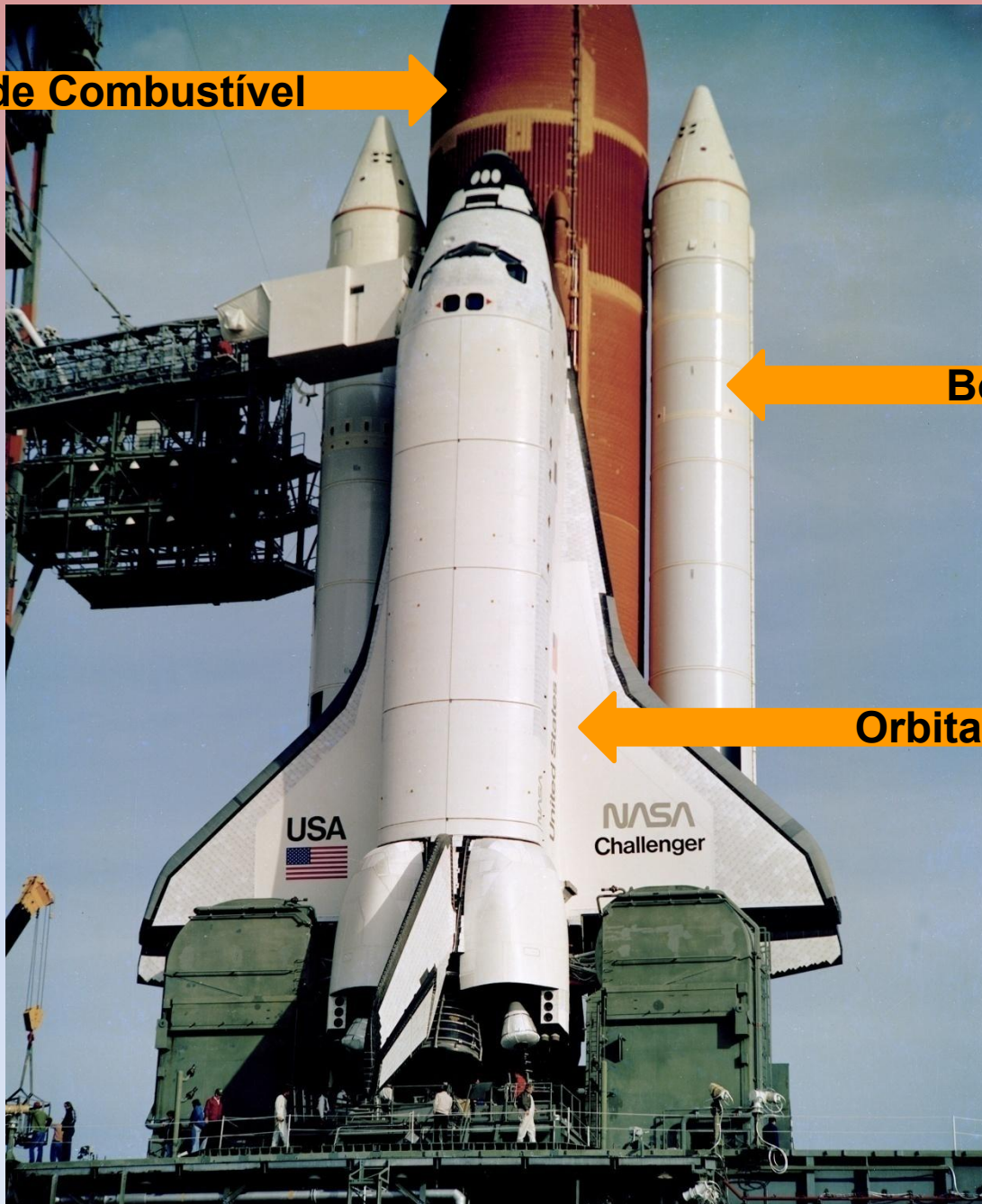
- Baratear as missões espaciais;
- Enterprise (nunca foi ao espaço, utilizado para exposição)
- Formados por 3 módulos: orbitador, booster e o tanque de combustível;
- Columbia, Challenger, Discovery, Atlantis e Endeavour;
- 135 voos no total, mais de 350 astronautas, 14 mortes.
- Fim do programa em 21 de julho de 2011 (Atlantis).

# Acidentes – Ônibus Espaciais

- Challenger (28 de janeiro 1986): anéis de vedação não se expandiram como deveria ocorrer devido ao frio, levando-o à explosão 73 segundos após seu lançamento;
- Collumbia (1 de fevereiro de 2003): a missão foi realizada, porém os astronautas não retornaram com vida. No lançamento, uma peça de isolamento se soltou e chocou-se com a asa esquerda. A proteção térmica foi danificada. O Collumbia se desintegrou na reentrada na atmosfera terrestre a apenas 16 minutos do pouso.



**Tanque de Combustível**



**Booster**

**Orbitador**

Imagem: Domínio público

# Telescópio Espacial: Hubble

- Hubble: telescópio espacial refletor, lançado em 1990, apresentou uma falha em seu espelho primário, reparada em dezembro de 1993;
- Luz visível, e radiação infravermelha próxima e ultravioleta.



Crédito: JZH



Crédito: HUBBLESITE (NASA)



Imagem em luz visível



Imagem em infravermelha próxima



# Telescópio Espacial: James Webb (JWST)

- Lançado em 25 de dezembro de 2021;
- Espectro infravermelho próximo e médio, lente gravitacional;
- Procurar as primeiras galáxias e objetos luminosos formados após o Big Bang, determinar a evolução das galáxias, observar o ciclo de evolução das estrelas, medir propriedades físicas e químicas de sistemas planetários e checar a possibilidade de abrigarem vida.

**Nebulosa Planetária**



**Interação entre galáxias: Quinteto de Stephan**



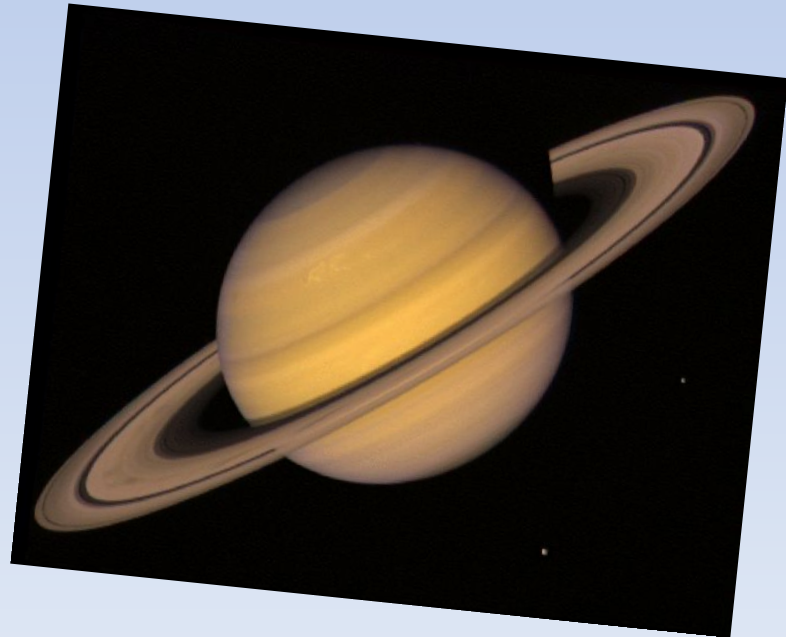
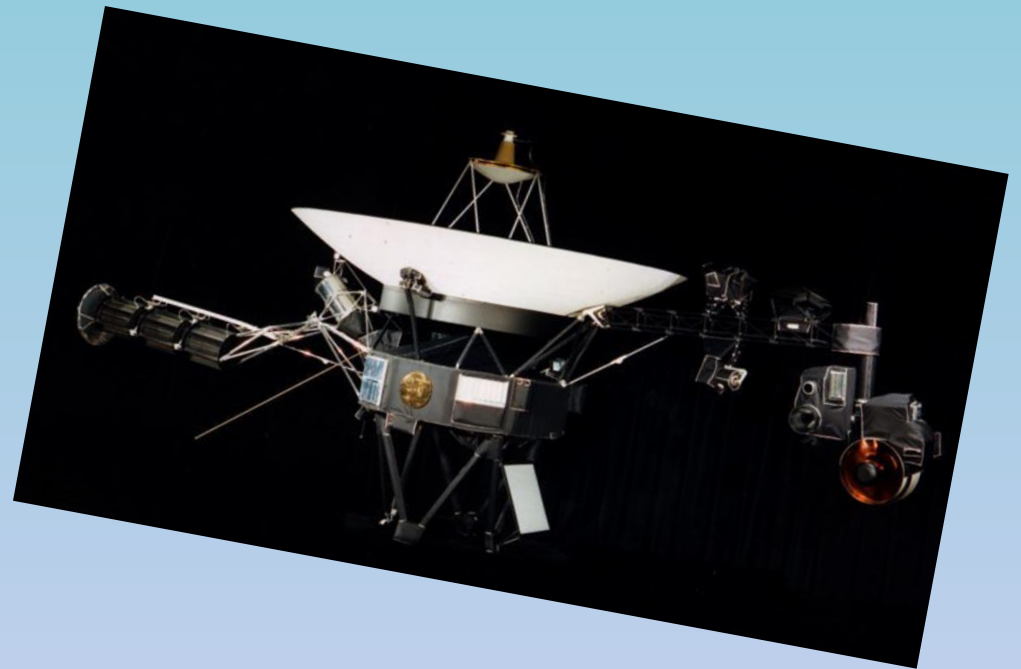
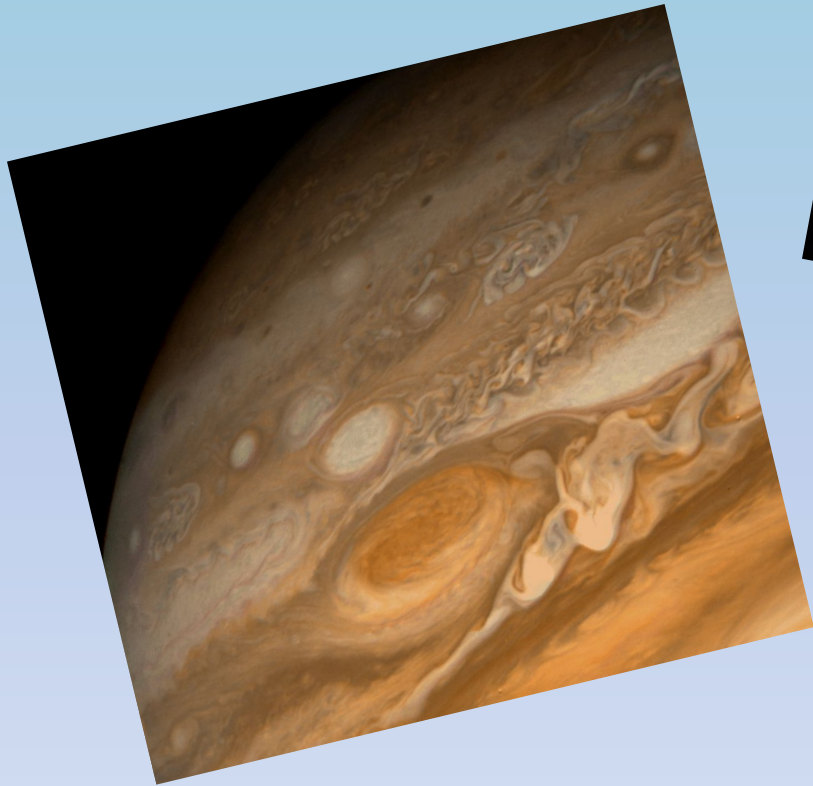




Crédito: JAMES WEBB SPACE TELESCOPE (NASA)

# Sondas Voyagers 1 e 2

- Exploração do Sistema Solar;
- Voyager 1: 5 de setembro de 1977 (alcançou Júpiter e Saturno primeiro);
- Voyager 2: 20 de agosto de 1977;
- Permitiram a descoberta de diversas informações sobre os planetas gasosos do Sistema Solar;
- Voyager 1: 25 de agosto de 2012 se torna o primeiro objeto feito pelo ser humano a atingir o espaço interestelar;
- Voyager 2: 5 de novembro de 2018.



Crédito: NASA

# Missão Centenário

- Comemoração dos 100 anos do voo do 14-BIS de Alberto Santos Dummont, em Paris, no ano de 1906;
- Ocorreu no ano de 2006;
- O primeiro astronauta brasileiro, Marcos Pontes, à ISS e realizou 8 experimentos em microgravidade;
- Foi a bordo da Souyz TMA8, acoplou na ISS em 1 de abril de 2006 e retornou em 8 de abril de 2006.

# Agência Espacial Brasileira

- Criada em fevereiro de 1994;
- Programa Espacial Brasileiro (PEB), Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE).





# Centros de Lançamentos

- Centro de Lançamento de Alcântara (CLA): possui uma posição geográfica estratégica, bem próxima a Linha do Equador;
- Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI): foguetes de sondagem.



# Veículo Lançador de Satélites (VLS)

- Explodiu em 22 de agosto de 2003, no CLA, causando a morte de 21 pessoas (técnicos e engenheiros);
- Em 2012, inauguraram uma nova Torre Móvel de Integração, mais segura;
- Veículo Lançador de Microssatélites (VLM), primeiro vôo previsto para 2025.

# Foguetes e Satélites Brasileiros

- Sonda I, Sonda II, Sonda III, Sonda IV e VLS-1;
- CBERS (Satélite Sino Brasileiro de Recursos Terrestres);
- SDC-1 (Satélite de Coleta de Dados);
- Amazônia-1 (Satélite 100% brasileiro) lançado de base indiana. Satélite de observação da Terra, lançado em 28 de fevereiro de 2021.

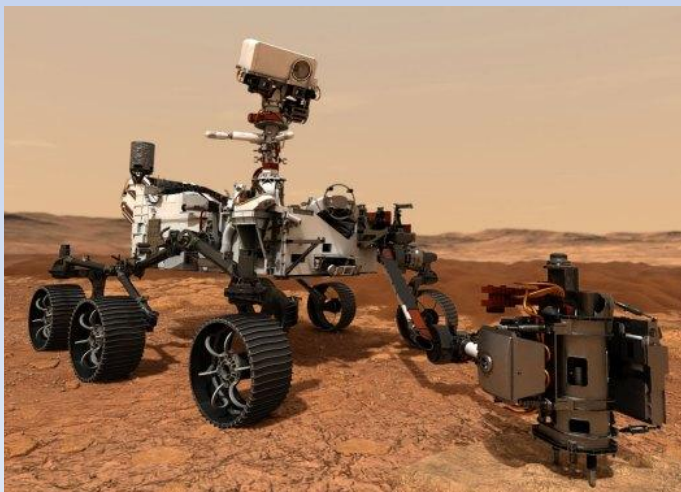
# Principais Missões à Marte

- Tiveram início em 1960, mas a primeira de sucesso foi a MARINER 4, 1964;
- MARS 2 (1º objeto a atingir o solo marciano);
- MARINER 9, VIKING 1 e 2, MARS GLOBAL SURVEYOR, MARS PATHFINDER;
- Em 2000, um novo programa foi anunciado: MARS ODYSSEY;
- Entre as principais tivemos o famoso Beagle 2 (que não funcionou), Spirit e o Opportunity;
- Em 2011, o MARS SCIENCE LABORATORY: Curiosity.



# MARS 2020

- Rover Perseverance e o helicóptero Ingenuity;
- Lançamento em 30 de julho de 2020, pouso em 18 de fevereiro de 2021 (Cratera Jezero);
- Procura por sinais de vida antiga e coleta amostras de rocha e regolito marciano para possível retorno à Terra.



Crédito: CNN Brasil



Crédito: Revista Galileu

# Projeto Artemis

- Irá levar novamente seres humanos à Lua, incluindo a primeira mulher;
- Realizar repetidas viagens à Lua, estabelecer uma base lunar (que poderá servir de posto para viagens tripuladas à Marte);
- Tripulantes ficarão a bordo da cápsula Orion;
- Artemis 1 realizou um voo de teste não tripulado;
- Starship (SpaceX) será a nave que levará os astronautas da cápsula Orion até a superfície lunar;

# Iniciativas Privadas

**AXIOM**  
**SPACE**



# Sugestões de Leitura

- “Da Terra à Lua” e “De volta à Lua” – Júlio Verne;
- “Guerra dos Mundos” – H.G Wells;
- **Como Júlio Verne inspirou a NASA,** disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2011/02/como-julio-verne-inspirou-nasa.ghtml>;
- **Como os soviéticos fotografaram o “lado oculto da Lua” e ganharam 1000 garrafas de champanhe,** disponível em: <https://br.rbth.com/ciencia/84542-sovi%C3%A9ticos-foto-lado-oculto-lua>;
- **Crônica do programa espacial Soviético-Russo,** disponível em: <http://en.roscosmos.ru/174/>;
- **O começo de tudo: Programa Apollo;** disponível em: <https://planeta.rio/apollo-11-pousa-na-lua/>;
- **O que é uma Estação Espacial,** disponível em: <https://www.ufrgs.br/amlef/2021/11/25/edicao-especial-o-que-e-uma-estacao-espacial/>;
- **Missão Centenário: 10 anos da ida do Brasil ao Espaço,** disponível em: <http://especiais.g1.globo.com/sp/bauru-marilia/missao-centenario/>;
- **Como o programa Artemis da NASA planeja enviar novamente astronautas à Lua,** disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/espaco/2022/08/como-o-programa-artemis-da-nasa-planeja-enviar-novamente-astronautas-a-lua>;
- **Amazonia-1, o 1º satélite 100% brasileiro, é lançado com sucesso de base indiana,** disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/amazonia-1-o-1-satelite-100-brasileiro-e-lancado-com-sucesso-de-base-indiana/>;
- **Lançamento de foguete sul-coreano a partir de Alcântara tem nova previsão,** disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/40434/OPERA%C3%87%C3%83O%20ASTROL%C3%81BIO%20-%20Lan%C3%A7amento%20de%20foguete%20sul-coreano%20a%20partir%20de%20Alc%C3%A2ntara%20tem%20nova%20previs%C3%A3o>.



# Bibliografia

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Agência Espacial Brasileira. **Centros de Lançamento**. Brasília, 05 mar. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/infraestrutura-de-solo/centros-de-lancamento>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Agência Espacial Brasileira. **VLS-1**. Brasília, 06 mar. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/aeb/pt-br/programa-espacial-brasileiro/transporte-espacial/vls-1>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

CORRIDA ESPACIAL - EPISÓDIO 1. BBC. Produção executiva: Jim Fullerton-Smith. Escrito e dirigido por: Christopher Spencer. YouTube. **André Henrique**. [S. /], [s. d.]. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=ITPygx5KIYo&ab\\_channel=Andr%C3%A9Henrique](https://www.youtube.com/watch?v=ITPygx5KIYo&ab_channel=Andr%C3%A9Henrique)> Acesso em: 21 mar. 2023.

CORRIDA ESPACIAL - EPISÓDIO 2. BBC. Produção executiva: Jim Fullerton-Smith. Escrito e dirigido por: Mark Everest. YouTube. **Super Vídeos BR**. [S. /], [s. d.]. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=dyh2VIQCnCA&ab\\_channel=SuperV%C3%ADdeosBR](https://www.youtube.com/watch?v=dyh2VIQCnCA&ab_channel=SuperV%C3%ADdeosBR)> Acesso em: 22 mar. 2023.

CORRIDA ESPACIAL - EPISÓDIO 3. BBC. Produção executiva: Jim Fullerton-Smith. Escrito e dirigido por: Christopher Spencer. YouTube. **André Henrique**. [S. /], [s. d.]. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=ZRCeNght5FU&ab\\_channel=Andr%C3%A9Henrique](https://www.youtube.com/watch?v=ZRCeNght5FU&ab_channel=Andr%C3%A9Henrique)> Acesso em: 22 mar. 2023.

CORRIDA ESPACIAL - EPISÓDIO 4. BBC. Produção executiva: Jim Fullerton-Smith. Escrito e dirigido por: Christopher Spencer. YouTube. **Super Vídeos BR**. [S. /], [s. d.]. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=MKQSCgAJNg&ab\\_channel=SuperV%C3%ADdeosBR](https://www.youtube.com/watch?v=MKQSCgAJNg&ab_channel=SuperV%C3%ADdeosBR)> Acesso em: 23 mar. 2023.

MOURÃO, R. R. de F. **O Livro de Ouro do Universo**. ed. rev. e atualizada. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000. 509 p.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. Goddard Space Flight Center. Webb Key Facts. **James Webb Space Telescope**. Washington, DC, [s. d.]. Disponível em: <<https://webb.nasa.gov/content/about/faqs/facts.html>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

# Bibliografia

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. Hubblesite. **Hubble's Journey and the Technology That Makes it Possible**. Washington, DC, [s. d.]. Disponível em: <<https://hubblesite.org/mission-and-telescope>>. Acesso em: 29 mar. 2023.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. Jet Propulsion Laboratory. A Once-in-a-Lifetime Alignment. **Voyager**. Washington, DC, [s. d.]. Disponível em: <<https://voyager.jpl.nasa.gov/mission/timeline/#event-a-once-in-a-lifetime-alignment>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. NASA Science. Mars Perseverance Rover. **Mars**. Washington, DC, [s. d.]. Disponível em: <<https://mars.nasa.gov/mars2020/mission/status/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. NASA Science. Mission Timeline Summary. **Mars**. Washington, DC, [s. d.]. Disponível em: <<https://mars.nasa.gov/mars2020/timeline/overview/>>. Acesso em: 31 mar. 2023.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. NASA Science. Perseverance Rover. **Mars**. Washington, DC, [s. d.]. Disponível em: <<https://mars.nasa.gov/mars2020/>>. Acesso em: 30 mar. 2023.

SALVADOR, N.; PESSOA FILHO, J. B.; SOUZA, P. N. de. **Astronáutica**: ensino fundamental e médio. Coleção Explorando o Ensino. v. II. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009. 348 p.

SPACE TELESCOPE SCIENCE INSTITUTE. What's in Webb's Toolkit? **Webb Space Telescope**. Baltimore, 15 out. 2021. Disponível em: <<https://webbtelescope.org/contents/articles/whats-in-webbs-toolkit>>. Acesso em: 31 mar. 2023

ZAPAROLLI, D. Lançamento ainda distante. **Pesquisa Fapesp**. ed. 311. São Paulo: FAPESP, jan. 2022. p. 68-72. Disponível em: <[https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2021/12/068-072\\_vlm\\_311.pdf](https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2021/12/068-072_vlm_311.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2023.