

PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

# COLORINDO E APRENDENDO

com COSMINHO e PAPAGUETE



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

# SINDAE

## Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais

Sob a administração geral da **Agência Espacial Brasileira**, o Programa Espacial Brasileiro conta com a participação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCTI) e do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

Este último é responsável pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), pelo Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) e pelo Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI). Essas instituições dão suporte a todas as atividades que se desenvolvem na área espacial.



# AEB ESCOLA

Viaje nesta ideia!



## O que é o Programa AEB Escola?

Com o objetivo de estimular crianças e adolescentes a trabalhar no Programa Espacial Brasileiro, a Agência Espacial Brasileira (AEB), criou em 2003, o Programa AEB Escola como instrumento motivador para que os jovens conheçam e se interessem pela área.

O Programa possui como público-alvo estudantes e professores de escolas dos ensinos fundamental e médio de todo o país. Oferece aos professores e alunos a oportunidade de interagir, de forma prática, divertida e atraente, com princípios científicos que permeiam a área espacial. Atuando, ainda, como instrumento gerador de iniciativas do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE).

## Qual a missão do Programa?

Divulgar o Programa Espacial Brasileiro nos ensinos formal e informal, com o principal objetivo de despertar no aluno o interesse e criatividade pelas ciências e tecnologias espaciais e suas possíveis aplicações, bem como, identificar talentos, incentivar a vocação de futuros pesquisadores, técnicos e empreendedores para esta área e promover, em âmbito geral, relação estreita deste público com o cotidiano da ciência

brasileira.

## Quais são as linhas de ação do Programa?

- ✓ Formação continuada de professores como garantia de sustentabilidade e de disseminação de ações;
- ✓ Implementação de atividades como palestras, oficinas, exposições interativas e minicursos;
- ✓ Elaboração e distribuição de materiais didáticos e paradidáticos, orientados tanto para professores quanto para estudantes;
- ✓ Apoio a olimpíadas e concursos;
- ✓ Participação em eventos de divulgação científica.

## Onde consigo material produzido pelo Programa AEB Escola?

O material está disponível no endereço eletrônico da AEB. Há, também, a possibilidade do material ser enviado, mediante disponibilidade.

## Como eu posso participar das ações do Programa?

a) Se você é **ALUNO**, encontrará no site, na seção Repositório, material sobre astronomia, astronáutica e oficinas práticas que remetem aos conceitos utilizados na tecnologia espacial. Compartilhe os materiais e oficinas com professores e colegas.

Você também pode sugerir que sua escola participe da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) e promova feiras de ciências. Os alunos que se destacam na OBA participam da Jornada Espacial.

b) Se você é **PROFESSOR**, também pode contar com os materiais didáticos e oficinas práticas disponíveis no site. Utilize estes materiais para aplicação em sala de aula e em feiras de ciências. Caso já tenha desenvolvido alguma oficina ou experimento ligado às ciências espaciais, entre em contato pelo correio eletrônico [aebescola@aub.gov.br](mailto:aebescola@aub.gov.br). Em breve, será lançado no site um repositório de oficinas e aplicações didáticas mantido por professores colaboradores.

Caso sua escola ainda não participe da OBA, acesse o site da Olimpíada e saiba como se inscrever e proporcionar aos alunos um diferencial nas disciplinas, além da possibilidade de participar da Jornada Espacial.

Você também pode fazer parte de uma das edições do curso de capacitação de professores "Escola do Espaço: Astronomia e Astronáutica". Acompanhe o calendário de cursos do Programa AEB Escola pelo site, na seção Agenda.

c) Se você não é aluno ou professor, conte com os materiais para aprender mais sobre as ciências espaciais e compartilhar conhecimento com sua família e amigos.

Acesse o site do Programa:  
**[aebescola.aeb.gov.br](http://aebescola.aeb.gov.br)**



# FASES DA LUA

A Lua, quando vista do nosso planeta, tem sua iluminação continuamente alterada. Você já observou? Isso acontece porque vemos a Lua refletindo a luz solar de diferentes ângulos.

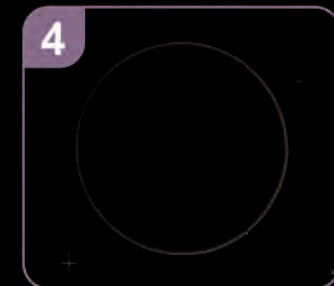
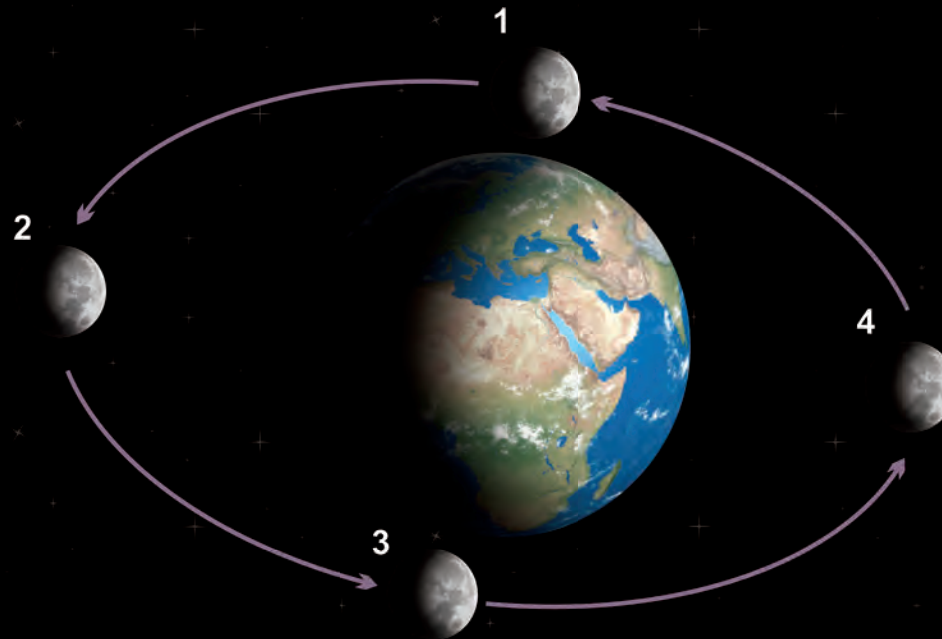
Uma curiosidade sobre a Lua é que ela tem uma influência forte nas marés em nosso planeta. Por conta de sua presença próxima de nós, ela costuma levantar e abaixar as marés ao redor do planeta, ao longo de seu caminho em torno da Terra.



Você seria capaz de identificar, na figura ao lado, as fases mais conhecidas da lua?

**Considerando que você esteja localizado em alguma parte do hemisfério sul, identifique as fases da lua enumerando-as, de acordo com a figura ao lado:**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| (    ) Lua Nova      | (    ) Lua Cheia     |
| (    ) Lua Minguante | (    ) Lua Crescente |



# ESTAÇÕES DO ANO

Visto do espaço, o nosso planeta está um pouco inclinado em relação ao plano de sua órbita. Essa inclinação colabora no surgimento de uma distribuição diferenciada da luz que vem do Sol ao longo do ano, gerando diferentes temperaturas em uma mesma região da Terra.

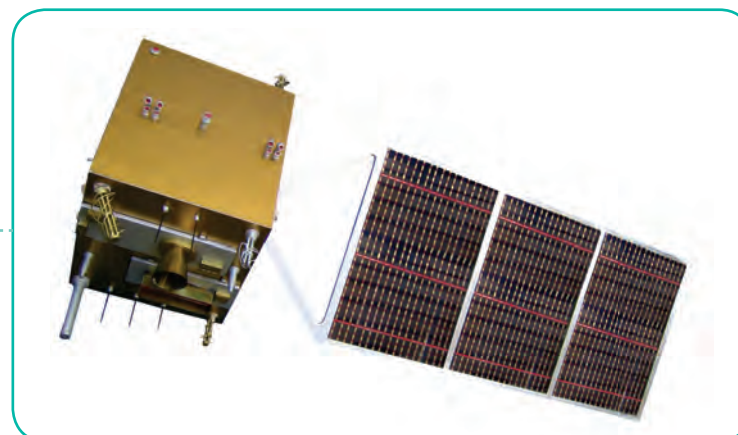
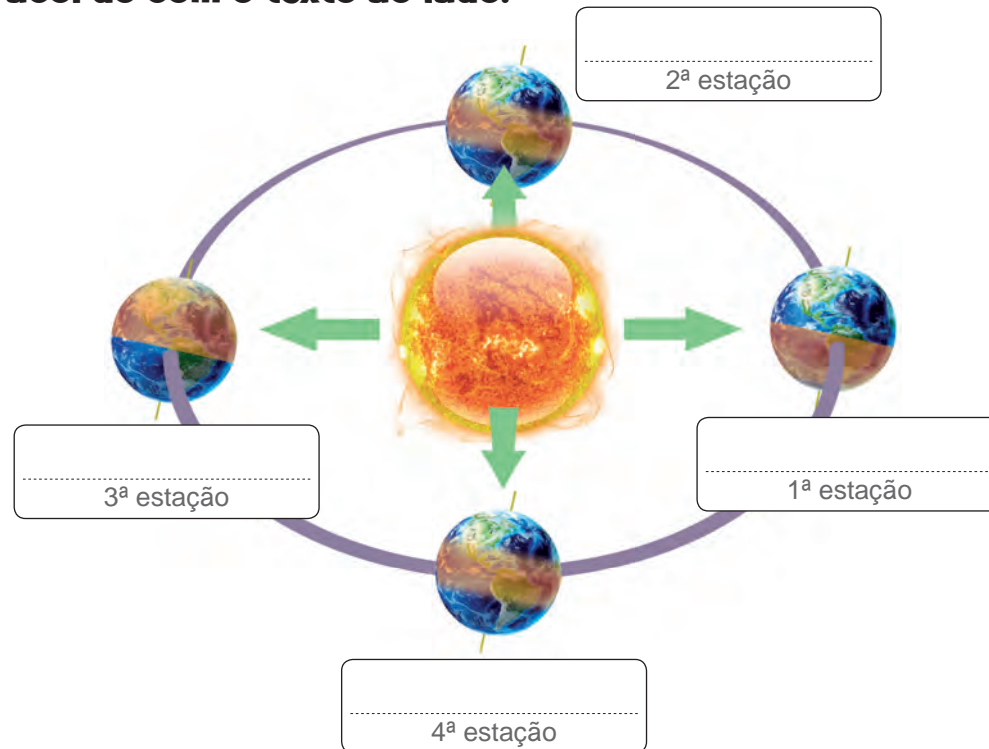
Considerando que você more em **alguma região da parte sul do planeta** e a partir da estação inicial marcada na figura ao lado (1ª estação), escreva o nome da estação do ano que ocorre no hemisfério sul em cada posição da Terra.

- ✓ **Outono:** em meados do mês de março, as folhas começam a cair das árvores, há uma queda na temperatura, os dias e as noites têm a mesma duração;
- ✓ **Verão:** maior quantidade de luz e calor chega naquela região do planeta, época de férias, muitas pessoas gostam de se refrescar na praia, rios e lagos por causa do calor, os dias são mais longos que as noites;
- ✓ **Inverno:** costuma fazer muito frio, as noites são mais longas e os dias mais curtos porque a quantidade de luz que aquela região da Terra recebe é menor;
- ✓ **Primavera:** se inicia no mês de setembro, é a época das flores, os dias e as noites também têm a mesma duração porque tanto a parte norte quanto a parte sul do planeta recebem a mesma quantidade de luz.

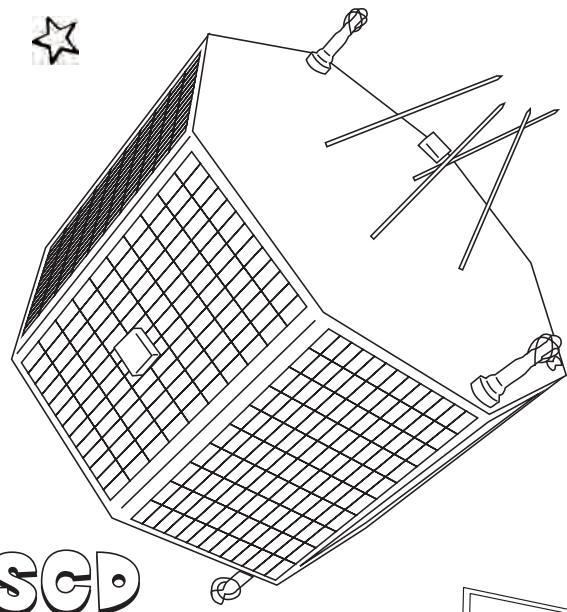
*A cada três meses há uma troca de estação e elas se repetem ao longo dos anos.*

Devido a esse fato, ocorrem vários tipos de fenômenos naturais: lugares se tornam mais secos e a mata pega fogo fácil, outros locais podem ser inundados por rios que enchem muito, flores de todas as cores florescem nas árvores etc. Para evitar e prever situações difíceis que o clima impõe nas regiões, é muito adequado o monitoramento constante utilizando a tecnologia dos satélites. Esse é um dos motivos pelos quais os satélites são tão importantes. O Brasil tem satélites que coletam dados ambientais de plataformas espalhadas por nosso território, como o SCD (Satélite de Coleta de Dados), e que permitem o monitoramento por imagens, como o **CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres)**.

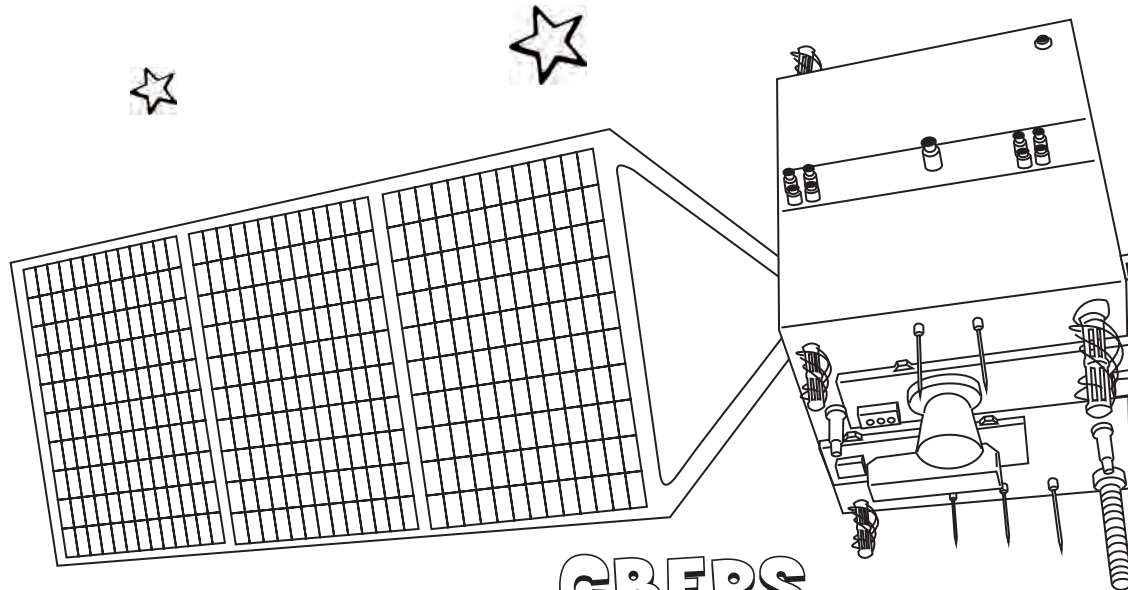
**Identifique as estações do ano no hemisfério Sul de acordo com o texto ao lado:**



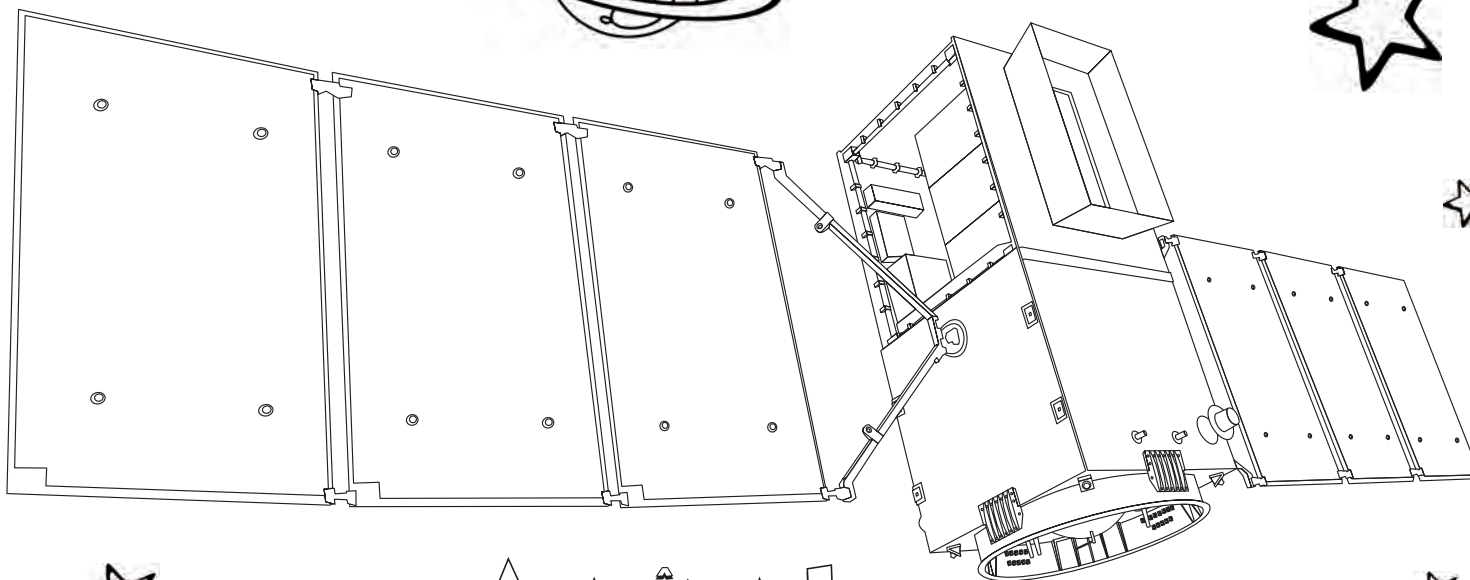
VAMOS COLORIR!



SCD



CBERS



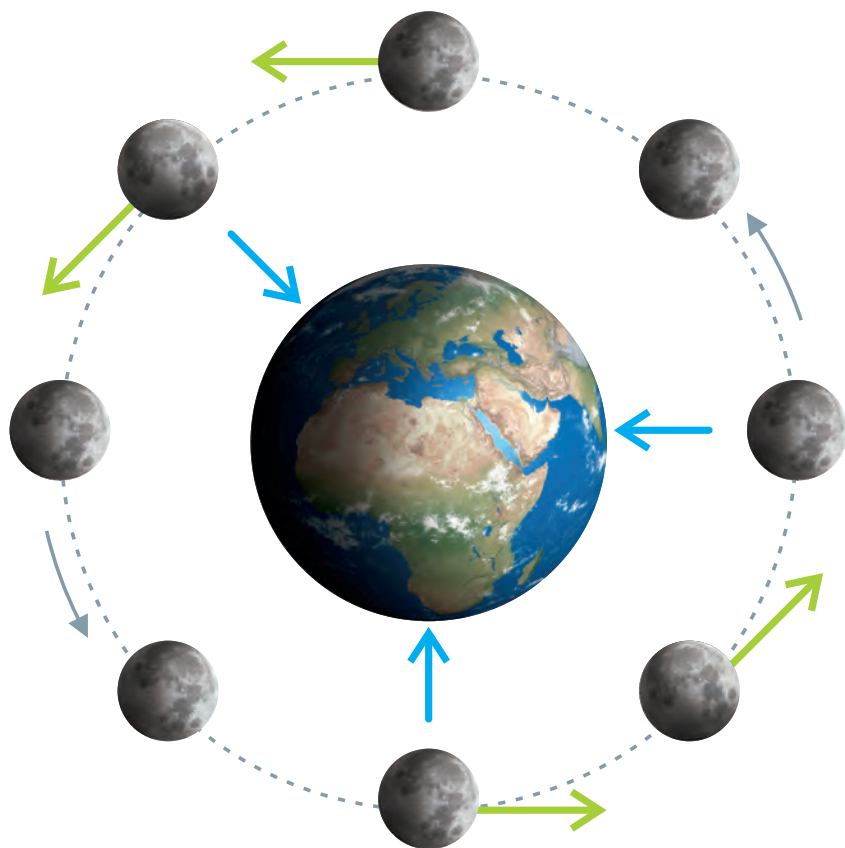
AMAZÔNIA-1

# ÓRBITAS DE SATÉLITES E GRAVIDADE

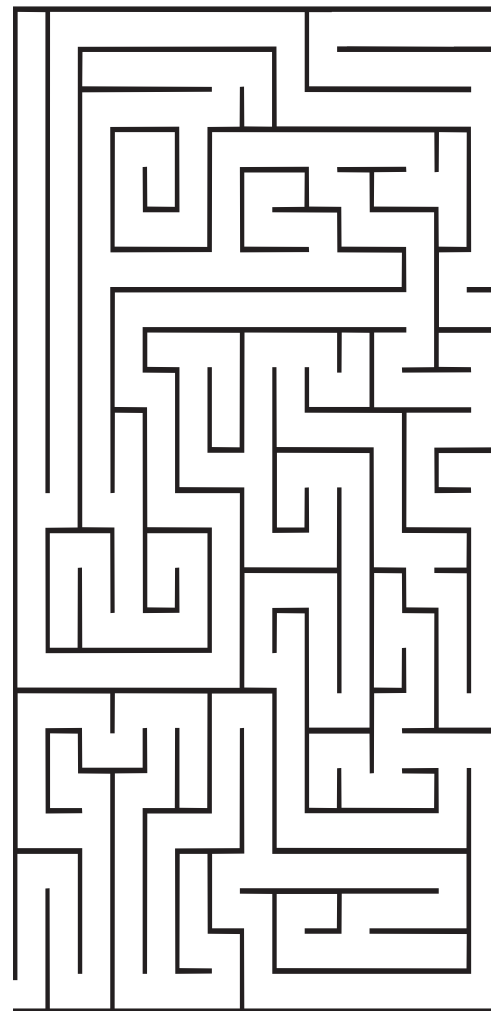
Já parou para pensar como a Lua e os demais satélites que colocamos em órbita, com o auxílio de um foguete, permanecem lá, não caem na Terra e nem vão embora?

A ilustração abaixo mostra isso. A Lua, satélite natural, ou outro satélite artificial lançado pelo homem, apresenta velocidade em seu movimento (seta verde). Ao mesmo tempo em que o satélite tenta continuar seu movimento em linha reta, a Terra atrai o satélite, na direção de seu centro, com uma força (seta azul) que todos os objetos que possuem massa têm, chamada **Força da Gravidade**.

Essa é a mesma força que faz nosso planeta girar em torno do Sol, e que nos mantém presos à superfície da Terra.



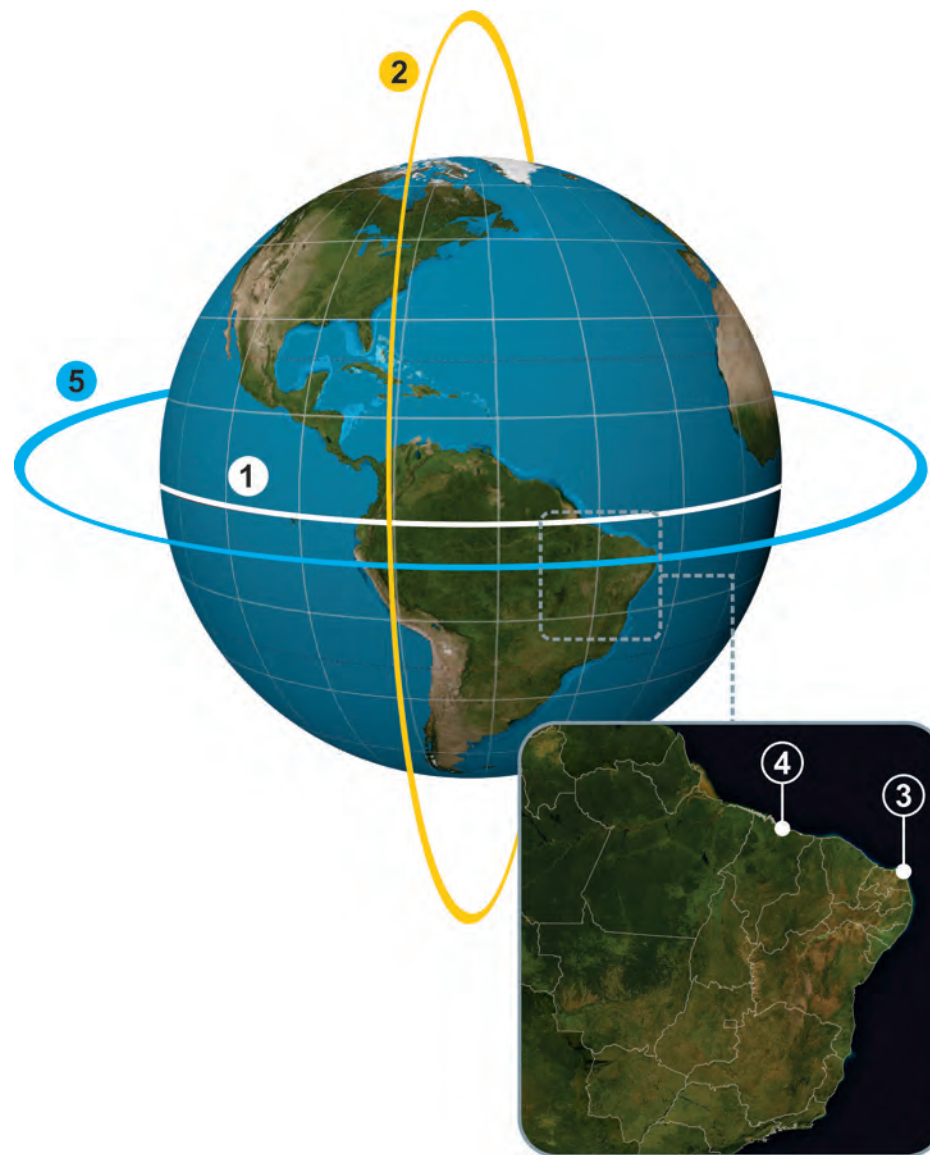
**Ajude o cientista a levar seu satélite até o foguete, para que ele seja lançado**



# TIPOS DE ÓRBITAS E CURIOSIDADES

Associe os itens enumerados na figura ao lado com o texto correspondente, observando os termos em destaque:

- (.....) Situado no estado do Rio Grande do Norte, o **Centro de Lançamento da Barreira do Inferno** executa lançamentos de foguetes de sondagem, com os quais são realizados muitos experimentos científicos;
- (.....) Linha imaginária que divide o planeta em 2 hemisférios: o Norte e o Sul. Lugares próximos ao **Equador Terrestre** são ideais para lançamentos de satélites na órbita equatorial;
- (.....) Aproveitando a rotação da Terra, a **Órbita Polar** faz com que o satélite passe aproximadamente na mesma latitude do planeta todos os dias na mesma hora. A série CBERS é posicionada em sincronia com o Sol;
- (.....) O **Centro de Lançamento de Alcântara**, no Maranhão, possui excelente localização para o lançamento de foguetes na órbita equatorial, devido a sua distância até o Equador Terrestre ser pequena, comparada a outros lugares;
- (.....) **Órbitas equatoriais** são órbitas de satélites no plano da linha do Equador Terrestre.





# TAMANHOS E DIMENSÕES

Em nosso dia a dia, vemos objetos dos mais diferentes tamanhos e formatos. Alguns artefatos científicos espaciais são tão grandes que não conseguimos imaginar seus tamanhos. Veja que interessante são alguns desses artefatos e compare suas dimensões com outros objetos que conhecemos.

## Foguete VSB 30

É um foguete construído a partir de uma parceria entre o Brasil e a Alemanha. É bastante utilizado para carregar experimentos científicos que necessitam de ambiente de microgravidade (queda livre). Com ele não é possível colocar objetos em órbita da Terra.

## Veículo Lançador de Satélites (VLS)

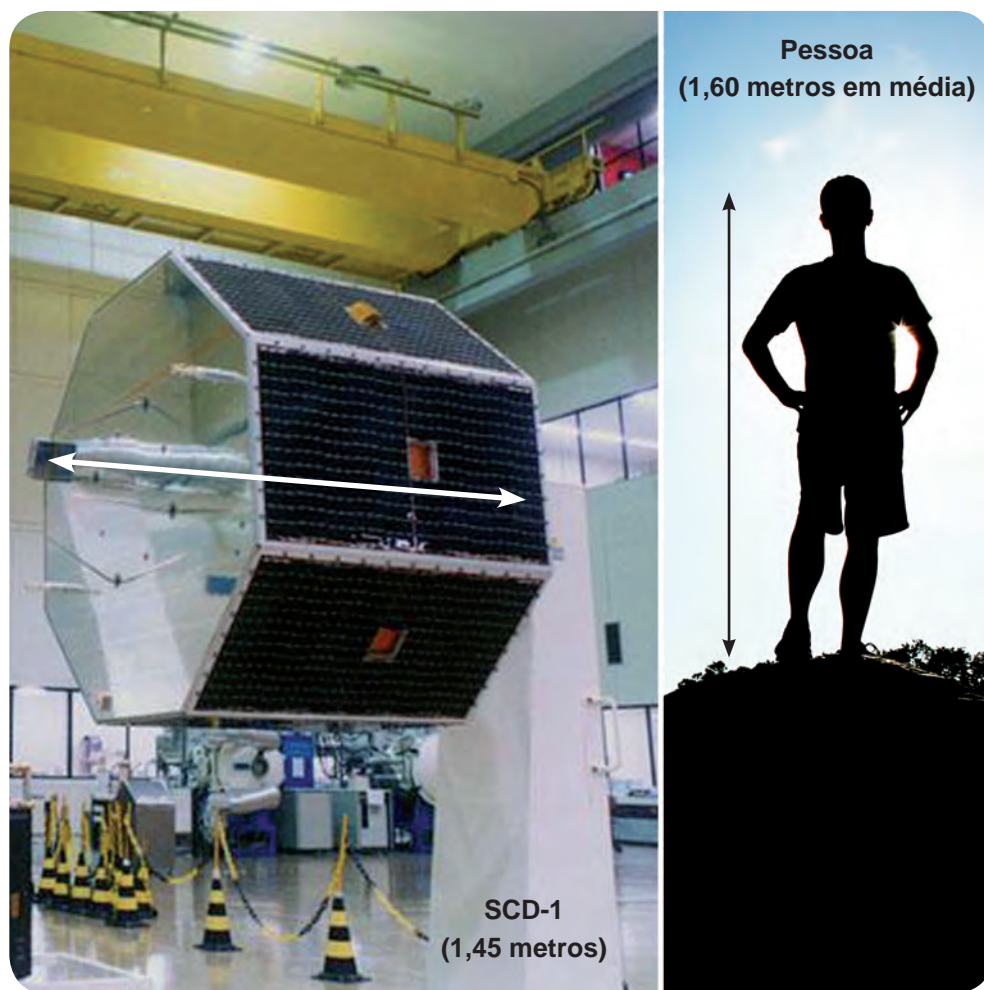
É um foguete que o Brasil está desenvolvendo com a missão de colocar um objeto em órbita da Terra (lançar um satélite). Será lançado a partir do Centro de Lançamento de Alcântara, no Maranhão.



# TAMANHOS E DIMENSÕES

## Satélite de Coleta de Dados 1 (SCD-1)

Foi o primeiro satélite brasileiro lançado ao espaço, em 1993, e tem como principal objetivo fazer a coleta de dados ambientais. Ainda está em operação e sob a gerência do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).



## Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS)

Essa série de satélites é fruto de uma parceria entre o Brasil e a China. Tem como função principal o Sensoriamento Remoto, conjunto de técnicas de obtenção de informação a distância a partir de imagens de diferentes locais da Terra.

Já foram construídos e lançados os CBERS-1, CBERS-2, CBERS-2B, CBERS-3 e CBERS-4. O CBERS-4A será lançado em breve.



# ASSOCIAÇÃO DE DISTÂNCIAS

Vimos como objetos do nosso dia a dia podem ser associados com artefatos espaciais. Que tal, agora, fazermos associações usando distâncias e comprimentos?

Vamos fazer um passeio pelas várias camadas da nossa atmosfera e tentar associar cada uma com um fenômeno.

Imagine que você seja um cientista, ajudou a construir um satélite e precisa lançá-lo. Essas são as camadas que um foguete percorre para poder lançar um satélite no espaço.

**1. Primeira camada - Troposfera:** é a camada que moramos, vivemos, onde ocorrem as chuvas, ventos e onde voam os aviões comuns. A distância média da superfície da Terra até o limite da camada é em torno de 10 km.

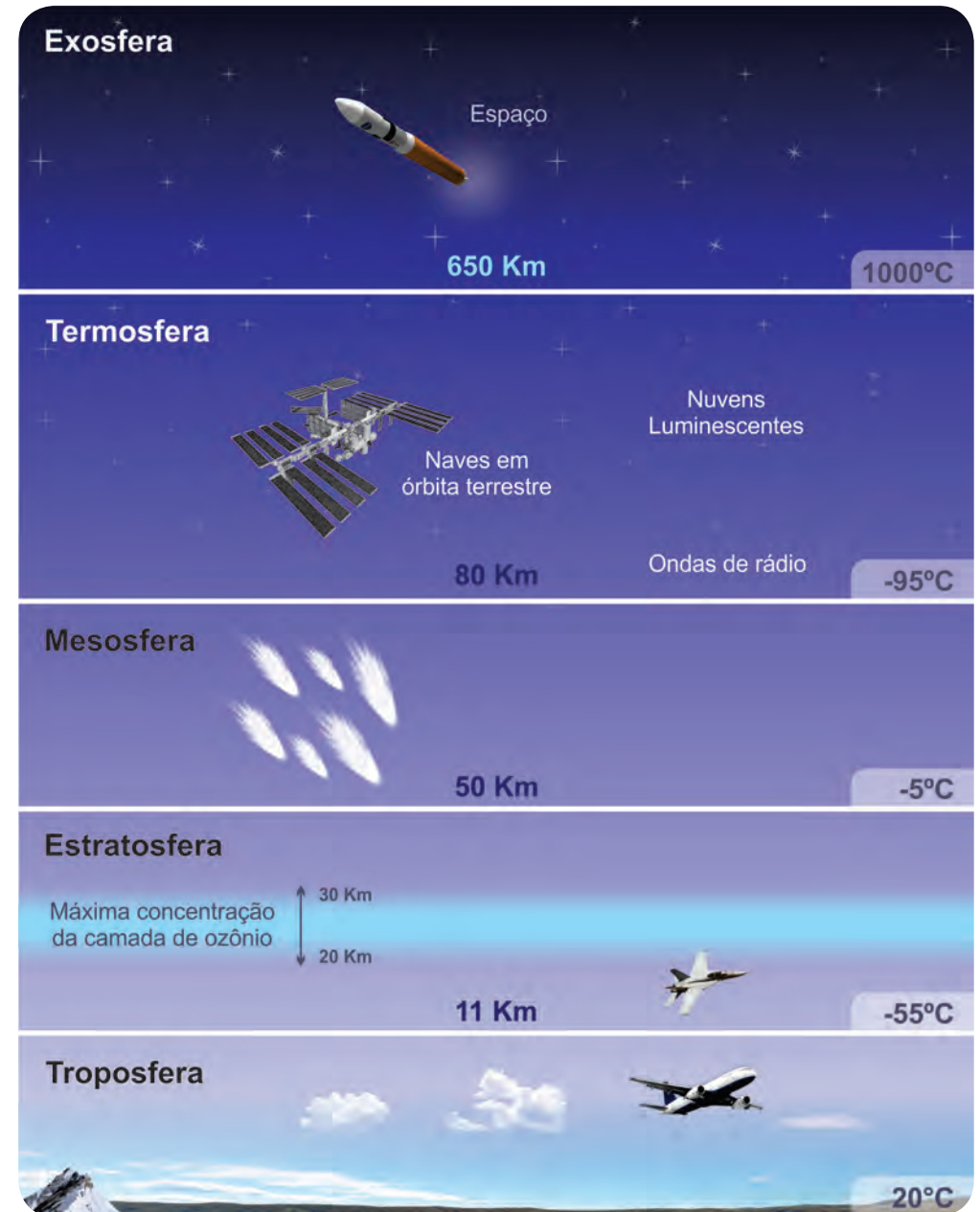
**2. Segunda camada - Estratosfera:** nela, a temperatura já é mais baixa, é mais frio, é nessa camada que se concentra o Gás Ozônio, que nos protege dos raios nocivos que vem do Sol. Os foguetes do tipo FTB (Foguete de Treinamento Básico) alcançam essa camada, chegando numa distância média de 34 km.

**3. Terceira camada – Mesosfera:** tem uma extensão de aproximadamente 80 km, é nela que ocorre um fenômeno chamado de aeroluminescência, fenômeno ótico que se baseia na emissão de radiação eletromagnética pelos átomos constituintes dessa região da atmosfera, em especial o oxigênio. Os foguetes do tipo FTI (Foguete de Treinamento Intermediário) chegam nessa camada, alcançando uma altura de aproximadamente 65 km.

**4. Quarta camada – Termosfera:** é um local de elevadas temperaturas e, características físicas, permitem que as ondas de rádio das transmissões terrenas sejam difundidas a longas distâncias. O foguete VSB-30 alcança esta camada, pois ele chega próximo dos 260 km de altitude.

**5. Quinta camada – Exosfera:** camada que antecede o espaço sideral, onde se encontram alguns satélites e ocorre o belo fenômeno das Auroras Boreais.

Depois de ver tantos números de diferentes distâncias, você saberia dizer a distância que fica sua casa até a escola? Esse valor está próximo de alguma camada da atmosfera?



# LANÇAMENTO DE UM SATÉLITE

Estágios do lançamento do satélite CBERS pelo foguete Longa Marcha IV



# BANDEIRA NACIONAL - CONSTELAÇÕES

Você deve ter percebido que o desenho da bandeira do Brasil está presente em muitos projetos científicos e laboratórios espalhados pelo país. Alguma vez você já parou para pensar sobre o significado das estrelas da bandeira do Brasil? Elas têm muito a ver com Astronomia. Vejamos o significado de cada uma.

## 1. Constelação do Cruzeiro do Sul

É uma constelação de referência para a parte sul do planeta, pois a partir dela podemos encontrar os 4 pontos cardeais: norte, sul, leste, oeste. Tem um formato de uma cruz e representa os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.

## 2. Constelação do Cão Menor

Partilha algumas histórias com sua companheira Cão Maior. Sua estrela mais brilhante, chamada Procyon, representa o Amazonas.

## 3. Constelação do Cão Maior

Apresenta a estrela mais brilhante no céu noturno, chamada Sirius. De acordo com as histórias da Grécia Antiga, esse cão tinha uma velocidade incrível, sendo o ser mais rápido do mundo. Suas estrelas representam os estados do Mato Grosso, Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins.

## 4. Constelação da Carina (Quilha)

Carina foi parte de um barco gigante de outras histórias antigas. Na bandeira, Canopus, sua estrela mais brilhante, representa o estado de Goiás.

## 9. Constelação de Virgem

Essa constelação vem de uma história sobre deuses antigos que se contava muito na Antiga Grécia. Sua estrela mais brilhante se chama Spica, e ela representa o estado do Pará.

## 8. Constelação da Hidra Fêmea

Conta-se que esse animal parecia uma cobra de várias cabeças. Representa o Mato Grosso do Sul e o Acre.

## 7. Constelação do Escorpião

O escorpião foi um personagem de uma história que se contava muito na Grécia Antiga. Sua estrela mais brilhante se chama Antares, e ela representa o estado do Piauí. As demais estrelas representam os estados do Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

## 6. Constelação do Triângulo Austral

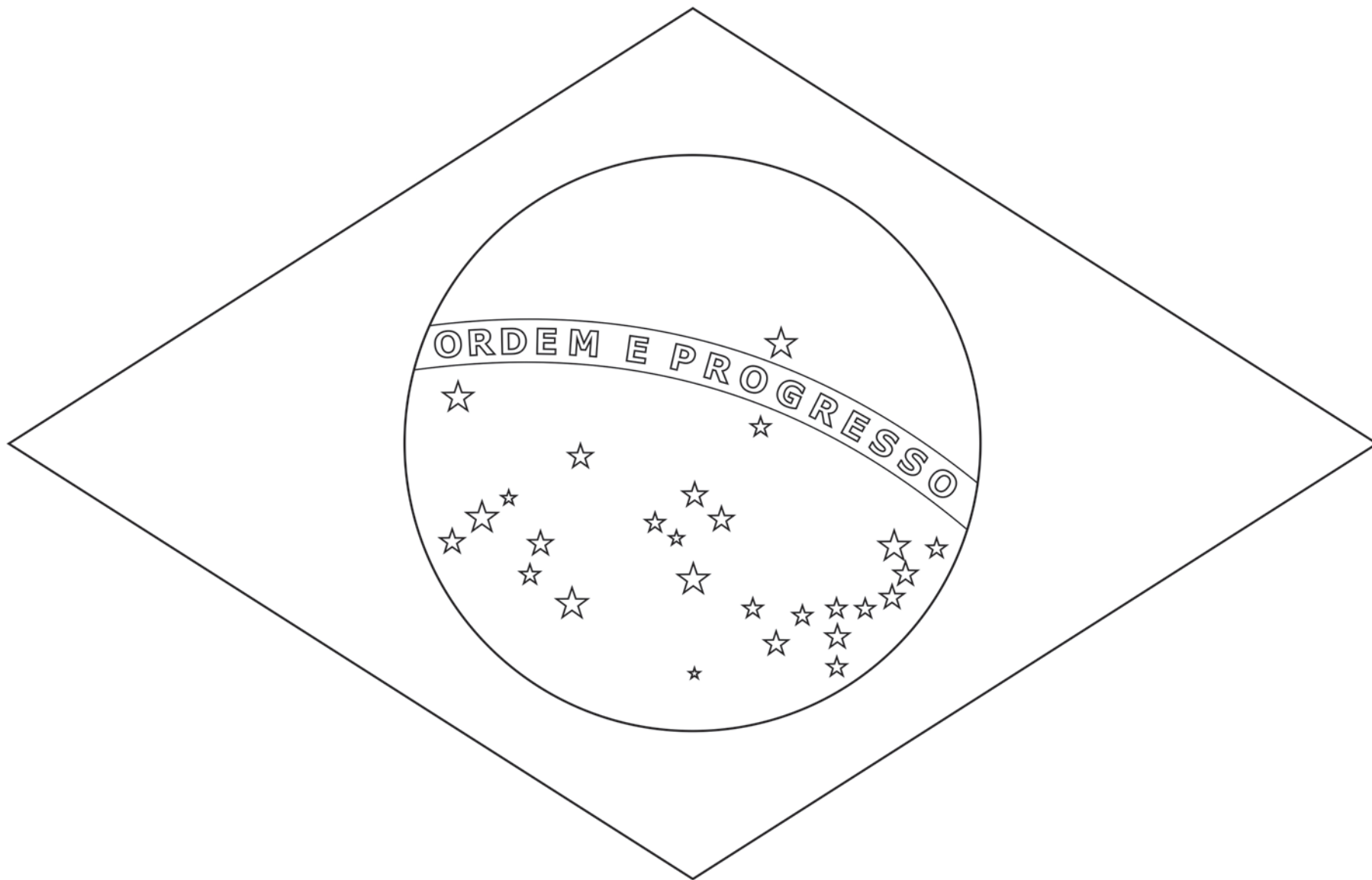
É uma constelação triangular formada por 3 estrelas. Representam os estados do Sul brasileiro: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

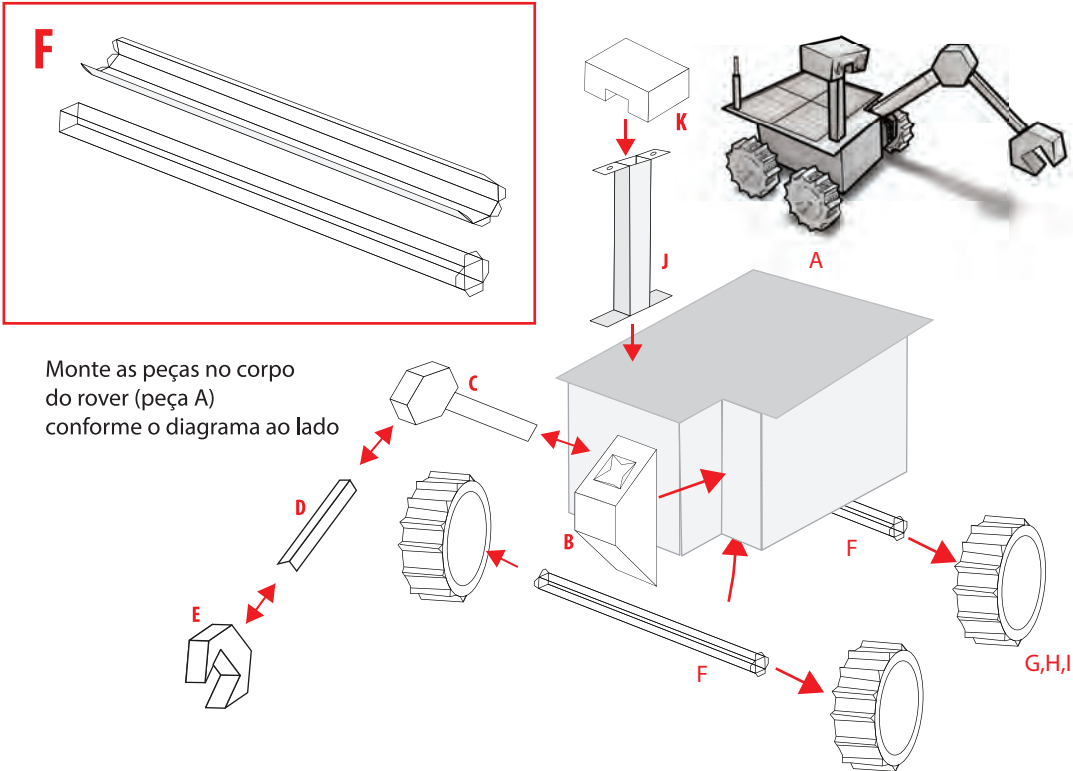
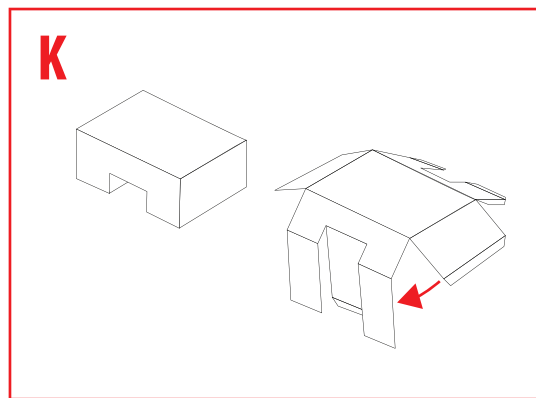
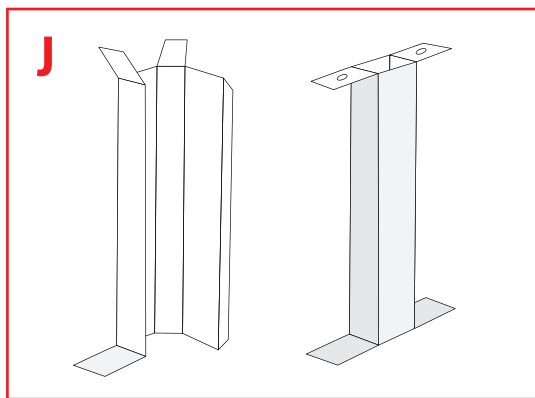
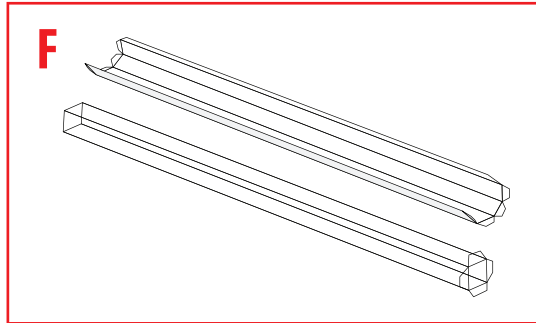
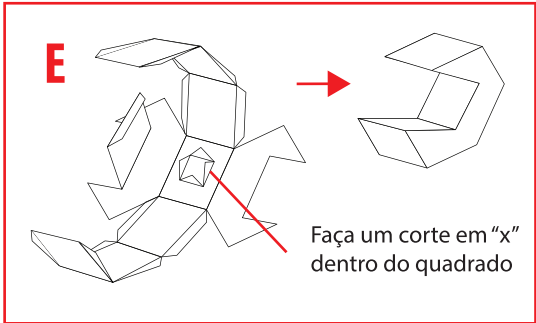
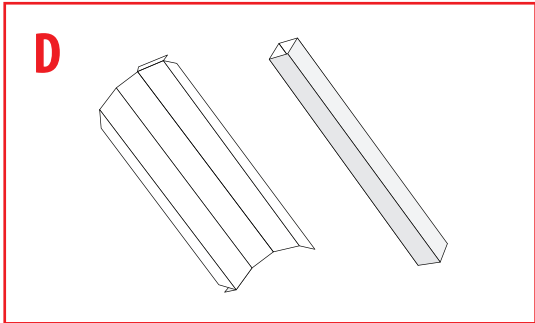
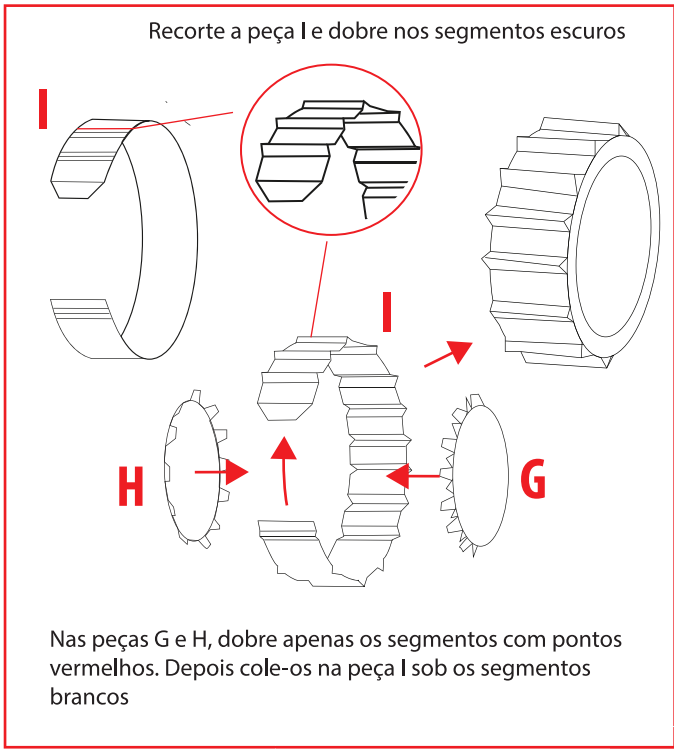
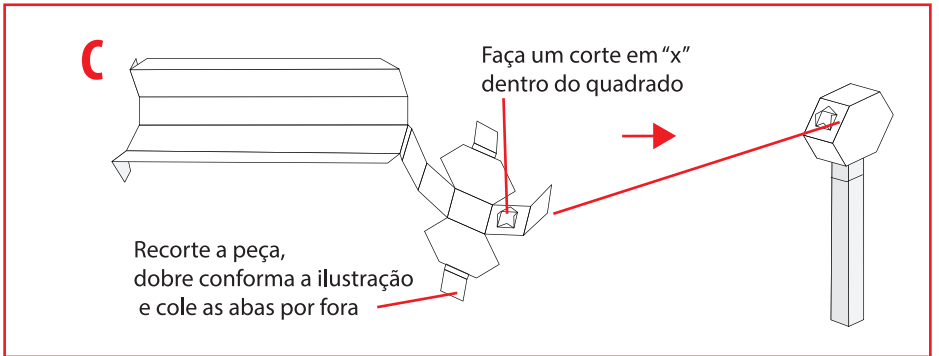
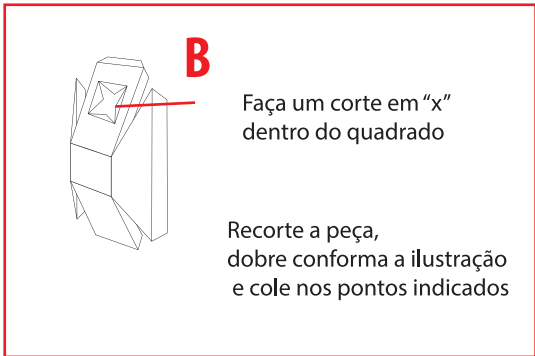
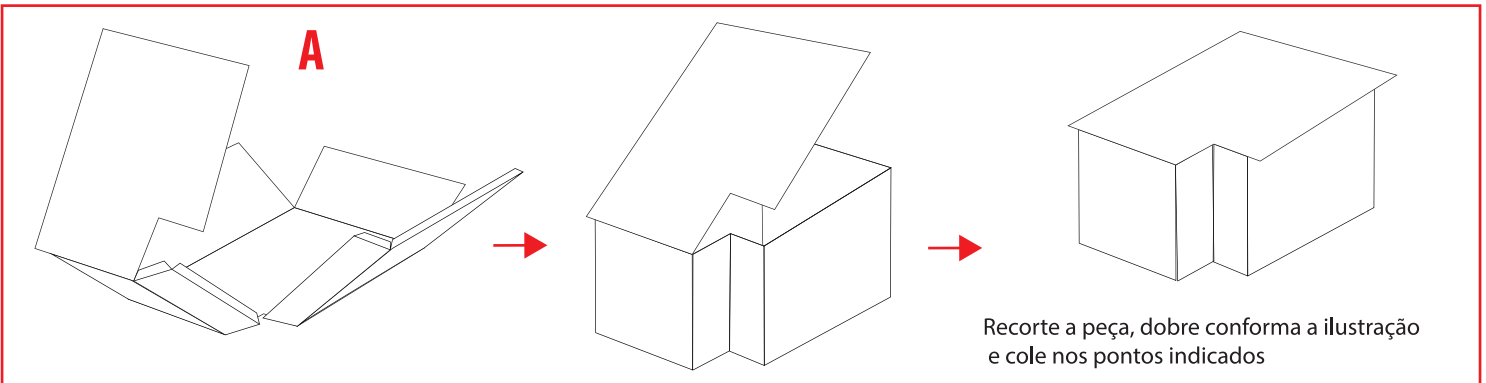
## 5. Constelação do Oitante

O oitante foi um instrumento de medida usado antigamente por navegadores e astrônomos. Ele conseguia medir a latitude de um lugar a partir da altura de um astro no céu e alguns espelhos. Essa constelação possui uma estrela que parece fixa no céu e todas as outras constelações giram em torno dela. Ela representa o Distrito Federal.



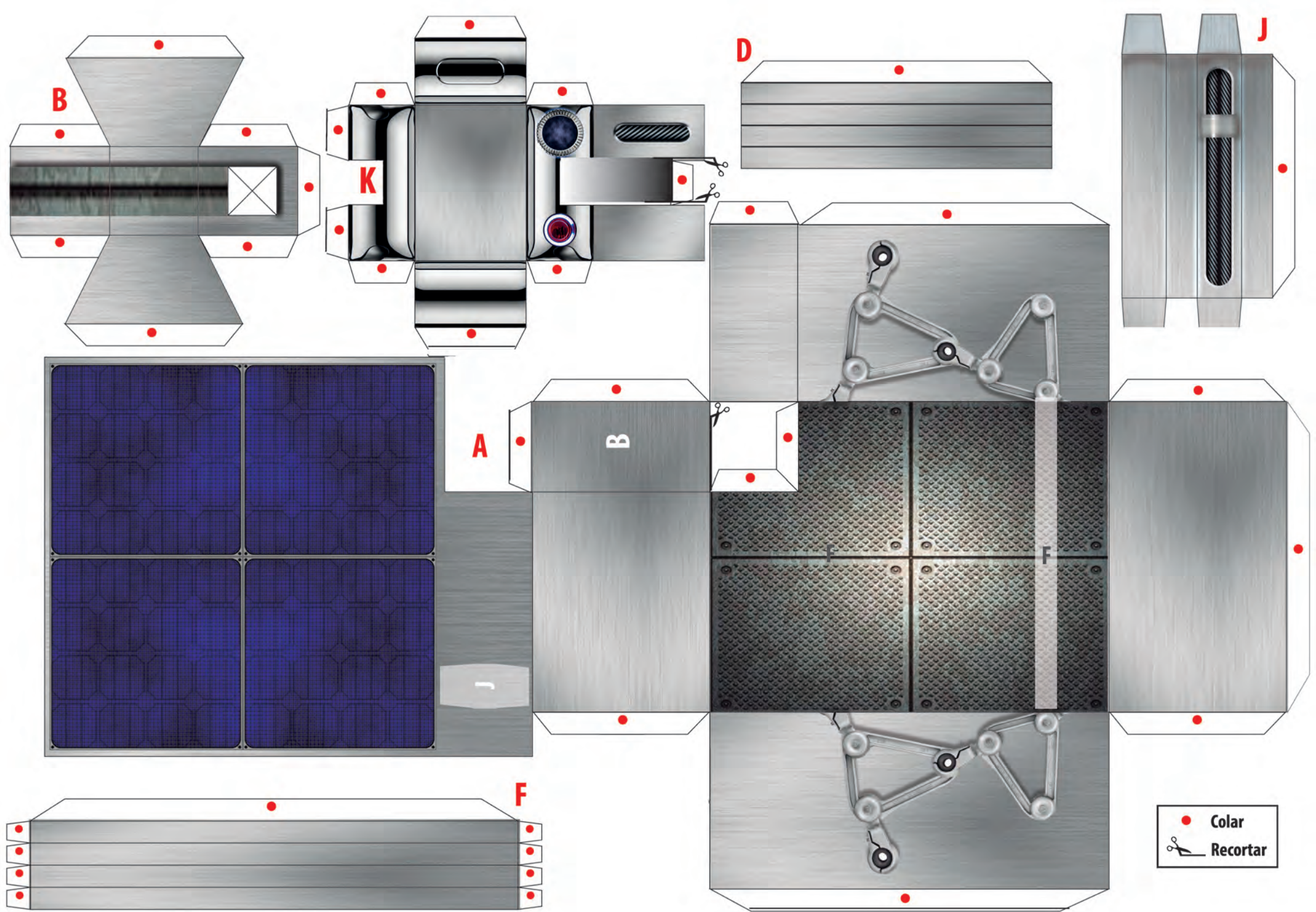
VAMOS COLORIR!

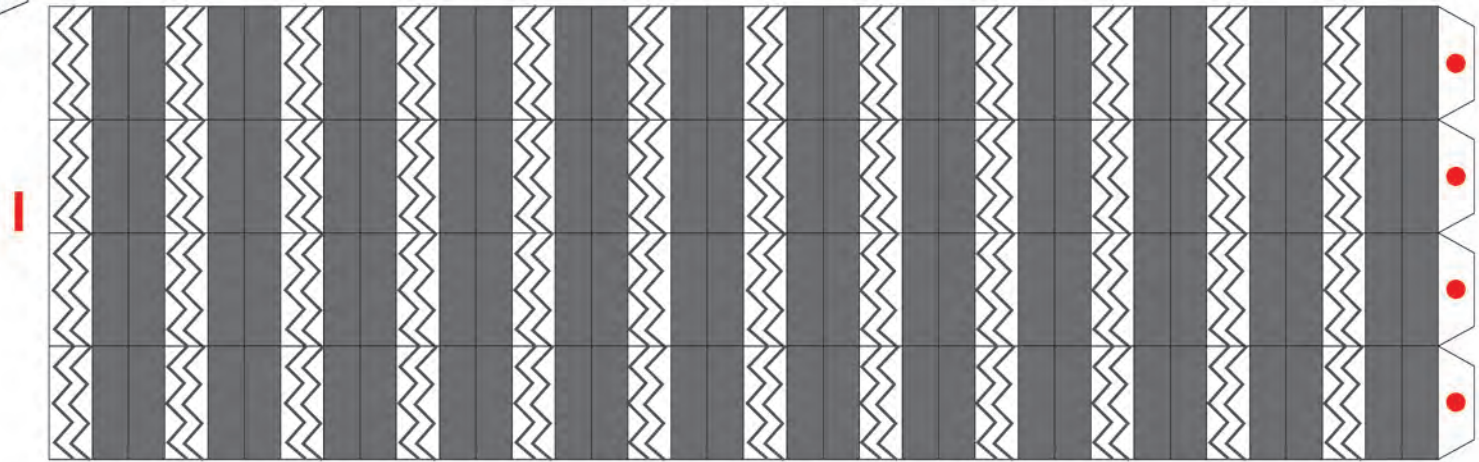
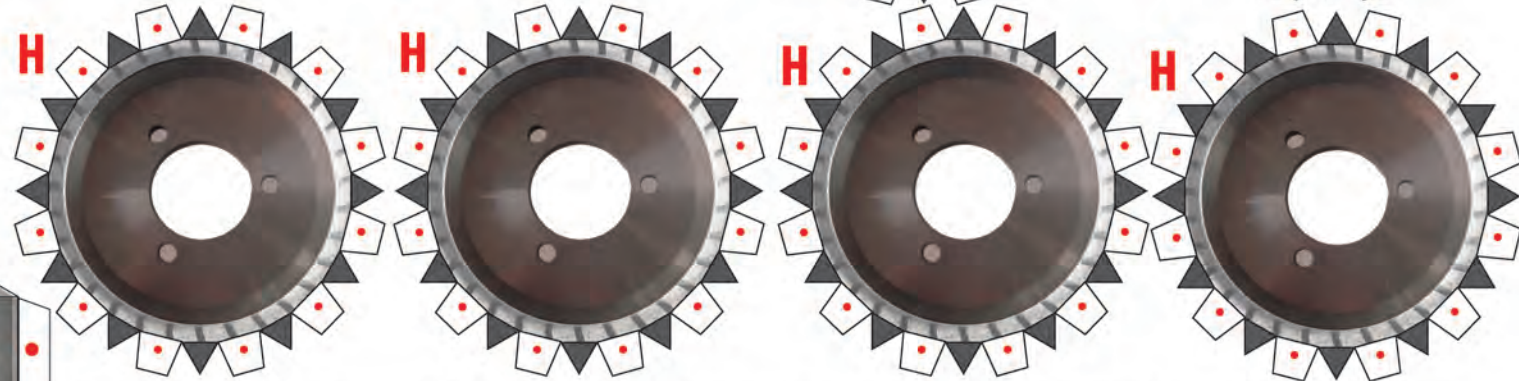
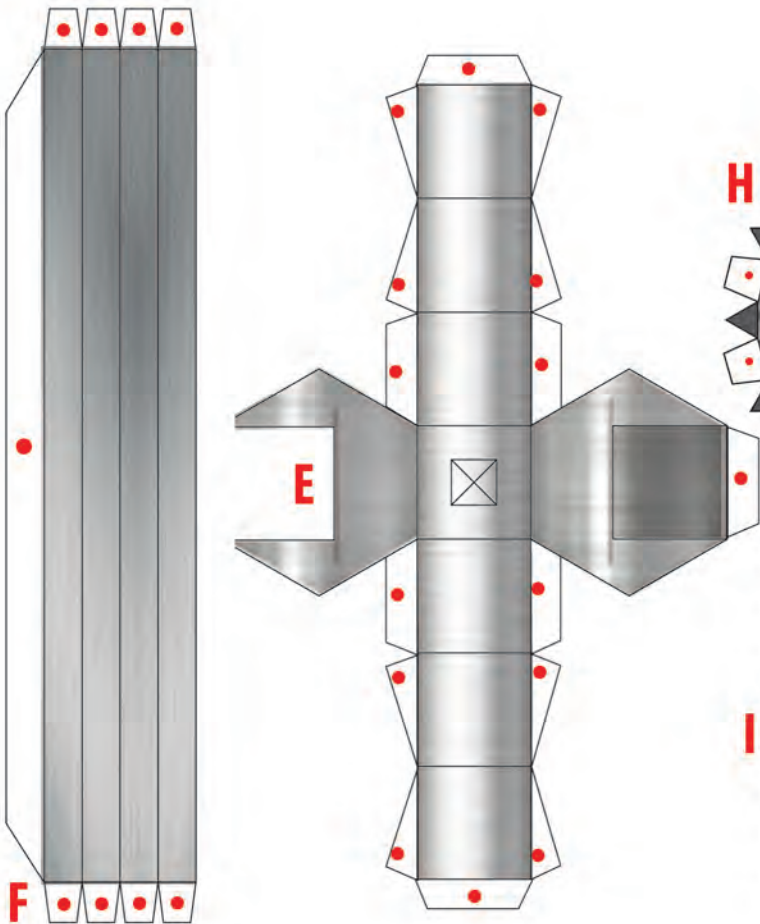
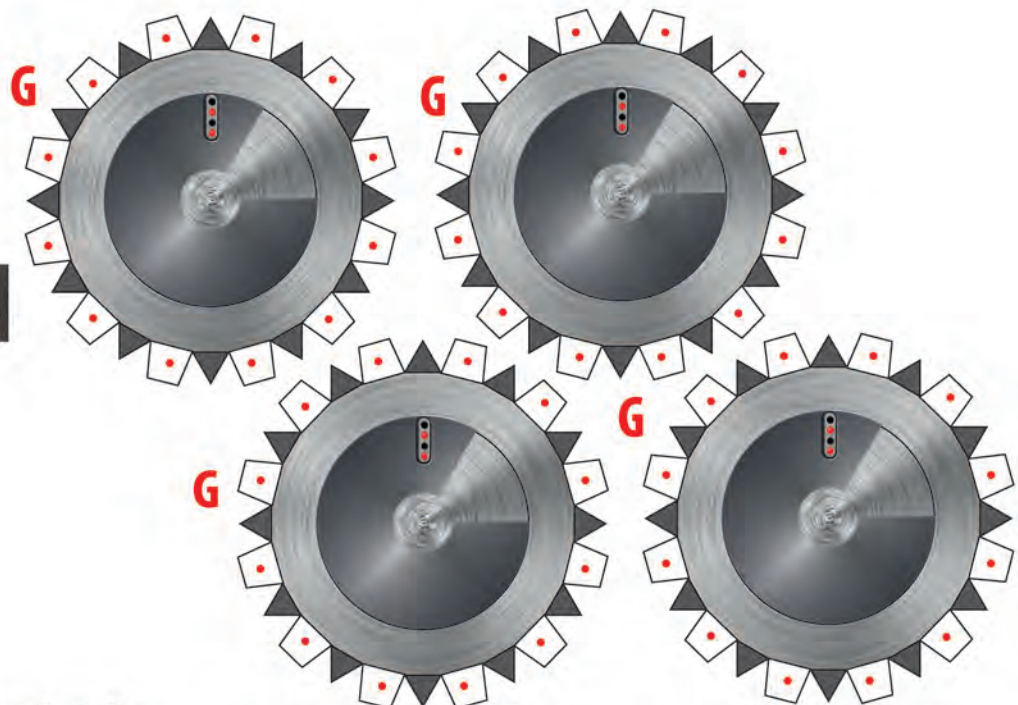
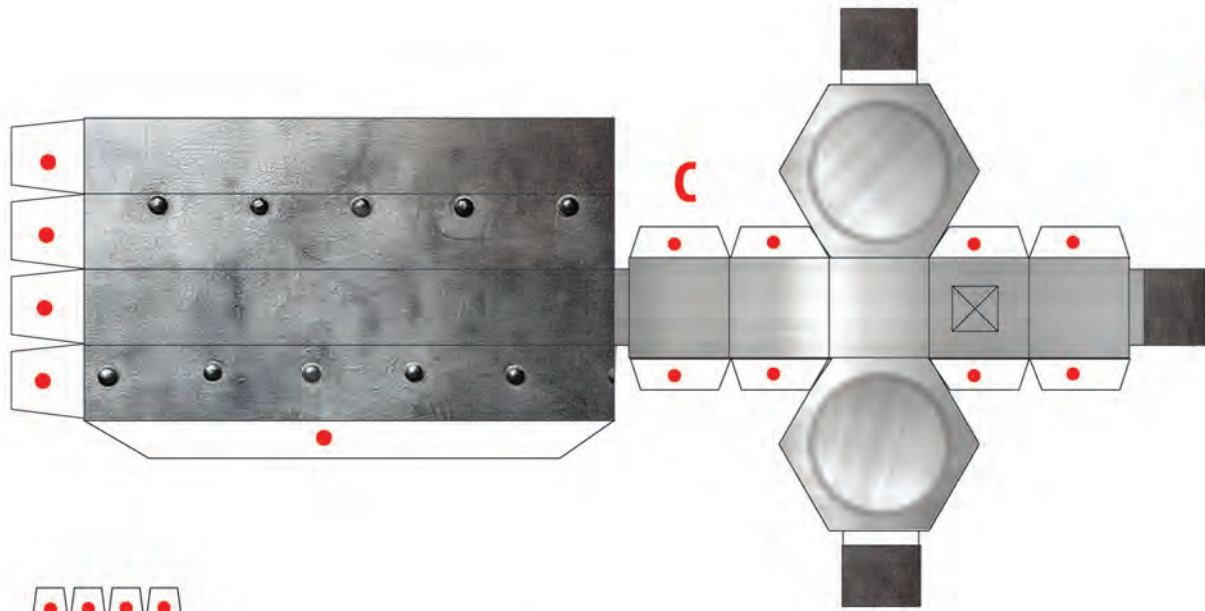














# ROBÓTICA (MISSÕES ESPACIAIS NÃO TRIPULADAS)

Há varias definições para robótica, entre elas: tecnologias que envolvem **mecânica**, **eletrônica** e **computação**. O termo robô tem origem na palavra checa robota, que significa "trabalho forçado".

A robótica está presente em diversas atividades no nosso planeta, na Lua, em Marte e no Cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. E a cada dia mais, na indústria e nas escolas.

Os **robôs** são criados para auxiliar os seres humanos e substituí-los em várias tarefas. Eles são capazes de realizar trabalhos de maneira autônoma com inteligência **artificial** para tomarem decisões em diferentes tipos de missões.

Em missões espaciais, os robôs são utilizados para **exploração** e coleta de dados em ambientes que são inóspitos. O uso de robôs sondas tem auxiliado muito a humanidade, aumentando o conhecimento sobre nosso Sistema Solar.

Estas sondagens trazem informações sobre: temperatura, pressão atmosférica, tipos de gases, relevo, **gravidade**, velocidade dos ventos, umidade, análise de minerais e avaliação dos tipos de vida que podem ter existido, ou possa existir.

Esses robôs podem ser construídos com **sensores** de luz infravermelha, visível e ultravioleta, toque, som, antena de **comunicação**, câmeras, braço mecânico, estação meteorológica ou de acordo com a necessidade da missão que executará.

Devido a grande distância (milhões de quilômetros) o robô sonda deve ser capaz de executar sua tarefa apenas utilizando seus sensores e programa pré definido. Pequenos ajustes são feitos pelo controle em Terra, mas nunca em tempo real.

O controle da missão na Terra tem um atraso de até 20 minutos em relação a Marte. O que significa que cada comando enviado da Terra demora 20 até minutos para chegar até o robô. E cada informação enviada pelo robô, também demora até 20 minutos para ser recebida na Terra

Procure as palavras em destaque:

A	Ô	F	H	L	D	U	L	Q	G	G	U	I	É	C	B
D	Y	D	Ç	J	E	X	P	L	O	R	A	Ç	Ã	O	K
Ç	I	U	X	D	R	K	O	U	Ú	A	N	Â	S	M	U
Ã	Ó	I	E	H	Ó	L	P	F	T	V	Z	X	A	U	H
É	U	A	S	L	S	D	Q	R	R	I	F	L	D	N	K
V	F	R	R	U	E	S	W	E	I	D	Ô	Ê	S	I	C
M	K	T	S	S	N	T	R	Ô	S	A	Ê	É	J	C	O
W	L	I	Q	H	S	X	R	Í	C	D	R	D	S	A	M
C	E	F	B	D	O	É	A	Ô	L	E	É	L	Õ	Ç	P
B	D	I	S	G	R	Ô	C	S	N	O	R	M	T	Ã	U
X	A	C	X	F	E	Â	Z	Z	D	I	X	E	G	O	T
I	N	I	T	R	S	F	N	X	C	M	C	B	E	N	A
O	B	A	B	Y	M	E	C	Â	N	I	C	A	I	I	Ç
Q	Z	L	M	W	N	L	T	E	B	V	E	X	Í	Í	Ã
R	O	B	Ô	S	A	K	I	T	Q	U	Í	U	L	Â	O



# ONDE PODEMOS ENCONTRAR ROBÔS?

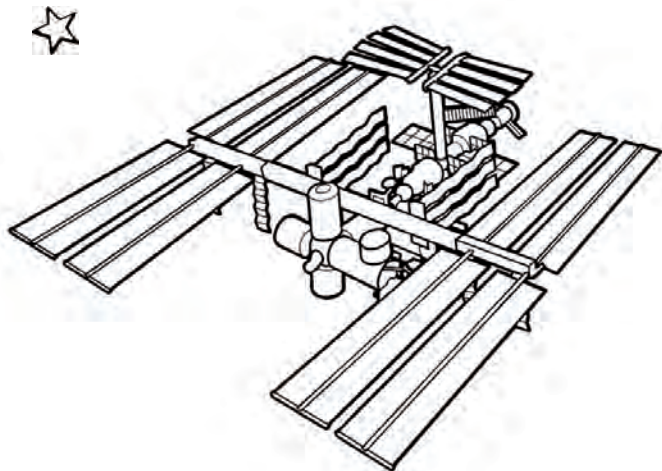
Ajude a identificar como a robótica está presente em nossas vidas.



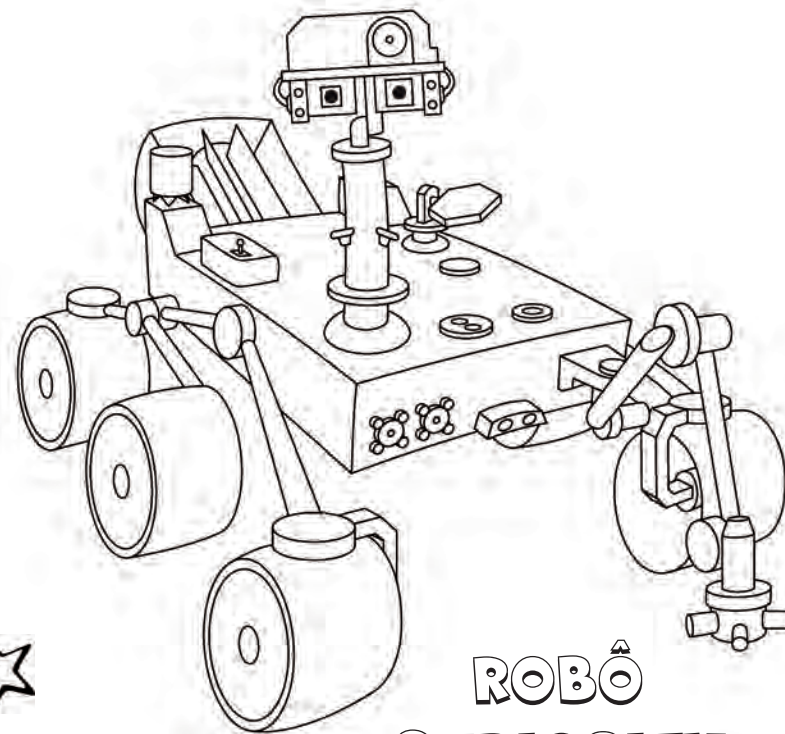
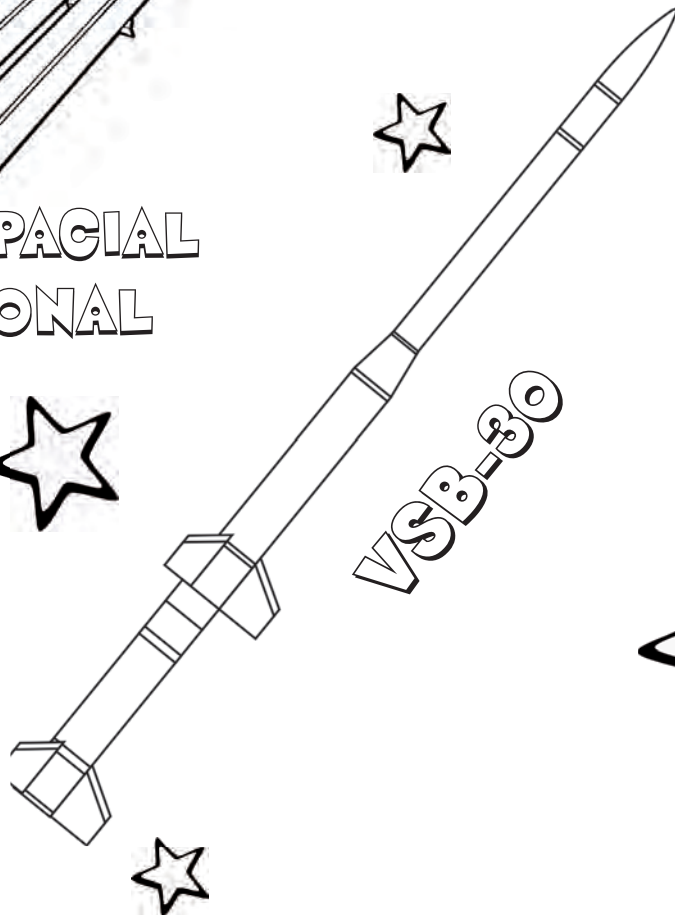
- PARQUES DE DIVERSÕES
- SALVAMENTO DE HUMANOS
- NANOTECNOLOGIA
- MEDICINA
- TRABALHO DOMÉSTICO
- MISSÕES ESPACIAIS



VAMOS COLORIR!



ESTAÇÃO ESPACIAL  
INTERNACIONAL



ROBÔ  
CURIOSITY



ASTRONAUTA



# ROBÔS E AS MISSÕES ESPACIAIS

## Rússia

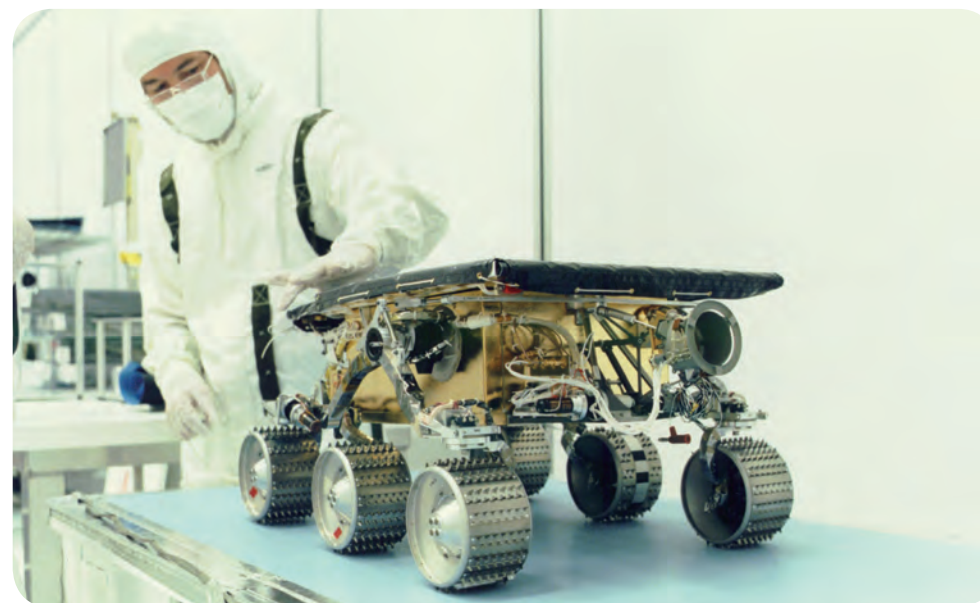
O primeiro robô com missão espacial foi o soviético **Lunokhod-1**, que pousou na Lua e a percorreu por mais de 10 km, entre novembro de 1970 e setembro de 1971, na planície **Mar das Chuvas**. Ele fotografou, filmou e analisou o solo lunar. Lunokhod-1 pesava 756 kg e enviou à Terra cerca de 25.000 imagens, sendo 211 panorâmicas.



Lunokhod-1

## Estados Unidos

Enviado pelos Estados Unidos da América, **Sojourner** foi o primeiro robô a estar em Marte. Pesando 10,6 Kg, 65 cm de largura, 48 cm de comprimento e 30 cm de altura, ele pousou em julho de 1997, na **Planície de Ares Vallis**, norte de Marte. Enviou para Terra cerca de 550 fotos. Sua missão era colher informações sobre a composição das rochas.

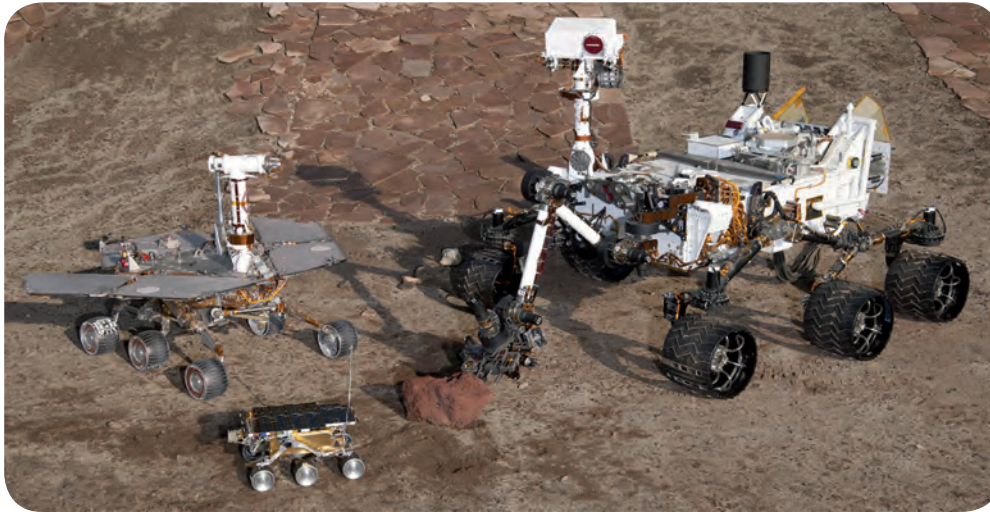


Sojourner (Foto: NASA)

Os robôs **Spirit e Opportunity** eram robôs gêmeos enviados para Marte pela NASA. O Spirit pousou em Marte em 4 de janeiro de 2004 e percorreu cerca de 7,7 km. O local de pouso foi a **Cratera de Gusev**, escolhida pela NASA por ter possibilidade de encontrar água. Os objetivos da missão eram realizar estudos mineralógicos e estudar a história do clima e da água de Marte. O robô realizou suas tarefas até 2010.

No dia 25 de janeiro de 2004, foi a vez do Opportunity pousar em Marte. Tinha os mesmos objetivos da missão do robô Spirit e o local de pouso foi no Meridiani Planum. Ele continua em missão.

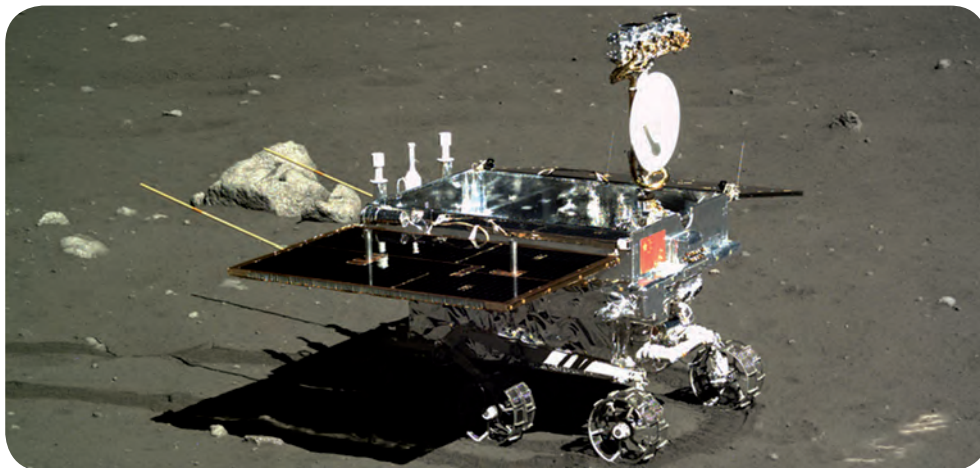
Em novembro de 2011 foi lançado o jipe robô **Curiosity**. Com características dos robôs Spirit e Opportunity, mas com tamanho de um carro popular, ele pousou na cratera Gale no planeta Marte em agosto de 2012 e fez parte de uma missão não tripulada que transportou os mais avançados instrumentos científicos já utilizados para pesquisar Marte.



3 gerações de robôs espaciais: Spirit (2004), Sojourner (1997) e Curiosity (2011) (Foto: NASA)

## China

A China foi o terceiro país a enviar um robô para Lua. Depois da Rússia e EUA, o robô chinês **Yutu** pousou na **Planície Sinus Iridum**, em dezembro de 2013. A missão do robô era analisar o solo e pesquisar os recursos naturais. Seu tempo de vida era de três meses, mas ele continua enviando mensagens.



Robô Yutu no solo lunar (Foto: NASA)

## ESA – Agência Espacial Européia

### Robô pousa em cometa

A ESA – Agência Espacial Europeia foi pioneira no pouso de um robô em um cometa. O módulo robô **Philae**, com tamanho de 1m x 1m x 1m e pesando 100 kg, foi acoplado a sonda Rosetta, lançada em 2 de novembro de 2004. O robô pousou no cometa **67P/Churyumov-Gerasimenko** em 12 de novembro de 2014.

Sua missão era analisar gases e poeira do cometa que contém informações sobre a origem do Sistema Solar. Depois de dois dias e sete horas de missão, perdeu-se o sinal.



Concepção artística do módulo robô Philae (Foto: ESA)



# JOGO DAS MISSÕES ESPACIAIS

Ajude o cientista a identificar os locais de pouso de cada robô.

Enumere os círculos, ligando o robô com seu local de pouso, conforme aprendido no texto da página anterior.



Cometa

67P/Churyumov-Gerasimenko



01  
Lunokhod-1

03  
Spirit

05  
Curiosity

07  
Philae

02  
Sojourner

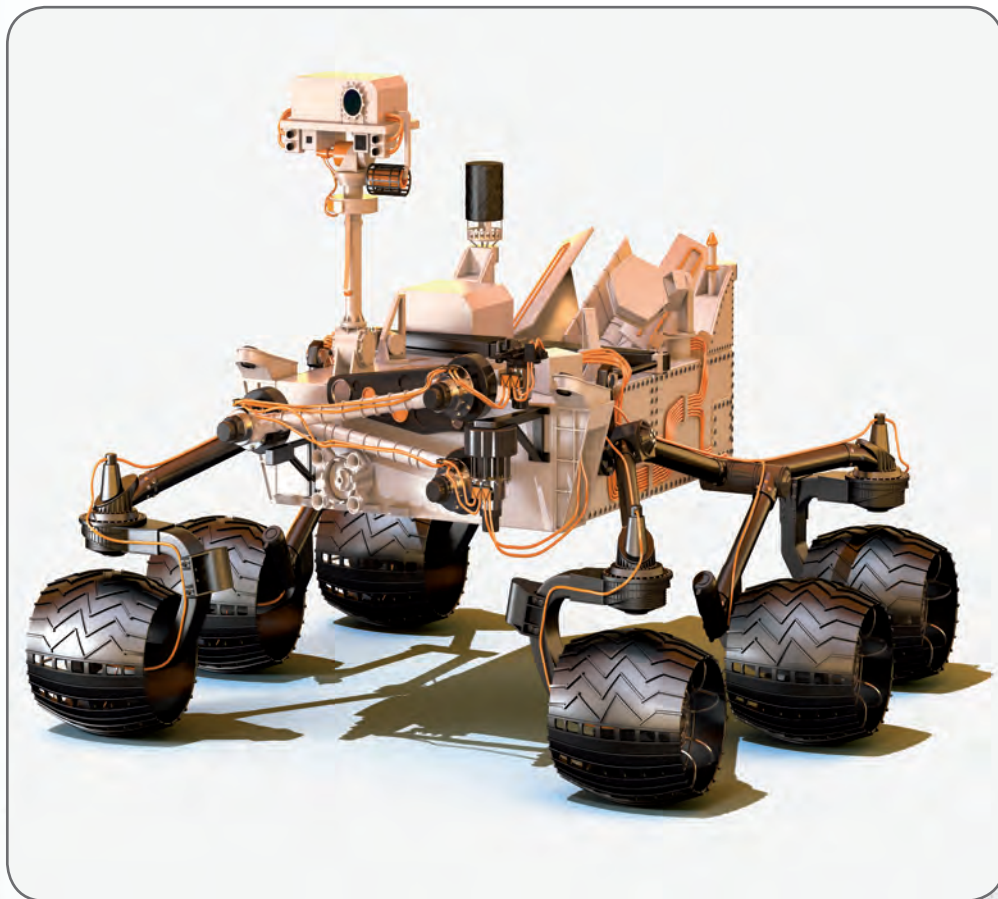
04  
Opportunity

06  
Yutu

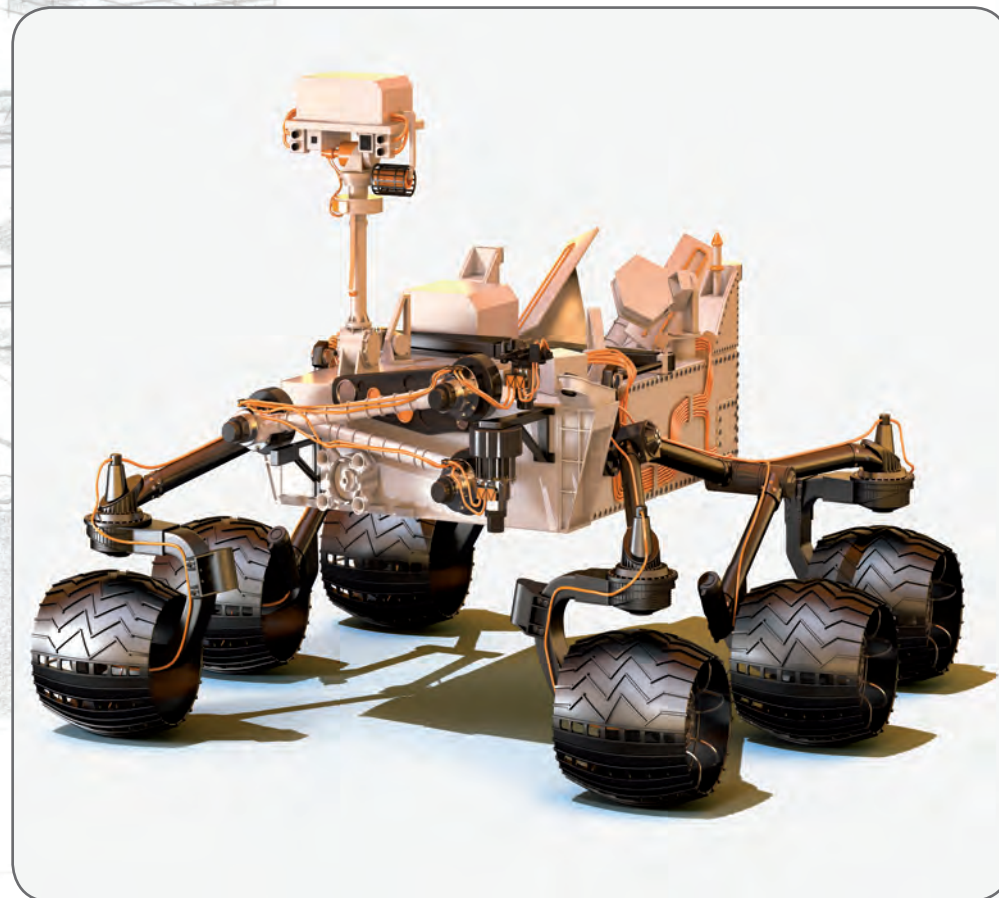
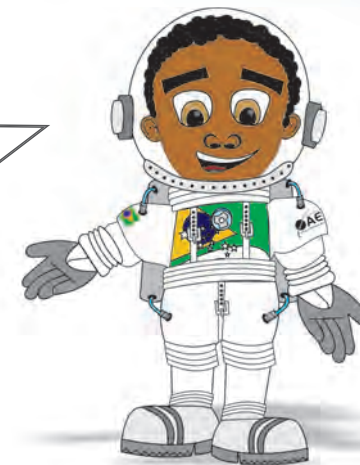


Resposta: Lua - 1 e 6 / Marte - 2, 3, 4 e 5 / Cometa - 7

# ENCONTRE AS DIFERENÇAS



Encontre os 7 erros  
na figura abaixo!



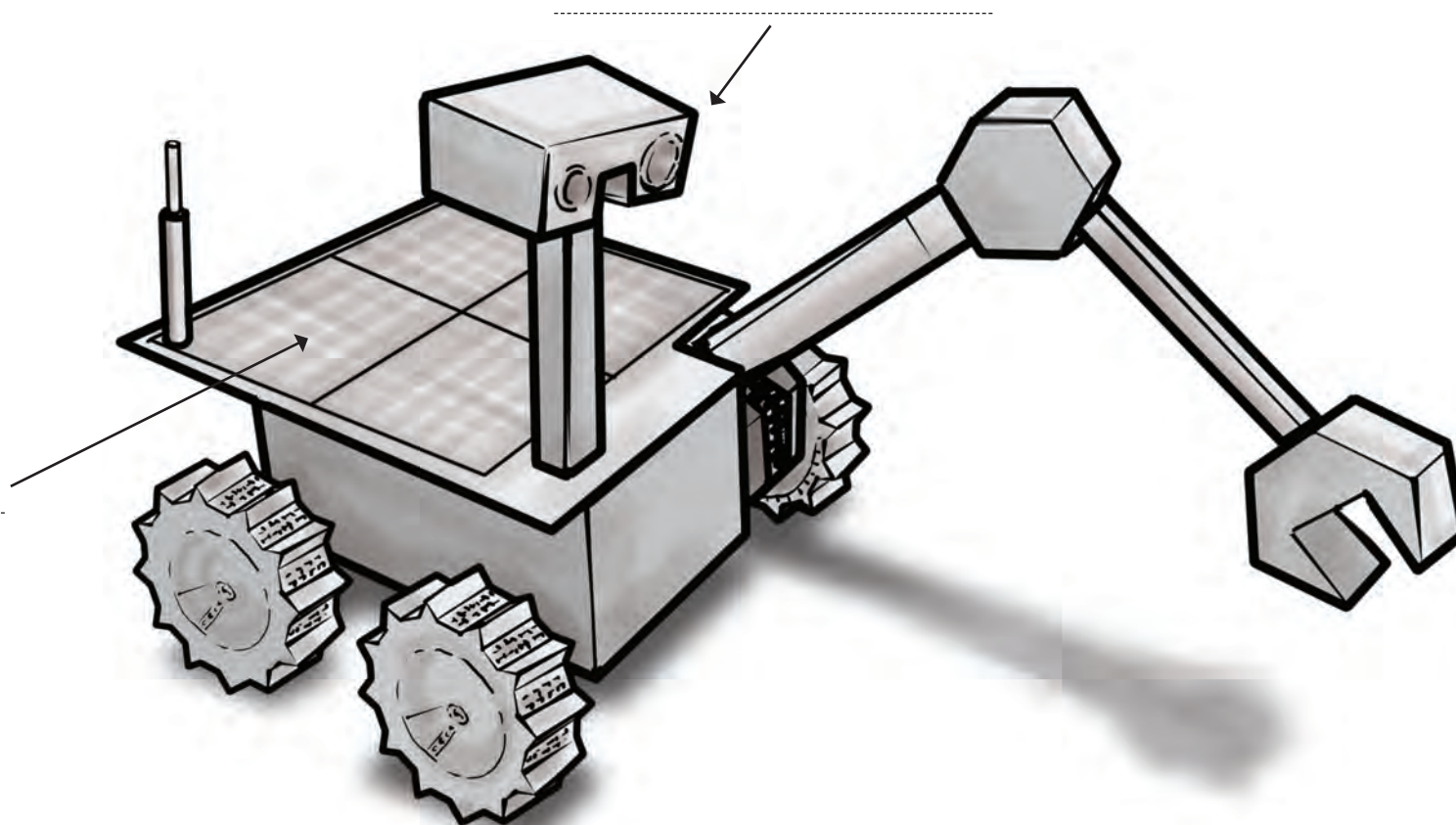
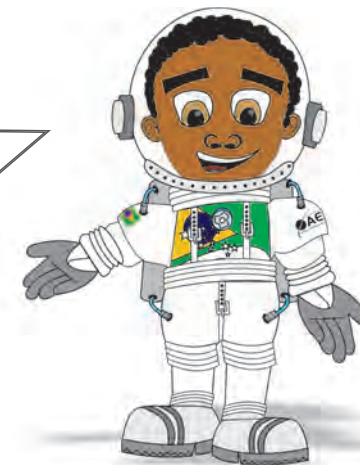
# ROBÔS E SEUS SENSORES

Sensores são dispositivos que captam sinais e transformam em informações. Por exemplo, os robôs que estão em Marte enviam os dados para um satélite em órbita do planeta, que retransmitem para outro satélite em órbita da Terra.

Por meio dos sensores o robô pode identificar temperatura, a pressão do ambiente, sua localização, distância de um determinado obstáculo e enviar imagens. Dentre os sensores podemos identificar os:

- ✓ **Radiômetro**
- ✓ **Espectrômetro**
- ✓ **Giroscópio**
- ✓ **Câmeras**
- ✓ **Magnetômetros**
- ✓ **Painel Solar**

Identifique os sensores no robô abaixo.



# ROBÔS HUMANÓIDES

Enviados a Estação Espacial Internacional – ISS pelos Estados Unidos, Japão e Rússia, os robôs humanóides tem a missão de substituir os astronautas, principalmente nos trabalhos externos da estação espacial.

## Cosmobot SAR-401 (Rússia)

O robô humanóide russo Cosmobot SAR-401 é controlado por uma interface sem fio e será enviado à ISS. Desenvolvido pela JSC Android Technics, o robô é capaz de executar cerca de 50 missões fora da estação.



Cosmobot SAR-401 (Foto: Ria Novosti)

## Robonaut 2 (Estados Unidos)

O Robonaut 2 (R2) foi desenhado e construído pela General Motors, em parceria com a NASA, para apoiar os astronautas da ISS nas tarefas do dia a dia. O robô é controlado por um centro de controle em Houston (EUA).



Robonaut 2, fotografado por um tripulante da Expedição 34, na ISS (Foto: NASA)

## Traje usado na Missão Centenário

A parceria entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Agência Espacial da Federação Russa (Roscosmo) possibilitou, em 2006, a realização da Missão Centenário, que levou o astronauta brasileiro Marcos Pontes a bordo da nave **Soyuz** (União) para uma viagem científica. A missão de dez dias permitiu desenvolver experimentos científicos em ambiente de microgravidade.

Na missão, Marcos Pontes vestiu o traje russo **Sokol - KV2**, que só é usado na decolagem e no retorno a Terra. Sua finalidade é proteger o cosmonauta em caso de despressurização da espaçonave. Ele não serve para caminhadas espaciais.

Com dez quilos de peso, a roupa é composta por camadas emborrachadas por dentro e de nylon branco por fora. Seu tempo de uso é de trinta horas num ambiente pressurizado ou duas horas no vácuo.

As luvas são as únicas partes que devem ser conectadas a essa roupa. Por baixo do traje foram usados sensores biométricos instalados no peito de um pijama de malha e um gorro de couro equipado com fones e microfones.

No assento, o traje é conectado ao sistema da espaçonave formado por quatro conexões: uma para transmitir os batimentos cardíacos e frequência de respiração, outra de comunicação, e duas para ventilação e oxigenação.

A pressão no interior do macacão foi mantida constante pelo regulador mecânico, aquela válvula azul que fica no centro do peito do astronauta. Esses procedimentos de segurança serviram para assegurar a vida da tripulação, garantindo o sucesso da viagem espacial.

# TRAJE ESPACIAL.....



Ainda mais completo que o traje utilizado pelo Marcos Pontes, o traje espacial para utilização extraveicular é uma vestimenta que tem equipamentos e sistemas ambientais projetados para preservar a vida do astronauta e lhe proporcionar conforto no ambiente espacial. O traje é chamado tecnicamente de Unidade Móvel Extraveicular (EMU), e é usado quando o astronauta precisa sair do veículo espacial para explorar a superfície de um corpo celeste ou fazer reparos externos em espaçonaves em órbita da Terra.

Além de fornecer oxigênio, a EMU mantém uma temperatura agradável ao corpo humano e protege o astronauta dos altos níveis de radiação existentes no espaço e também do lixo espacial. O astronauta pode ficar horas fora da nave, por isso precisa de muita segurança.

A roupa espacial é composta pelo capacete, tronco, braços, pernas, luvas e botas. Completa, pesa em média 130 quilos – diferentemente da utilizada pelo Marcos Pontes, a qual pesava dez quilos.

Ela foi inspirada na roupa dos pilotos de aviões militares, que voavam em elevadas altitudes. A cor branca reflete os raios solares e evita superaquecimento. Tem 14 camadas de tecidos, compostos por vários materiais como nylon, alumínio e neoprene, entre outros. As três primeiras camadas internas são para controlar a temperatura e a quarta mantém a pressão interna. As camadas restantes são para proteger o astronauta contra radiação e impactos, inclusive de micrometeoritos.

Além do grosso traje externo, os astronautas também usam roupas de baixo. Uma delas é um macacão pelo qual passam centenas de microcanos de água que controlam a temperatura corporal. A segunda roupa de baixo é uma fralda que recolhe

os dejetos fisiológicos.

O capacete tem um visor com filtros que protegem os olhos da luz solar. O astronauta também usa uma touca com fones e microfones para comunicação. No capacete também há um canudo ligado a um reservatório para que o astronauta possa tomar água.

As mochilas passaram a ser usadas a partir da primeira viagem do homem à Lua, em 1969. Nela estão acondicionados um kit de sobrevivência, que dá um suporte de vida de oito horas, uma bateria, que garante o funcionamento de todo o traje, e suprimentos de oxigênio e água.

Para se movimentar fora da espaçonave, o astronauta tem um propulsor adaptado à roupa. Chamado de safer, o aparelho é semelhante ao encosto de uma cadeira e é comandado por joystick retrátil, movido a nitrogênio.

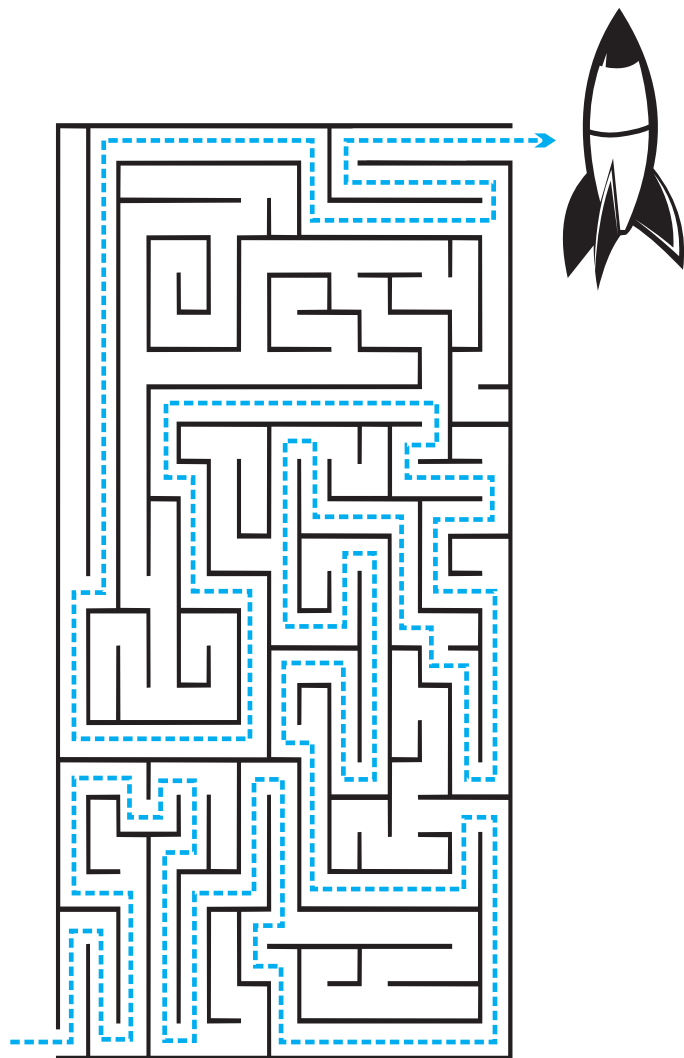
1. Encaixe do capacete
2. Válvula de regulagem de pressão
3. Tubulação de oxigênio
4. Medidor de pressão do traje
5. Cabeamento de comunicação
6. Botas
7. Luvas



# RESPOSTAS

## Órbitas de Satélites e Gravidade

Ajude o cientista a levar seu satélite até o foguete, para que ele seja lançado



## Robótica (Missões Espaciais não Tripuladas)

Procure as palavras em destaque

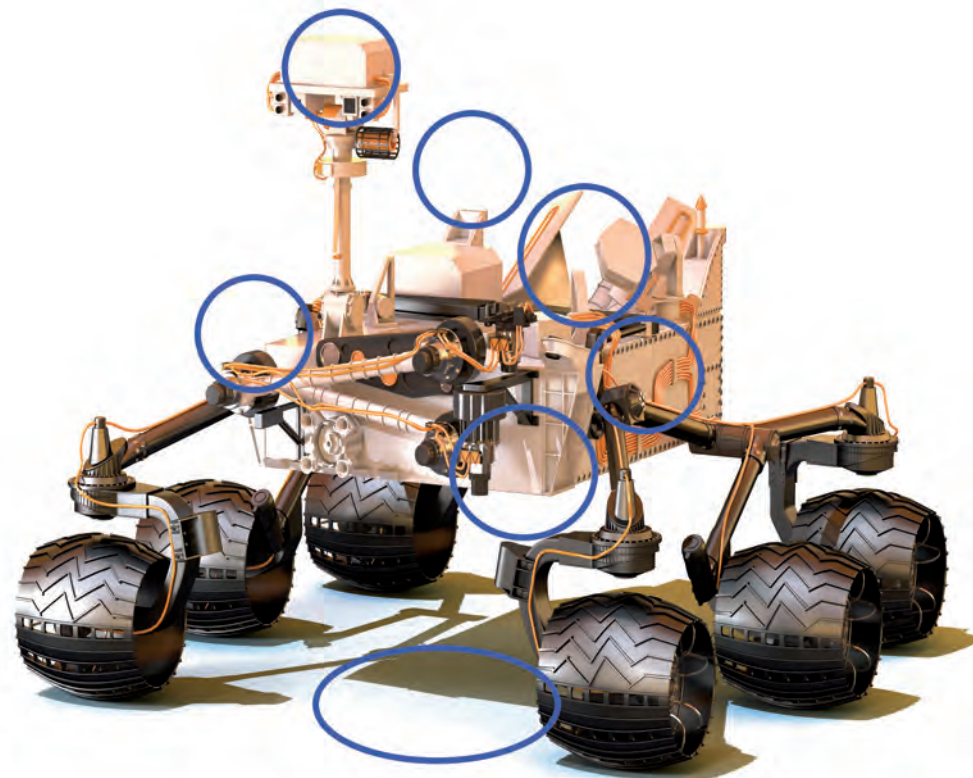
A	Ô	F	H	L	D	U	L	Q	G	G	U	I	É	C	B
D	Y	D	Ç	J	E	X	P	L	O	R	A	Ç	Ã	O	K
Ç	I	U	X	D	R	K	O	U	Ú	A	N	Â	S	M	U
Ã	Ó	I	E	H	Ó	L	P	F	T	V	Z	X	A	U	H
É	U	A	S	L	S	D	Q	R	R	I	F	L	D	N	K
V	F	R	R	U	E	S	W	E	I	D	Ô	Ê	S	I	C
M	K	T	S	S	N	T	R	Ô	S	A	Ê	É	J	C	O
W	L	I	Q	H	S	X	R	Í	C	D	R	D	S	A	M
C	E	F	B	D	O	É	A	Ô	L	E	É	L	Õ	Ç	P
B	D	I	S	G	R	Ô	C	S	N	O	R	M	T	Ã	U
X	A	C	X	F	E	Â	Z	Z	D	I	X	E	G	O	T
I	N	I	T	R	S	F	N	X	C	M	C	B	E	N	A
O	B	A	B	Y	M	E	C	Â	N	I	C	A	I	I	Ç
Q	Z	L	M	W	N	L	T	E	B	V	E	X	Í	Í	Ã
R	O	B	Ô	S	A	K	I	T	Q	U	Í	U	L	Â	O

# RESPOSTAS

## Onde podemos encontrar robôs?



## Encontre as Diferenças





## **Programa Espacial Brasileiro**

### **Colorindo e Aprendendo - com Cosminho e Papaguete**

(Edição Laranja)

#### **Colaboradores**

Izaías Lopes Cabral Filho

Lana Narcia Leite da Silveira

Robson Loiola Evangelista

#### **Revisão e Supervisão Técnica**

Eduardo Quintanilha Vaz de Oliveira

Adriana Elysa Alimandro Corrêa

#### **Projeto Gráfico e Capa**

Carlos Brasil

#### **Ilustrações e Infográficos**

Leonardo Nemer Afonso

Rogério da Silva Castro

#### **Diagramação**

Rogério da Silva Castro

#### **Agência Espacial Brasileira**

SPO - Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Bloco A

CEP 70610 200 - Brasília - DF

Telefone: 61 3411-5159

[www.aeb.gov.br](http://www.aeb.gov.br)

# A[B]SCOLA

Viaje nesta ideia!



**Material didático  
à disposição da sua escola!**

[aebescola.aeb.gov.br](http://aebescola.aeb.gov.br)



Acesse o site  
da AEB

Baixe o leitor de QR  
Code em seu celular e  
fotografe este código



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

[www.aeb.gov.br](http://www.aeb.gov.br)  
Setor Policial Sul (SPO) - Área 5 - Quadra 3 - Bloco A  
CEP: 70610-200 - Brasília DF - Brasil  
Tel.: (61) 3411.5000 - Email: [ccs@aeb.gov.br](mailto:ccs@aeb.gov.br)