

Contexto do kit educativo ISS

A Agência Espacial Europeia (ESA) quer ter um papel activo no apoio à educação na Europa. Ao longo dos últimos dois anos, foram desenvolvidas várias iniciativas, pelo que a ESA pode agora oferecer uma gama de produtos educativos e actividades para todos os grupos etários. O Kit Educativo ISS faz parte das Actividades Educativas para o Programa da Estação Espacial Internacional (ISS).

Não teria sido possível realizar este Kit Educativo ISS sem a ajuda de muitas pessoas: os peritos da ESA e os astronautas deram o seu contributo partilhando o seu conhecimento científico e as experiências no espaço; os peritos em educação de toda a Europa ajudaram-nos a

descobrir os elementos comuns dos programas europeus, os métodos e materiais comuns utilizados nas escolas europeias. Avaliaram também o conteúdo didáctico das versões de teste deste kit. Um jornalista, um ilustrador, editores e designers estiveram também envolvidos.

Outros produtos desenvolvidos no âmbito do Programa Educativo da ISS são o website “Missão Possível” para as escolas primárias, um Kit Educativo ISS e uma série de lições em DVD para as escolas secundárias. Dois produtos baseados em computador para as escolas secundárias estão presentemente a ser desenvolvidos: o Kit Educativo ISS na Web e uma Ferramenta Educacional em 3D. A nível universitário, os alunos são convidados a propor experiências para voos parabólicos, foguetões de sondagem e para a ISS. Para obter mais informações acerca do Programa Educativo da ISS, visite o nosso website:

www.esa.int/spaceflight/education



Alunos em acção.

Grupos alvo

Os grupos a quem se destina este kit são os professores das escolas primárias de toda a Europa e os seus alunos, com idades entre 8-10 anos.

Objectivos gerais

- Encorajar o interesse dos alunos pela ciência e tecnologia, usando o espaço como contexto atractivo.

Introdução

- Levantar questões relacionadas com a tecnologia e ciência espacial.
- Estimular as crianças a utilizarem a sua curiosidade e criatividade para obterem conhecimentos e desenvolverem uma série de competências.
- Realçar a importância da pesquisa e cooperação internacional para benefício do Homem na Terra.

Como utilizar o kit

O Kit Educativo ISS é um recurso para os professores com ideias sobre como utilizar a Estação Espacial Internacional como estrutura temática para o ensino de uma vasta gama de matérias que fazem parte dos programas europeus.

O kit pode ser utilizado no seu todo ou em parte; é útil tanto para lições individuais como para trabalhos de projecto com base em matérias ou para projectos de representação/escrita. Como o kit foi concebido para uma audiência muito vasta, o professor pode ter de adaptar o conteúdo, por ex. fazendo ligações aos conhecimentos já existentes dos alunos, outras matérias abordadas nas aulas, os interesses específicos dos alunos ou o seu nível etário.

Qualquer parte deste kit **pode ser copiada** para fins educativos.

Conteúdo do kit:

O Kit Educativo ISS está dividido em quatro capítulos. Cada capítulo começa com as secções para os alunos, com textos e fichas de trabalho, seguindo-se um “Guia do Professor”. Tanto o Guia do Professor como os Textos dos Alunos se baseiam na seguinte estrutura:

Capítulo 1 Ser um astronauta

- 1.1 O que é um astronauta
 - 1.2 Gravidade
 - 1.3 Ausência de gravidade
- Guia dos professores

Capítulo 2 Uma missão no espaço

- 2.1 O treino de um astronauta
 - 2.2 Fatos espaciais
 - 2.3 Viajar para o espaço
- Guia dos professores

Capítulo 3 A bordo da Estação Espacial

- 3.1 O que é a Estação Espacial?
 - 3.2 Construir a Estação Espacial Internacional
 - 3.3 Levar coisas e regressar
- Guia dos professores

Capítulo 4 Viver no espaço

- 4.1 Viver a bordo da Estação Espacial Internacional
 - 4.2 Trabalhar na Estação Espacial Internacional
 - 4.3 Regresso a casa
- Guia dos professores

Glossário
Agradecimentos

Introdução

Textos dos alunos e Fichas de trabalho:

Para cada capítulo, há um Texto dos Alunos e várias Fichas de trabalho para os alunos.

O **Texto dos Alunos** fornece aos alunos informações de base sobre uma matéria – leia este texto em voz alta na aula e deixe que os alunos o leiam em silêncio. Pode também utilizá-lo como informação de base para a sua própria apresentação ou introdução de uma matéria.

As **Fichas de trabalho dos alunos** contêm vários exercícios para fazer na aula ou em casa, em grupos, individualmente ou em conjunto com toda a turma. No canto superior esquerdo de cada Ficha de trabalho é **indicado o nível de dificuldade** através de um ‘sistema de círculos vazios / preenchidos – para mais informações, consulte a secção “Uma nota sobre o nível de dificuldade”. No canto superior direito do Texto dos Alunos e das Fichas de trabalho, é indicado o **tipo de exercício** que a página contém (leitura, escrita, experiência, etc.) – para mais informações, consulte a tabela no verso.

Nos Textos dos Alunos e nas Fichas de trabalho, existem questões para reflexão no cabeçalho “**Pensa nisto!**”. Estas secções podem ser utilizadas para ligar o tópico actual a outros tópicos, para uma exploração ou debate mais aprofundado de certos elementos.

Lista de ícones e recursos:

Ícones:



Texto para ler



Escrever ou desenhar



Realizar uma experiência



Actividade criativa

Guia do professor:

O Guia do Professor fornece, para cada capítulo, uma visão geral sobre os **elementos principais** do Texto dos Alunos e das Fichas de trabalho e indica quais as **matérias** com que as actividades se podem relacionar.

Encontrará também mais **informações de apoio** para o professor sobre os tópicos descritos no Texto dos Alunos, bem como uma secção com **ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho**. Na secção “**Ideias e explorações suplementares**” encontrará mais ideias sobre como relacionar as matérias com outras matérias do kit – ou com outras matérias do programa. Encontrará também ideias concretas para efectuar actividades na sala de aula, bem como listas de websites para obter mais informações.

Introdução

Um desenho da Estação Espacial.



Material adicional:

No final do kit são fornecidos **posters** que podem ser utilizados para discutir elementos do Texto dos Alunos e das Fichas de trabalho – por exemplo, para ver mais de perto a Estação Espacial Internacional, para resumir um exercício ou para debater um problema levantado aquando da resolução dos exercícios. É claro que pode

utilizar os posters simplesmente para decorar a sala de aula!

Existem fichas de trabalho que lhe fornecem figuras para **cartas de jogar** ou **bonecos de papel** – devem ser coladas em cartolina ou copiadas para um papel mais resistente.

Sugestões de aulas:

Sugestões para preparação e introdução de uma matéria:

Escolha se pretende introduzir o tema do kit para um projecto de trabalho, informação de apoio para uma representação ou para uma lição individual. As fichas de trabalho podem ser usadas como parte de um "programa de treino do astronauta", sendo as fichas de trabalho guardadas numa "Pasta do diário da missão".



Alunos com fatos de astronauta a serem entrevistados.

Escolha as actividades que pretende fazer com os alunos e como pretende organizá-las (em grupos, individualmente, em casa, na escola, etc.). Recolha o material necessário para as actividades.



O astronauta André Kuipers a explicar uma experiência.

Use as questões do cabeçalho "Pensa nisto!" para introduzir um tópico e deixe os alunos indicarem o que já sabem sobre esse tópico. Use uma sessão de reflexão para determinar o que os alunos já sabem.

Use elementos das Fichas de trabalho como base para debate antes ou depois das actividades propostas na ficha de trabalho.

Sugestões para trabalhar com experiências:

Quando efectuar as experiências propostas nas fichas de trabalho, sugerimos

Introdução

que pergunte primeiro aos alunos o que acham que vai acontecer antes de terminarem a experiência. Em seguida, devem descrever o que aconteceu, antes de analisarem e chegarem a conclusões sobre porque aconteceu. Usarão um método estritamente científico se seguirem este procedimento.

Em alguns casos, apresentamos-lhe imagens de experiências semelhantes realizadas no espaço. Peça aos alunos para compararem os exemplos “do espaço” com as suas próprias experiências.



O astronauta André Kuipers a fazer uma palestra numa escola.

Deve utilizar os exercícios deste kit de forma a estimular a criatividade e imaginação dos alunos e desenvolver as suas competências científicas pela observação, análise, medição e registo de dados.

Uma nota sobre o nível de dificuldade:

As Fichas de trabalho foram marcadas com círculos que indicam o nível de dificuldade das tarefas. Existem três níveis diferentes: 1, 2 e 3, em que 1 círculo preenchido é o mais fácil e 3 círculos preenchidos o mais difícil. Esperamos que isto o ajude a planear a sua lição.

● ○ ○ fácil
● ● ○ médio
● ● ● difícil

Mesmo assim, pode ter de adaptar o nível de dificuldade para tirar o melhor partido deste kit. Sugerimos que utilize partes dos exercícios mesmo que sejam muito avançados; se os exercícios forem muito básicos, torne-os mais interessantes acrescentando as nossas sugestões para exploração suplementar ou ligando-os a outros tópicos importantes para o programa.

Alguns dos Textos dos Alunos e das Fichas de trabalho podem ter demasiado texto para os seus alunos. Os Textos dos Alunos e as Fichas de trabalho podem ser utilizados individualmente, mas pode também optar por utilizá-los como informação de apoio e contar uma história aos alunos em vez de deixá-los ler os textos sozinhos. Pode também optar por explicar o exercício em vez de deixar os alunos lerem as instruções sozinhos.

Sugestões sobre como partilhar conhecimentos e encerrar um tema:

No primeiro capítulo, sugerimos a criação de uma “Pasta do diário da missão” como uma das actividades. Esta pode ser usada para recolher todas as fichas de trabalho, desenhos e redacções já concluídos. No último capítulo, todas as entrevistas podem ser reunidas para fazer um jornal.

Introdução

Pode também preparar uma exposição de todos os modelos, posters, jornais e experiências que os alunos fizeram. Não se esqueça das legendas que explicam para que serve o objecto e de que materiais é feito, a data em que foi feito e o nome de quem o criou – como num museu verdadeiro.

Algumas podem também ser utilizadas para uma representação. Pode ser feita em ligação com o evento proposto no capítulo “ O que é a Estação Espacial Internacional” (para observar a ISS a passar numa noite clara). Aproveite esta oportunidade para se vestir como um astronauta!

Recursos:

Nas páginas seguintes, pode encontrar os seguintes recursos suplementares: **“Diário do astronauta”**: pode ser usado para exercícios escritos – quando necessita de espaço extra ou pretende que os alunos resumam os debates, etc.

“Diário da Missão – formulário do relatório”: pode ser usado como auto-avaliação para os alunos. Existem duas páginas – uma para ser usada antes e a outra durante ou depois de um período definido. A primeira folha inclui: ‘Já sabia...’, ‘Gostaria de descobrir...’ e ‘Para fazer isso, tenho de...’, enquanto que a segunda folha inclui ‘O que fiz’, ‘O que aprendi...’ e ‘O que ainda gostaria de saber ou melhorar...’.

“Certificado do astronauta”: pode ser distribuído no final de um projecto ou quando os alunos tiverem efectuado um determinado número de Fichas de trabalho/tarefas.

Posters: Existe um poster para cada capítulo no final do Kit Educativo. Normalmente, os posters são imagens ampliadas do respectivo Capítulo e podem ser usados para ilustrar os tópicos correspondentes. Podem também ser copiados e distribuídos aos alunos ou simplesmente colocados na sala de aula como decoração.

Contacte a Equipa de Educação da ISS:

A Equipa de Educação da ISS convida-o a enviar exemplos dos trabalhos dos seus alunos (por ex. as melhores redacções ou desenhos). Envie-os para:

Equipa de Educação da ISS
Agência Espacial Europeia, ESTEC
P.O. Box 299
2200 AG Noordwijk
The Netherlands

E-mail: isseducationteam@esa.int

Para mais informações sobre outros produtos e eventos futuros, visite:

www.esa.int/spaceflight/education

Ou: www.esa.int/education

Já sei ...

Vou aprender mais sobre ...

Para isso, vou ...

O que fiz ...

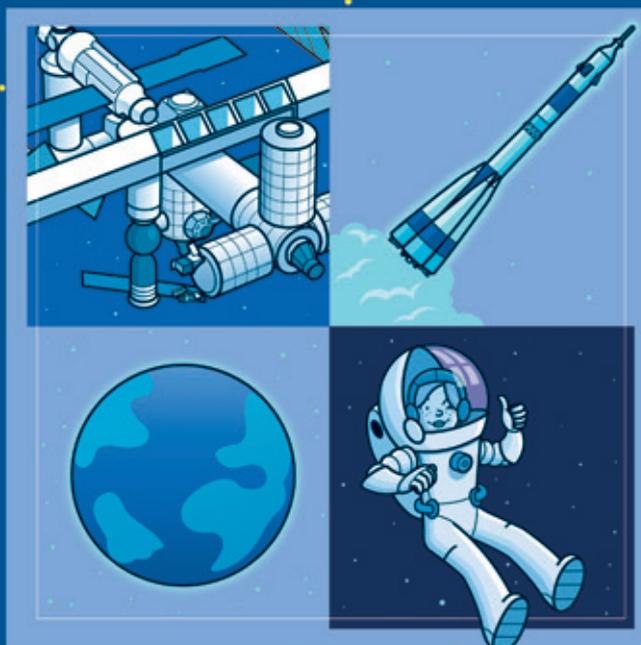
O que aprendi ...

O que gostaria de saber mais e melhorar...

Primary Education Kit



Certificate



Para: _____

Como recompensa por teres terminado as tarefas do Kit Educativo da Primária com sucesso.

Data: _____

International Space Station





Já alguma vez sonhaste voar no espaço? Podias olhar para baixo e ver a Terra ao longe ou olhar para cima para muitas estrelas que nunca poderias ver da Terra. E podias flutuar, livre como um pássaro, sem cair!



Muitas pessoas tiveram este sonho. Poucas conseguiram torná-lo realidade. Estas pessoas são os **astronautas** e trabalharam muito pelo seu sonho.



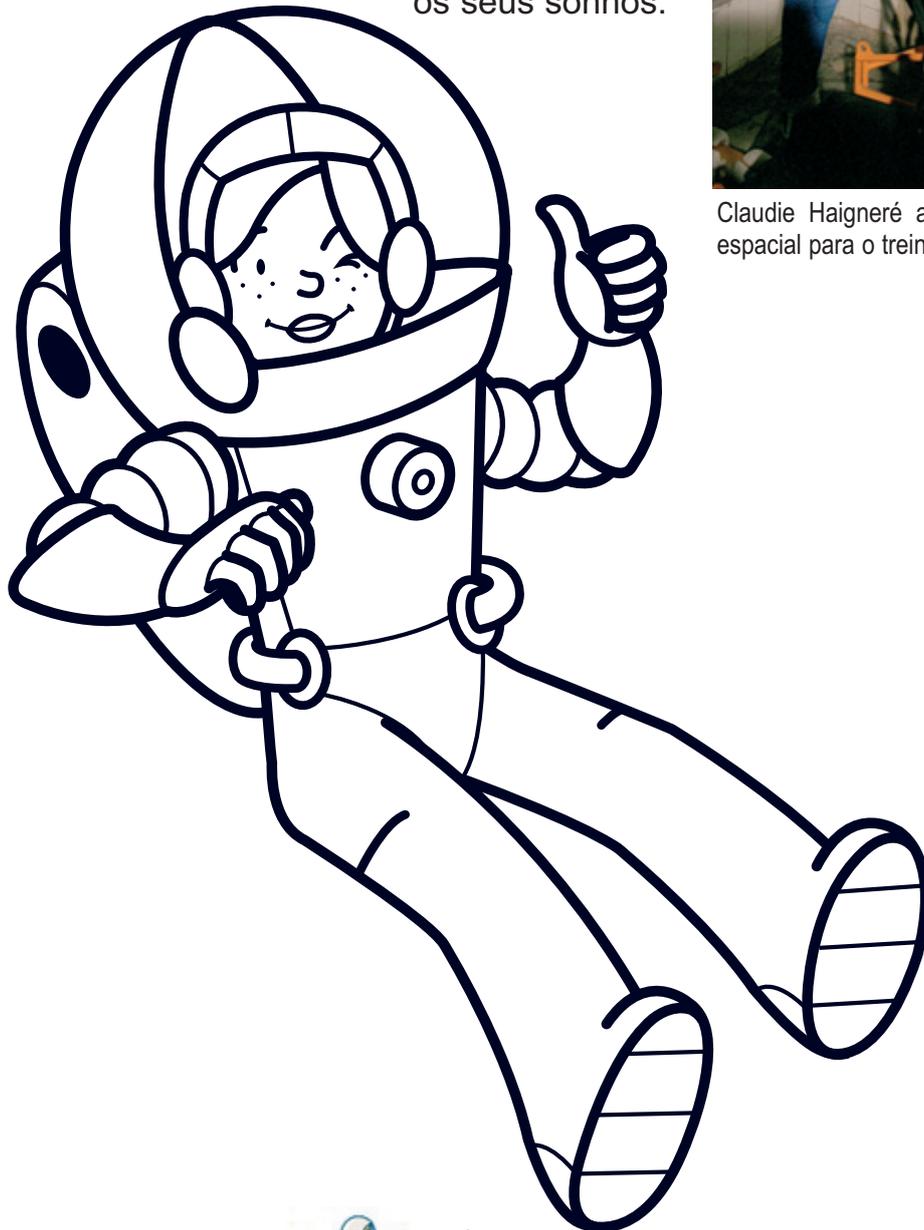
Pensa nisto!

- O que é que já sabes sobre os astronautas?
- Já sabes alguma coisa sobre o espaço?
- O que gostarias de saber mais?



Normalmente, os astronautas são **cientistas**, **pilotos** ou **engenheiros**, mas têm todos muitos conhecimentos diferentes.

Os astronautas precisam de um treino muito longo e duro; o seu trabalho é difícil e, por vezes, perigoso, mas mesmo assim há sempre muita gente que quer experimentar. Há sempre muitas pessoas que conseguem realizar os seus sonhos.



Claudie Haigneré a subir para o seu fato espacial para o treino dentro de água.



1.1 O que é um astronauta?

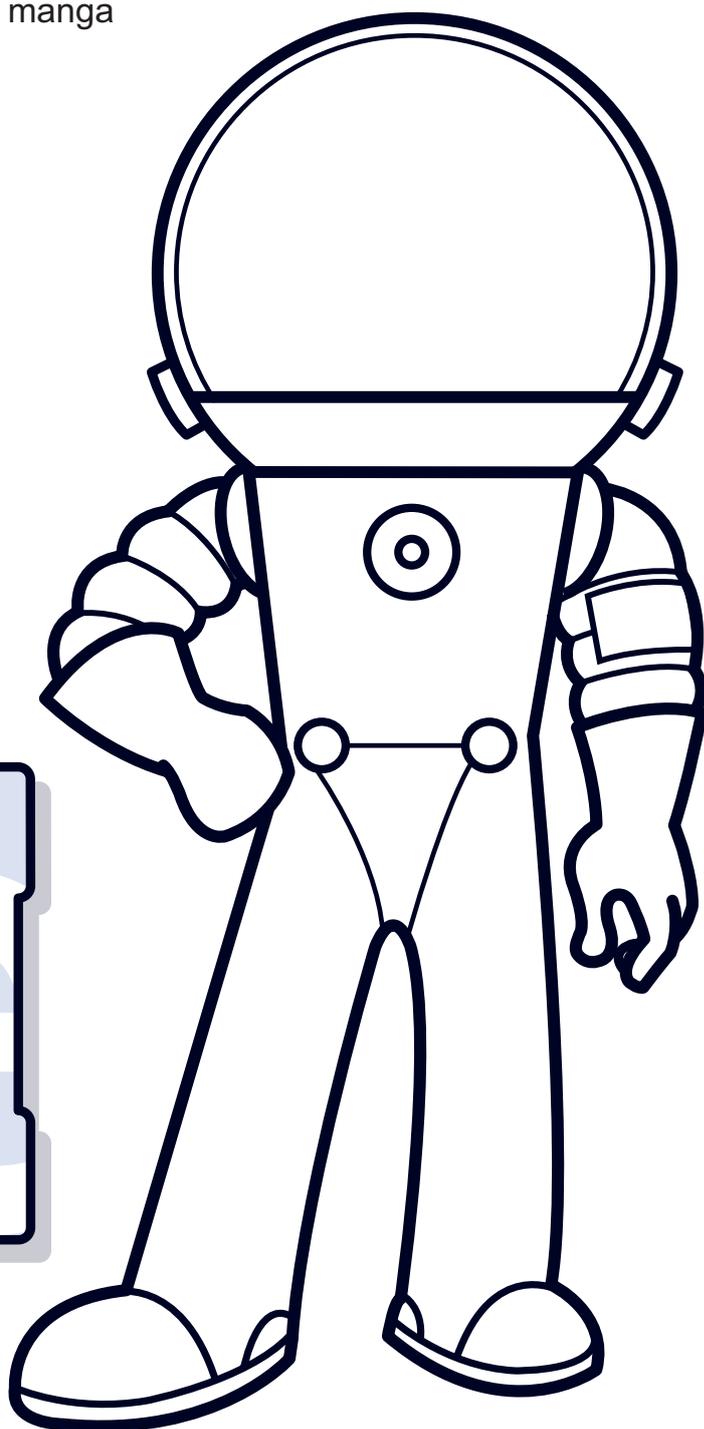


Ficha de trabalho A: Sou um astronauta



Os astronautas europeus usam a bandeira do seu país nos fatos para mostrarem de onde vêm.

1. Desenha a tua cara ou cola uma fotografia tua dentro do capacete.
2. Preenche o bilhete de identidade.
3. Pinta a bandeira na manga do astronauta.



1.1 O que é um astronauta?



Ficha de trabalho B: Astronautas europeus



Os astronautas vieram de todo o mundo. Na Europa, 17 países diferentes estão a trabalhar em conjunto numa **organização** chamada **Agência Espacial Europeia**, ou **ESA** para abreviar.

A ESA tem o seu próprio **Corpo de Astronautas**. Neste momento, o Corpo de Astronautas europeu tem 13 astronautas.

Desenha a bandeira do teu país:



Pensa nisto!

Além das bandeiras nacionais, que outras bandeiras conheces?

- Para que são utilizadas?
- O que representam?
- Que formas têm? São todas rectangulares?

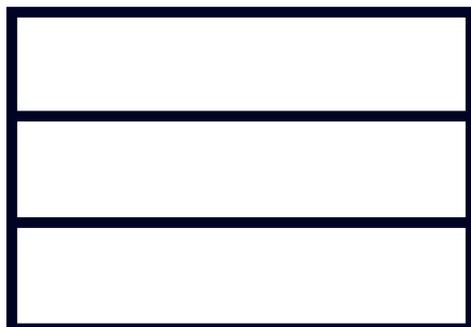
1.1 O que é um astronauta?



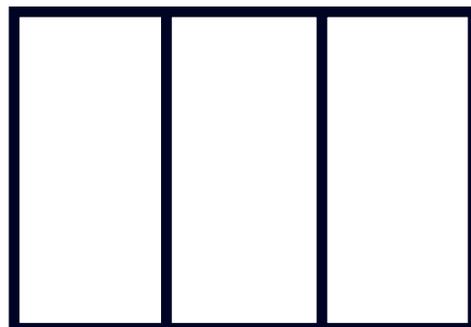
Ficha de trabalho C: Bandeiras europeias



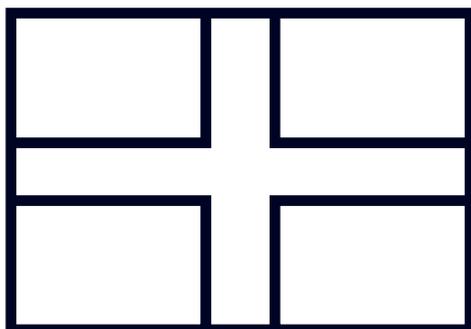
Pinta as bandeiras dos 17 países que fazem parte da ESA nas duas páginas seguintes:



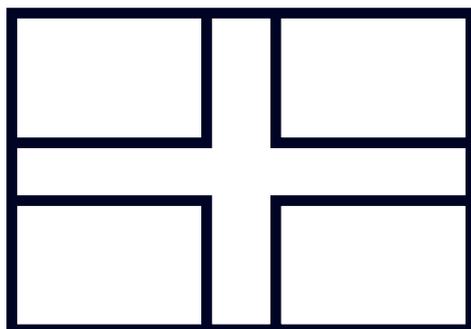
Áustria



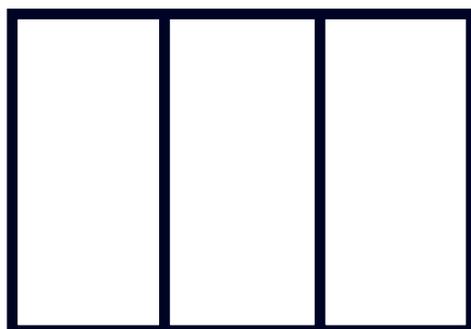
Bélgica



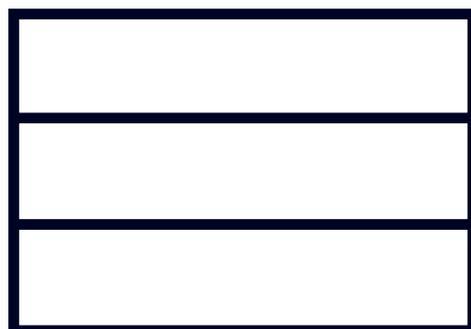
Dinamarca



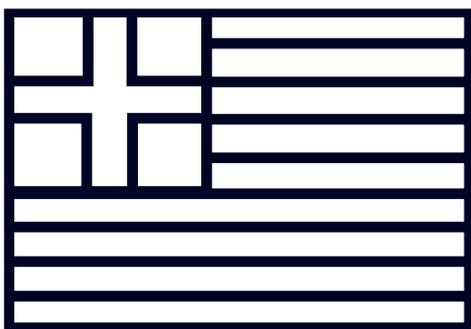
Finlândia



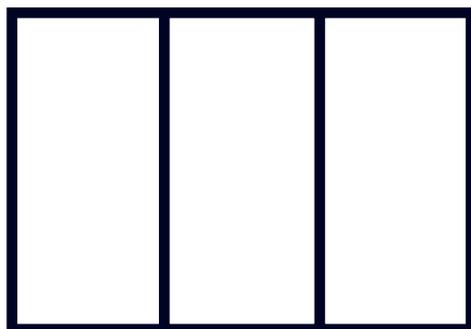
França



Alemanha



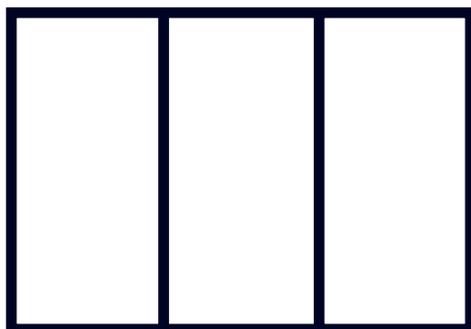
Grécia



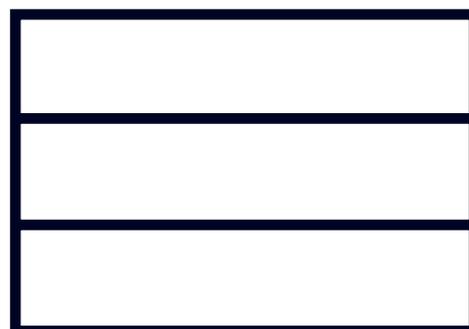
Irlanda



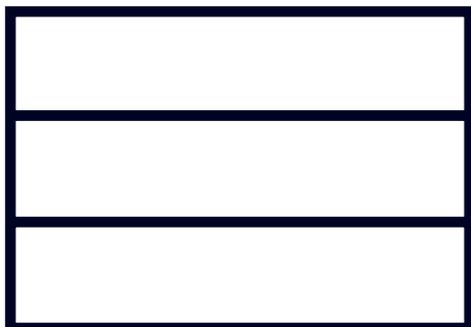
1.1 O que é um astronauta?



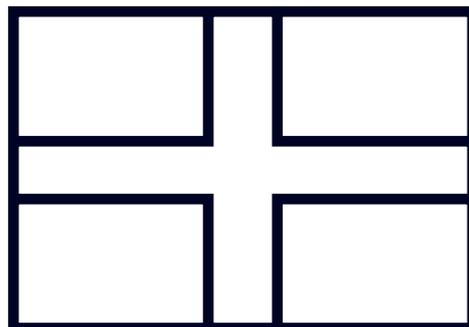
Itália



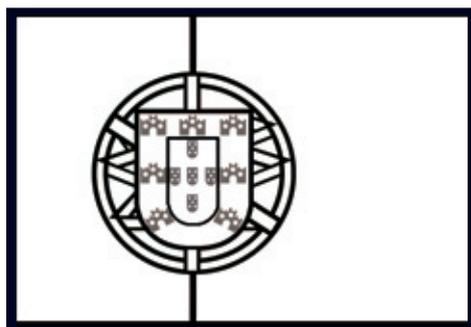
Luxemburgo



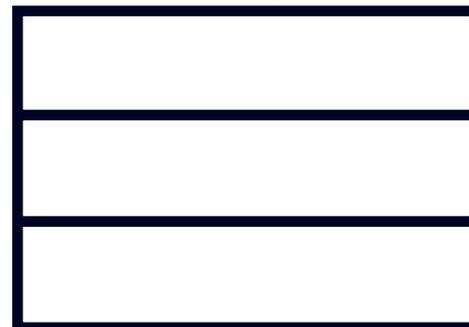
Holanda



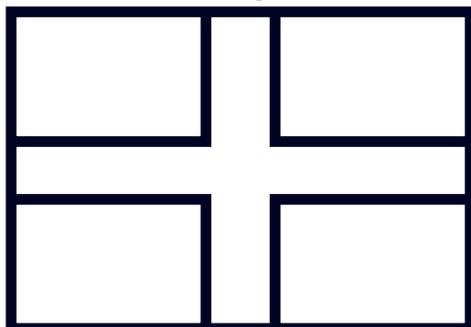
Noruega



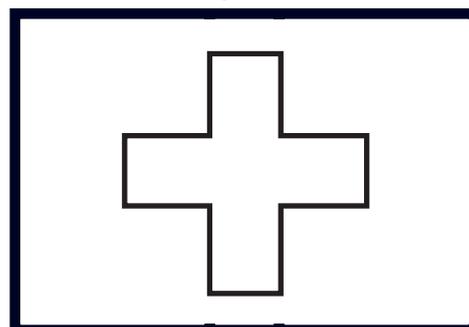
Portugal



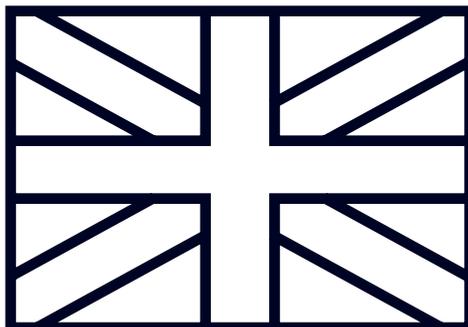
Espanha



Suécia



Suíça



Reino Unido

1.1 O que é um astronauta?

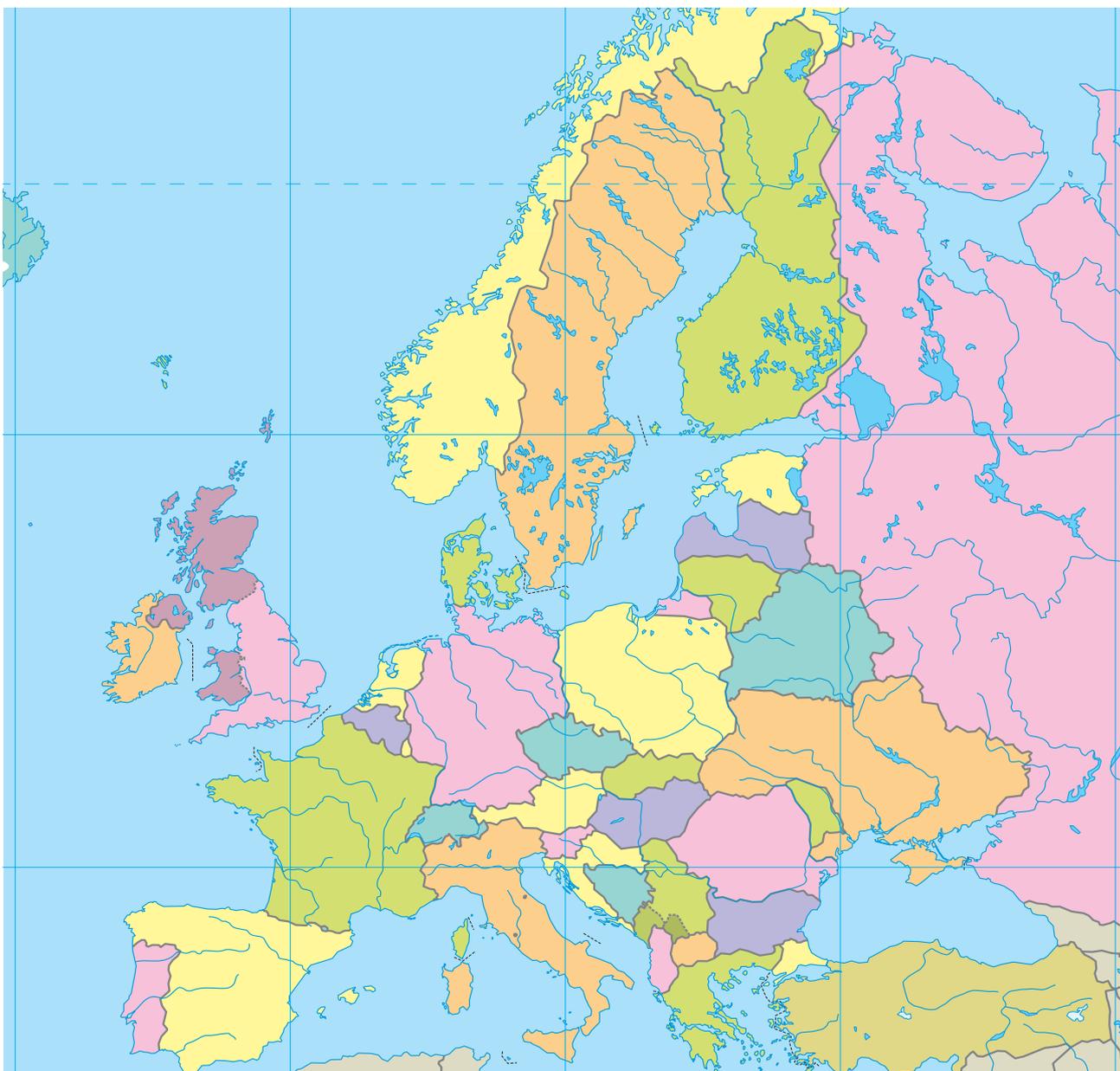


Ficha de trabalho D: Astronautas europeus



Olha para este mapa da Europa e usa um atlas para descobrires:

1. Onde estás neste momento? Faz uma marca no mapa.
2. Marca onde está o norte, sul, este e oeste escrevendo as letras N, S, E, O em cima, em baixo, à direita e à esquerda do mapa.
3. Quais são os outros países europeus? Marca os nomes dos 17 países da ESA no mapa.



1.1 O que é um astronauta?



Ficha de trabalho E: O que levarias para o espaço?

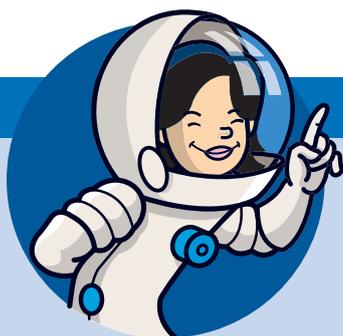
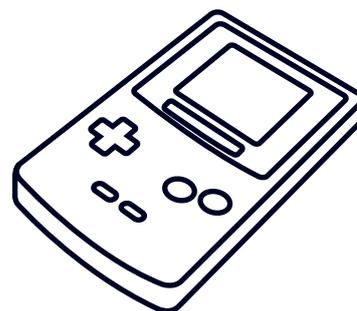
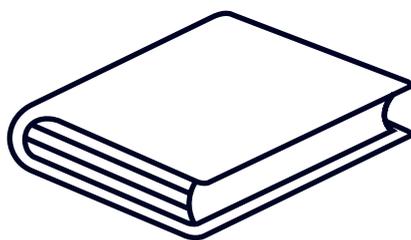
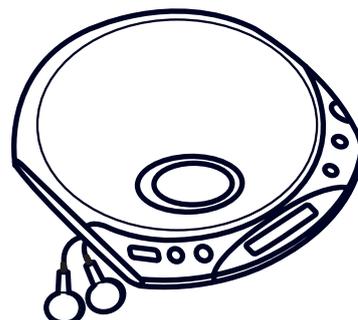
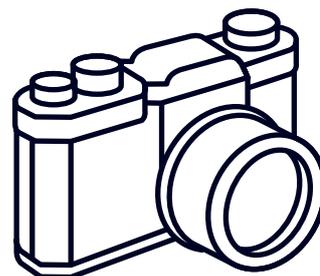


Os astronautas podem levar alguns objectos pessoais nas suas missões no espaço. Alguns levam um livro ou um CD. Outros podem levar uma máquina fotográfica ou um presente de um amigo chegado.

Se pudesses levar apenas cinco coisas, o que é que levarias?

Eu levaria:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____



Pensa nisto!

- Quais são os teus passatempos?
- No espaço, será possível fazer as coisas que fazes normalmente nos teus tempos livres?

1.1 O que é um astronauta?



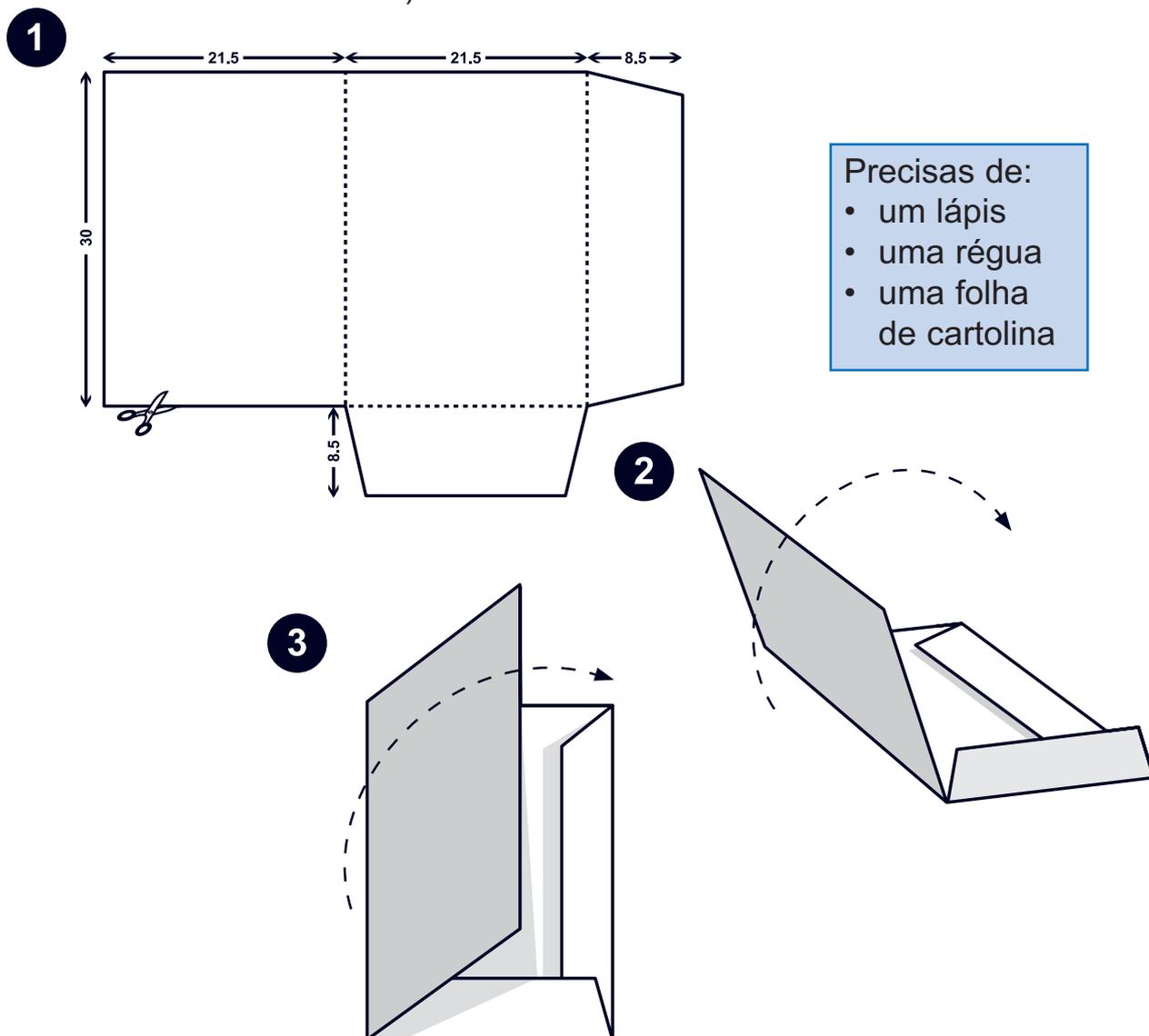
Ficha de trabalho F: Faz uma "Pasta do diário de bordo"



Os astronautas têm de ser muito organizados e devem anotar todas as coisas importantes num **diário de bordo**.

Faz uma "Pasta do diário de bordo" para poderes guardar as fichas de trabalho e as imagens de forma organizada. Vê a descrição em baixo e segue as instruções:

1. Mede a cartolina (8,5cm, 21,5cm, 21,5cm, 8,5cm).
Com um lápis e uma régua, marca onde deves cortar a tua cartolina.
2. Corta a cartolina.
3. Dobra a cartolina como mostra a figura.
4. Decora-a (por exemplo, com bandeiras ou o logótipo da missão).



Precisas de:

- um lápis
- uma régua
- uma folha de cartolina



No espaço, parece que tudo flutua. Isto é porque tudo fica **sem peso**. Esta é provavelmente a maior diferença de estar na Terra, onde tudo – e todos – são atraídos para o solo.

Na Terra, todos sentimos essa força que nos puxa, mas estamos tão habituados a ela que muitas vezes nem pensamos nisso. Esta força ou atracção que sentimos é a **gravidade**.





Ficha de trabalho A: Experimenta a gravidade no ginásio



Deixa cair!

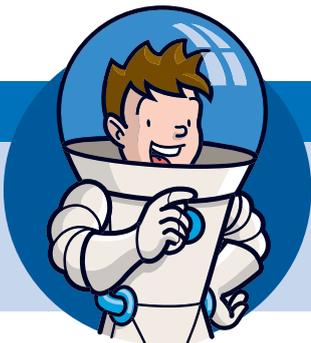
- Segura uma bola no ar - afastada do teu corpo. Larga-a. Observa e descreve o que aconteceu.
- Brinca com bolas de tamanhos e pesos diferentes. Atira-as, deixa-as cair e observa o efeito da gravidade nas bolas. Faz um debate em grupos e com o teu professor sobre o que observaste.



Como é que o teu corpo reage à gravidade?

Deita-te de costas com as pernas levantadas contra uma parede durante um ou dois minutos. Se conseguires fazer o pino, também podes tentar.

- a. Descreve o que sentes.
- b. Faz um debate sobre o que acontece ao sangue no teu corpo quando fazes isto.
- c. Faz um debate sobre as razões por que achas que isto acontece.



Pensa nisto!

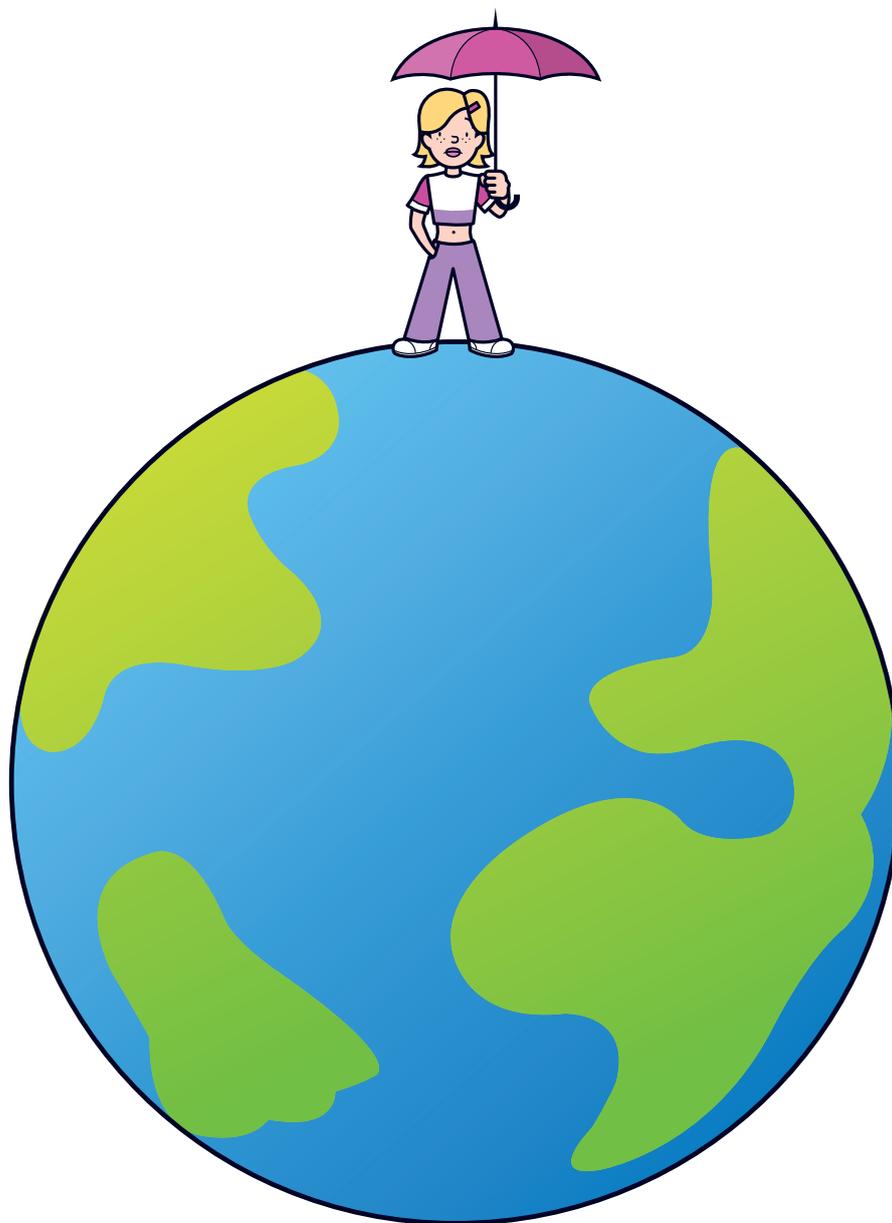
Como seria o corpo humano se tivesse sido feito para viver num planeta sem **gravidade**?



Ficha de trabalho B: Gotas de chuva a cair na minha cabeça (1)



1. Desenha algumas nuvens na imagem.
2. Desenha gotas de chuva a cair das nuvens.



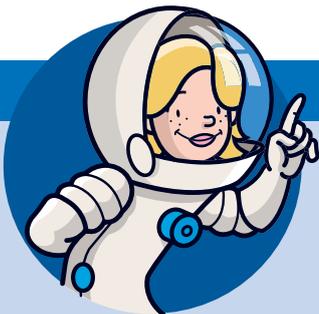
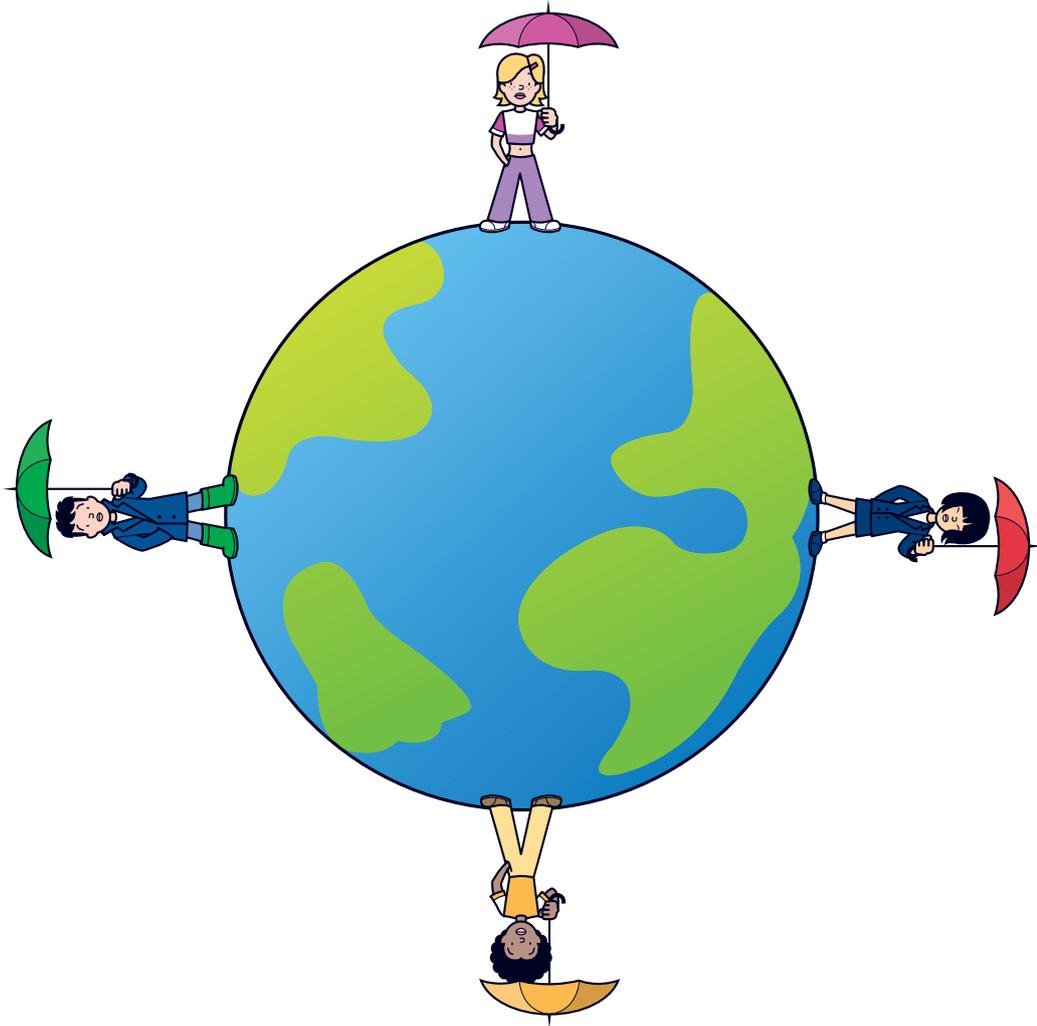
1.2 Gravidade



Ficha de trabalho B: Gotas de chuva a cair na minha cabeça (2)



1. Desenha algumas nuvens nesta imagem.
2. Desenha gotas de chuva a cair das nuvens.



Pensa nisto!

- Como desenhaste as nuvens e a chuva? Explica o teu pensamento.
- Discute em que direcção caem as gotas de chuva e o que realmente as faz cair.

1.2 Gravidade

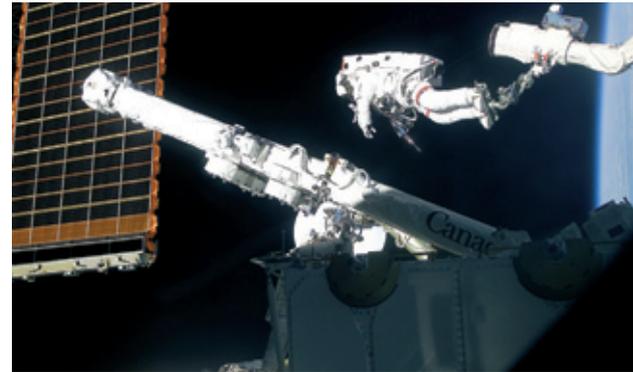


Ficha de trabalho C: Gravidade – está em todo o lado



A gravidade está em todo o lado no **Universo**. Cada pedaço de **matéria** atrai outro pedaço de matéria. Tu és feito de matéria, portanto também estás incluído! Na verdade, estás a atrair um bocadinho a pessoa que está sentada ao teu lado. Mas realmente não sentes, porque a atracção é muito pequena. Quanto maior for a massa de um objecto, mais forte é a atracção. Podes senti-la a cada instante: a Terra é muito, muito, muito maior do que tu, por isso podes sentir a sua atracção. E esta atracção é a força que te mantém no chão.

Quanto maior for a matéria de um objecto, maior é a sua atracção em relação a outro objecto.



Astronauta durante um passeio espacial.

O que tem mais matéria – e, por isso, maior atracção?

1. Tu ou o teu colega?

Resposta: _____

2. Tu ou a Terra?

Resposta: _____

3. O Sol ou a Terra?

Resposta: _____

4. A Terra ou a Lua?

Resposta: _____

1.2 Gravidade

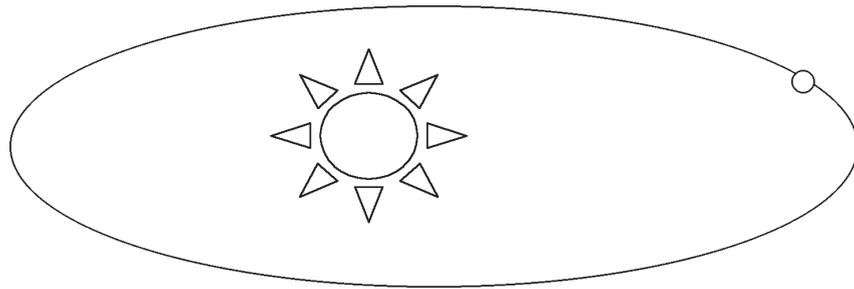


Ficha de trabalho D: O Sistema Solar

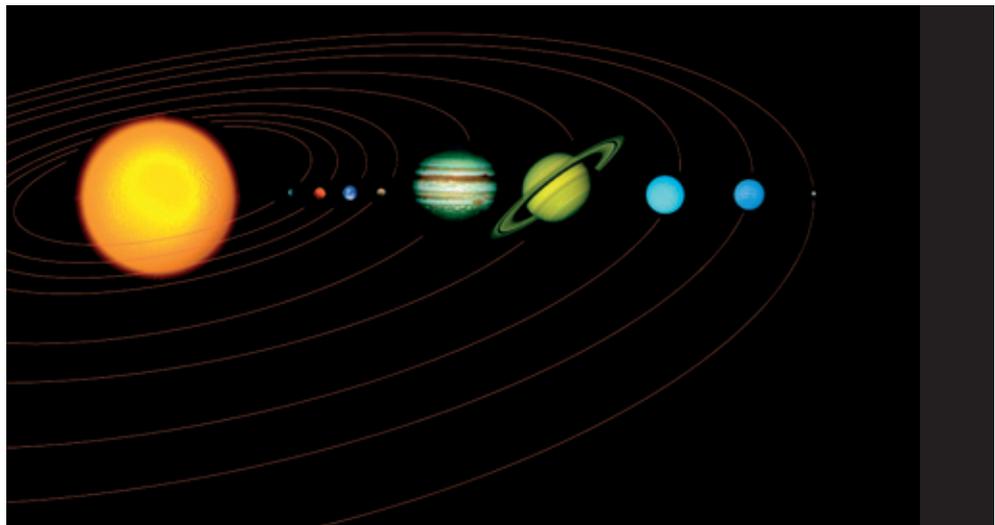


Como o Sol é muito maior do que a Terra, tem uma maior atracção sobre a Terra do que a Terra sobre o Sol. Isto faz com que a Terra **gire à volta** do Sol.

Os outros planetas do nosso **Sistema Solar** também são atraídos pela gravitação do Sol. Todos giram à volta do Sol.



Observa a imagem do Sistema Solar em baixo e escreve os nomes dos planetas.



Pensa nisto!

A gravidade da Terra atrai a Lua, fazendo-a girar em torno da Terra. Isto é porque a Terra é maior do que a Lua. Mas a Lua também tem alguma atracção sobre a Terra. Na verdade, podes observar esta atracção: a Lua arrasta a água dos oceanos e provoca as **marés**.

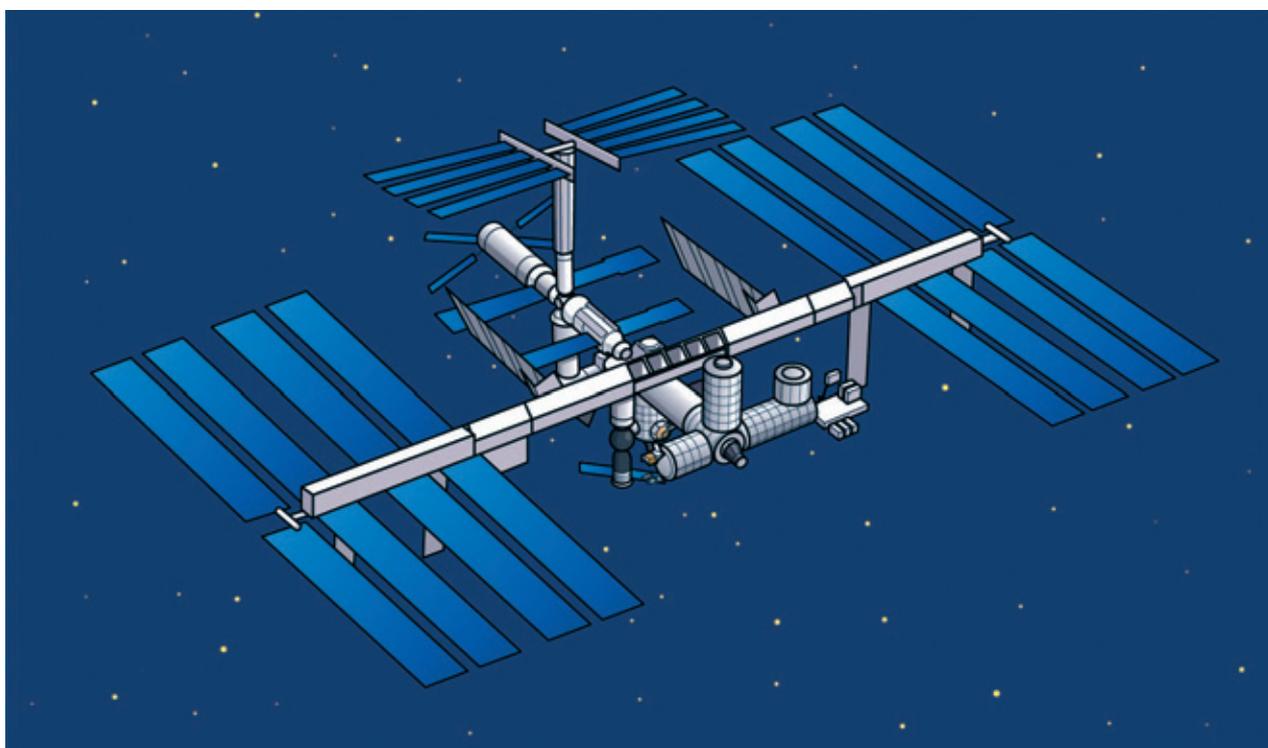
Desafio: Descobre de quanto em quanto tempo se dá a maré cheia e a maré baixa.

1.3 Ausência de gravidade



Um lugar onde não existe **peso** a puxar as coisas para baixo é a bordo da Estação Espacial Internacional. A Estação Espacial é como um **laboratório** no céu, onde os astronautas podem viver e trabalhar.

A Estação Espacial viaja numa órbita à volta da Terra, 400 quilómetros acima das nossas cabeças. A Estação Espacial move-se tão depressa que não cai na Terra.



Pensa nisto!

Os cientistas fazem experiências a bordo da Estação Espacial para descobrirem o comportamento dos objectos na falta de gravidade e, assim, o efeito da gravidade nos objectos. Fazem experiências com plantas, no corpo dos astronautas, em vários tipos de materiais e muitas outras coisas.

- Imagina que estavas a bordo da Estação. Que tipo de experiências farias?

1.3 Ausência de gravidade



Como a Estação Espacial tem a velocidade e a direcção correctas, não *cai* na Terra, mas gira *à volta* da Terra.

Como está a girar, a Estação Espacial e tudo o que está dentro dela não tem peso. Os astronautas flutuam no seu interior e muitas vezes voam através dos corredores.

Se conseguisses correr muito, muito depressa, também entrarias em órbita. Mas terias de alcançar uma velocidade de 8 quilómetros por segundo – cem vezes mais depressa do que um carro de corrida!



Pensa nisto!

A velocidade exacta necessária para a Estação Espacial entrar na órbita da Terra é de 28 000 km por hora ou 7,8 km por segundo. Isto significa que a Estação Espacial demora apenas 1,5 hora a dar uma volta completa à Terra!

- De quanto tempo precisas para percorreres 7,8 km?
- Quantos quilómetros podes percorrer em 1,5 hora?

1.3 Ausência de gravidade



Ficha de trabalho A: O que é necessário para entrar na órbita da Terra?



Observa a figura e lê as frases nas caixas em baixo. O astronauta pode fazer quatro saltos diferentes e cada uma das frases em baixo descreve um desses saltos. Descobre qual a frase que pertence a cada salto e o que é preciso para entrar na órbita da Terra.

Recorta as quatro caixas e cola-as na ordem correcta junto aos quatro saltos 1, 2, 3 e 4.

A: O astronauta tem uma velocidade de deslocação tão alta que sai para o espaço exterior.

B: O astronauta corre e tem alguma velocidade de deslocação quando salta da torre. Passado algum tempo, cai no chão.



C: O astronauta tem a direcção e a velocidade necessárias para flutuar à volta da Terra sem atingir o solo. Está em órbita.

D: O astronauta salta da torre. Não tem velocidade de deslocação. Cai imediatamente no chão.

1.3 Ausência de gravidade



Ficha de trabalho B: Podes fugir à força da gravidade? (1)



Tenta dar um salto no ar. Regressas à Terra logo a seguir. Não podes fugir à gravidade – mas só por um momento, estás livre dos seus efeitos. Como um astronauta, sentes-te sem peso.

Imagina e debate com os teus colegas:

Qual é a sensação...

...quando uma montanha russa começa a subir. E qual é a sensação quando começa de novo a descer.

Qual é a sensação...

... quando um elevador começa a subir. E qual é a sensação quando começa de novo a descer.

Qual é a sensação...

... quando um automóvel passa por uma lomba na estrada. E qual é a sensação ao andares de baloiço na posição mais alta, quando o baloiço muda de direcção.

Escreve algumas frases sobre um ou dois exemplos de que falaste.



Um parque de diversões.

1.3 Ausência de gravidade



Ficha de trabalho B: Podes fugir à força da gravidade? (2)



1. Põe um objecto em cima de uma balança e segura na balança com as tuas mãos.
2. Anota o peso do objecto enquanto te manténs quieto.
3. Ajoelha-te e observa o que acontece ao ponteiro à medida que vais descendo.
4. Levanta-te e observa o que acontece ao ponteiro à medida que vais subindo.
5. Escreve e faz um debate sobre o que está a acontecer.

Precisas de:

- Uma balança,
- Tu próprio
- Um objecto



Um astronauta na Lua.



Pensa nisto!

Na Lua, o teu **peso** será aproximadamente $1/6$ do que é na Terra – mesmo que o teu corpo tenha a mesma **massa**. Como te sentirias ao caminhar na Lua, onde o teu peso é muito menor do que na Terra?

A bordo da Estação Espacial, o teu peso seria praticamente zero. Como é que isso te faria sentir?

1.3 Ausência de gravidade



Ficha de trabalho C: Como se comporta o corpo do astronauta no espaço?

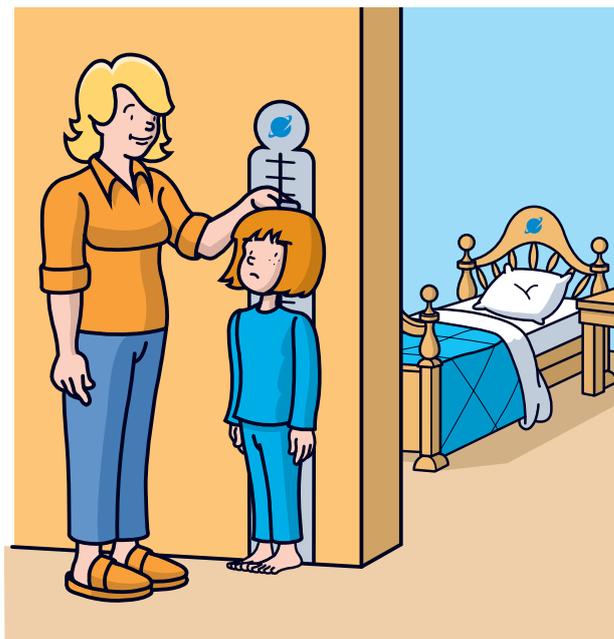


Muitas vezes, a ausência de gravidade faz com que os astronautas se sintam enjoados e confusos por não saberem se estão virados para cima ou para baixo. Como não existe peso para os músculos suportarem, os astronautas têm que fazer exercício – senão os seus músculos desaparecem. Os astronautas ficam “mais altos” quando estão no espaço – porque não existe peso a comprimir o seu corpo.



André Kuipers, sem peso na Estação Espacial.

Mede a tua altura assim que saís da cama de manhã. Faz o mesmo antes de te deitares. Pede a alguém de tua casa que



te ajude a medir-te 3 a 5 dias seguidos. Anota os valores numa tabela. Descobre: Existe alguma diferença na altura do teu corpo? Se sim, porque achas que isso acontece? (Podes também fazer esta experiência medindo um adulto).

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Altura manhã					
Altura noite					
Diferença de altura					

1 Informação para os professores

1.1 O que é um astronauta?

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	Astronautas: <ul style="list-style-type: none">• Voam no espaço, flutuam – livres como os pássaros;• Muitas vezes são cientistas, pilotos ou engenheiros;• Têm de ter várias competências e treinar muito;• Muitas pessoas sonham ser astronautas.
Fichas de trabalho:	Os astronautas europeus vieram de toda a Europa. No capítulo 1.1, vamos focar: <ul style="list-style-type: none">• Países• Bandeiras• Nacionalidades• Identidade (preencher um bilhete de identidade)• Bens pessoais e passatempos• Europa (mapa, países, Norte-Sul-Este-Oeste, lagos, oceanos etc.)

Matérias representadas:

Geografia
Ciências Sociais
Línguas
Artes

Informação de apoio:

Os astronautas são a dimensão humana da exploração espacial e sempre despertaram interesse – por vezes culto de heróis – por parte das outras pessoas.

O primeiro homem a viajar no espaço foi Yuri Gagarin, um cosmonauta russo. Foi lançado de Baikonur, a bordo de um míssil convertido, em Abril de 1961 e viajou à volta da Terra numa cápsula Vostok primitiva. Mais de 40 anos depois, cerca de 500 homens e mulheres seguiram-no no espaço. Alguns passaram mais de um ano em órbita e as tripulações da Estação Espacial Internacional podem agora contar com uma viagem de trabalho de cerca de seis meses.



Yuri Gagarin.

Gagarin era um “comum” tenente da Força Aérea soviética; hoje em dia, os astronautas são normalmente cientistas altamente qualificados, engenheiros, médicos ou pilotos de teste. Mas todos eles precisam de ser capazes de produzir um trabalho válido fora das suas competências profissionais – raramente é possível enviar especialistas científicos e, por isso, um astronauta deve ser capaz de fazer o trabalho de várias pessoas.

Ele ou ela recebe uma grande ajuda de centenas de profissionais em Terra, tanto na fase de treino como durante a missão. Os astronautas a bordo da Estação Espacial podem ter de conduzir dezenas de experiências enquanto estão no espaço e confiam na ajuda dos investigadores que estão em Terra, bem como nos controladores da missão, que monitorizam de perto os sistemas da nave espacial e transmitem uma corrente de ajuda e conselhos. Nunca houve muitos astronautas (ou cosmonautas, como lhes chamam os russos) ao mesmo tempo. O Corpo de Astronautas europeu, por exemplo, só



1 Informação para os professores

tem 13 membros. São cuidadosamente seleccionados entre centenas de pessoas qualificadas que se candidatam a cada posto e passam depois por vários anos de treino em Terra para um único voo no espaço. Quais são os motivos de atracção? Quem quer ser astronauta?

O antigo astronauta europeu, Umberto Guidoni, explica:

“A maioria dos astronautas fica surpreendida com a pergunta. Quem quereria ser outra coisa qualquer? A experiência da ausência de gravidade, o prazer de fazer um trabalho difícil a que poucas pessoas têm acesso, fazem com que valha a pena. E, claro, a paisagem – contemplar através das vigias é a actividade recreativa favorita nos poucos tempos livres que um astronauta atarefado consegue ter. – Mas, normalmente, não é a paisagem do espaço. É a Terra que observam, pelo menos em noventa por cento do tempo: sempre a mudar, sempre interessante, sempre linda.”



André Kuipers a olhar através de uma janela da Estação Espacial.

Por outras palavras: a paisagem e a ausência de gravidade – ambas exclusivas do seu trabalho. Os astronautas só conseguem admirar a paisagem quando olham através de uma vigia; a ausência de gravidade é uma constante – sempre presente e algo que têm sempre que enfrentar. Pode ser divertido, mas traz problemas. O corpo humano evoluiu na Terra, num campo de gravidade: a ausência de peso conduz à perda de massa óssea e muscular, bem como a outros problemas de menor importância. Depois de uma longa missão espacial, os astronautas precisam de repouso e cuidados médicos para regressarem à normalidade.

E a ausência de gravidade normalmente conduz a um esforço maior. Para desempenhar mesmo a tarefa mais simples – escrever no teclado de um computador, por exemplo –, os astronautas precisam de se segurar com força para não se perderem no espaço. Os trabalhos mais duros, como por exemplo os passeios espaciais necessários para montar a Estação Espacial, exercitam em demasia músculos que nunca se desenvolveram para a tarefa, podendo ser extremamente cansativos.

Agência Espacial Europeia (ESA)



A Agência Espacial Europeia (ESA) foi criada em 1975 e representa hoje as comunidades espaciais de 17 países europeus (Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça e Reino Unido). No entanto, apenas 10 destes países europeus fazem parte do Programa da Estação Espacial Internacional: Alemanha, França, Itália, Holanda, Bélgica, Dinamarca, Noruega, Suécia, Espanha e Suíça.

Para mais informações, visite: www.esa.int/spaceflight



1 Informação para os professores

Ideias e sugestões para as actividades das Fichas de Trabalho:

Este capítulo pode ser utilizado como introdução para uma lição ou uma série de lições sobre os astronautas e o espaço. Quer opte por trabalhar tematicamente, com base num projecto ou criar uma peça de teatro, as fichas de trabalho neste capítulo fornecem diversas actividades que pode utilizar para mostrar aos alunos o que é ser um astronauta e como é viver no espaço.



Objectos pessoais para levar...

Pode começar por descobrir quais os alunos que já têm conhecimentos sobre os astronautas e o espaço – utilize as perguntas “Pensa nisto!” para avaliar os seus conhecimentos:

“Pensa nisto!”

- O que é que já sabes sobre os astronautas?
- Já sabes alguma coisa sobre o espaço?
- O que gostarias de saber mais?”

Pode também perguntar aos alunos o que gostariam de saber acerca do espaço e dos astronautas, escrever as respostas e fazer uma lista. Pode encontrar um formulário de auto-avaliação no final do kit – pode ser usado em qualquer altura durante o período lectivo e no final do período lectivo.

Ficha de trabalho C: Astronautas europeus – página 5, 6

As bandeiras dos 17 Estados membros da ESA:



1 Informação para os professores

Ficha de trabalho D, Astronautas europeus, página 7



1 Informação para os professores

Ideias e explorações suplementares:

Esta unidade pode conduzir a:

- Um trabalho mais extensivo sobre o que origina a nossa personalidade e identidade.
- Descobrir mais sobre os astronautas europeus, visitando: www.esa.int/esaHS/astronauts.html
- Um trabalho mais extensivo sobre como utilizar mapas e, por exemplo, marcar os principais rios, lagos, oceanos e montanhas no mapa fornecido na ficha de trabalho.

Actividade adicional: Fazer um astronauta de barro

Em ligação com este capítulo pode fazer um astronauta de barro. Uma forma fácil de reproduzir a figura humana é utilizar rolos e bolas de barro como base:

1. Faça um rolo grande para o corpo.
2. Utilize quatro rolos pequenos para os braços e pernas
3. Faça uma bola para a cabeça.
4. Mergulhe uma escova de dentes em água e utilize-a para raspar o barro no sítio onde pretende colocar um braço.
5. Faz o mesmo com a parte do braço que queres unir ao corpo.
6. Una as duas partes e pressione ligeiramente para que não fique ar entre as duas peças de barro.
7. Monte todas as partes do corpo.
8. Depois da forma base, os alunos podem decorar o astronauta com uma cara, um fato, etc.

Se a escola possuir instalações adequadas, o barro pode ser decorado com areia colorida ou esmalte e depois pode ser cozido no forno.

Actividade adicional: Desenha um logótipo da missão

Todas as tripulações de astronautas a bordo da ISS têm o seu próprio logótipo. Este logótipo está cosido nos fatos dos astronautas. Representa a sua missão específica.

A missão de Pedro Duque, o astronauta espanhol da ESA, chamava-se Cervantes. O designer explica o logótipo desta forma:

“O astronauta olha para o céu e estende a mão para as estrelas que ele espera alcançar um dia. Ele, como o herói de Cervantes, Dom Quixote, está ansioso por explorar o Universo e descobrir os mistérios da vida. Na constelação, a estrela maior é a que é lá colocada pelo Homem: a Estação Espacial Internacional, que já brilha sobre as nossas cabeças e que será o oásis para os conquistadores do espaço”.



1 Informação para os professores

Deixe os alunos criarem um logótipo da missão – pode utilizá-lo para decorar as pastas ou para os alunos colocarem nos fatos, se estiver a preparar uma peça. – Consulte o capítulo “O que é a Estação Espacial Internacional”.

Para uma introdução mais completa, pode:

- Debater para que é utilizado um logótipo.
- Debater cores, símbolos e formas dos logótipos.
- Permitir que os alunos recolham outros logótipos.
- Deixe os alunos pensarem num design e fazerem um desenho.



Frank De Winne a apresentar o logótipo da sua missão.

Para um emblema da missão:

1. Faça um esboço para o logótipo da missão.
2. Desenhe a forma final num papel e recorte.
3. Desenhe o contorno do logótipo num pedaço de pano.
4. Recorte o tecido à volta do contorno.
5. Para decorar o logótipo da missão, use impressão, canetas de tinta permanente ou patch-work:
 - a. A partir do desenho no papel, recorte cada um dos elementos (por cor).
 - b. Desenhe o contorno dos diferentes elementos em pedaços de pano.
 - c. Recorte os diversos elementos.
 - d. Cosa esses elementos no fundo (o contorno do logótipo).
6. Faça um ponto de remate para obter um acabamento bonito à volta do emblema.



Pedro Duque a treinar para estar em forma no espaço.

Tópicos relacionados:

O treino de um astronauta
O que é a Cooperação Internacional da Estação Espacial Internacional (no capítulo: O que é a Estação Espacial Internacional)
O dia-a-dia de um astronauta – e o teu dia-a-dia (no capítulo: Viver a bordo da Estação Espacial Internacional)

Websites:

O Corpo de Astronautas europeu:
<http://www.esa.int/esaHS/astronauts.html>
Perfis dos astronautas europeus:
<http://www.esa.int/esaHS/eurastronauts.html>



1 Informação para os professores

1.2 Gravidade

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	Diferença entre estar na Terra e no espaço (gravidade, ausência de gravidade) A gravidade puxa-nos Todos a sentimos, mas estamos tão habituados que nem damos conta
Fichas de trabalho:	Experimenta a gravidade no ginásio utilizando bolas e o peso corporal Conceito: centro de gravidade A gravidade está em toda a parte no Universo (tudo atrai tudo) Sistema Solar (a gravidade faz com que os planetas estejam em órbita à volta do Sol)

Matérias representadas:

Ciência

Línguas

Ginástica (Desporto) / Educação física

Artes

Informação de apoio:

A gravidade é algo que temos como garantido. Estamos habituados a ter solo firme por baixo dos nossos pés, sabemos que “o que sobe, tem que descer” e 99% de nós não pensamos muito nisso.

Até agora, ninguém sabe realmente o que “é” a gravidade. Mas sabemos muito bem como funciona. Todos os pedaços de matéria no Universo atraem todos os outros pedaços de matéria. Quanto mais matéria, maior a atracção; mas a atracção diminui quando a distância entre os objectos aumenta. Por isso, os planetas – que têm uma massa muito inferior à do Sol - giram à volta do Sol. E a Lua gira à volta da Terra. Como caminhamos na superfície de um imenso pedaço de matéria – o planeta Terra – estes conceitos básicos não são assim tão óbvios. De facto, foram precisos muitos séculos e alguns dos melhores cérebros que a raça humana produziu para se descobrir o que estava realmente a acontecer.

O que é o peso? É o que sentimos quando a gravidade nos puxa para a Terra. O nosso peso pode variar? Sim, e sem ser preciso fazer dieta. Quando entramos num elevador rápido, sentimos uma breve sensação de peso à medida que ele sobe – e uma sensação semelhante de leveza quando o elevador desce. Não são apenas sensações – estamos realmente mais pesados ou mais leves, pelo menos durante alguns momentos.

E o que acontece se não estivermos em contacto com a Terra? Isso depende. Estar sentado num baloiço, por exemplo, não conta: fazemos pressão sobre o assento do baloiço, o nosso peso é suportado por cordas ou correntes e depois através da estrutura do baloiço até à Terra. O mesmo se passa quando voamos num avião, cujas asas são suportadas pelo ar, tal como as correntes suportam o baloiço.



A experimentar a gravidade num baloiço.



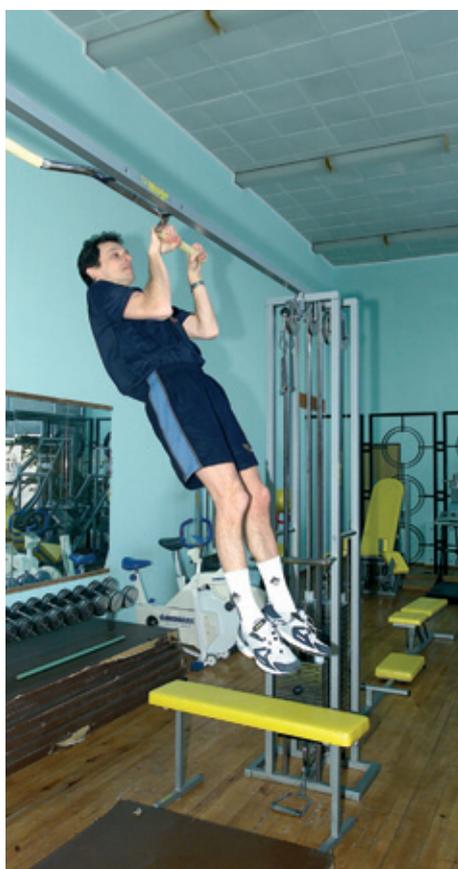
1 Informação para os professores

Mas se estivermos a cair – em queda livre, sem asas ou correntes, então não pesamos nada. Rigorosamente falando, o ar oferece alguma resistência à nossa queda, por isso não é exactamente uma queda “livre”. Mas, como todos os habitantes da Terra aprendem quando têm idade para andar, cair é normalmente uma experiência curta que termina de uma forma abrupta e muitas vezes dolorosa.

Note-se que a ausência de gravidade em queda livre não significa que escapamos à gravidade. Escapamos ao efeito da gravidade pelo menos por uns momentos.



Pedro Duque a experimentar a ausência de gravidade a bordo da Estação Espacial.



Pedro Duque a treinar.

Ideias e sugestões para as actividades das Fichas de Trabalho:

Ficha de trabalho A, Experimenta a Gravidade no Ginásio, página 11

Os astronautas ficam muitas vezes com a cara inchada e as pernas magras quando estão no espaço. Como estão em ausência de gravidade, não há nada que puxe os líquidos do corpo para baixo – os líquidos são distribuídos mais uniformemente por todo o corpo.

Deixe os alunos brincarem com bolas e utilizarem o peso dos seus corpos para experimentarem o efeito da gravidade. Para imitar o “inchaço”, deixe os alunos deitados de costas com os pés para cima.

Faça uma experiência com duas folhas de papel A4 e uma bola pequena (por ex. uma bola de squash). Faça uma bola com uma das folhas de papel amarrada (do mesmo tamanho da bola de squash). Atire a bola de squash e a bola de papel da mesma altura. Depois, repita a experiência com a bola de papel e a folha de papel. Explique que as duas bolas caem na Terra com a mesma velocidade e a bola de papel e a folha de papel – que obviamente não possuem a mesma massa – não caem com a mesma velocidade, devido à resistência do ar (fricção) que desacelera a folha de papel.

Perguntas para os alunos:

- O que é que vêes?
- Chegam ao chão ao mesmo tempo?
- Caem com a mesma velocidade?

Ficha de trabalho B: Gotas de chuva a cair na minha cabeça, páginas 12,13

Entregue a primeira página das duas fichas de trabalho “Gotas de chuva a cair na minha cabeça”. Peça aos alunos para desenharem nuvens sobre a Terra. Depois, peça-lhes para desenharem gotas de chuva a caírem das nuvens.



1 Informação para os professores

Entregue a segunda página e peça-lhes para fazerem o mesmo nesta ficha de trabalho – desenhar as nuvens e as gotas de chuva a cair.

Explique que a gravidade da Terra puxa tudo para a Terra e que tudo é atraído para o centro da Terra. Fale sobre as nuvens e sobre a forma como se movem à volta do planeta.

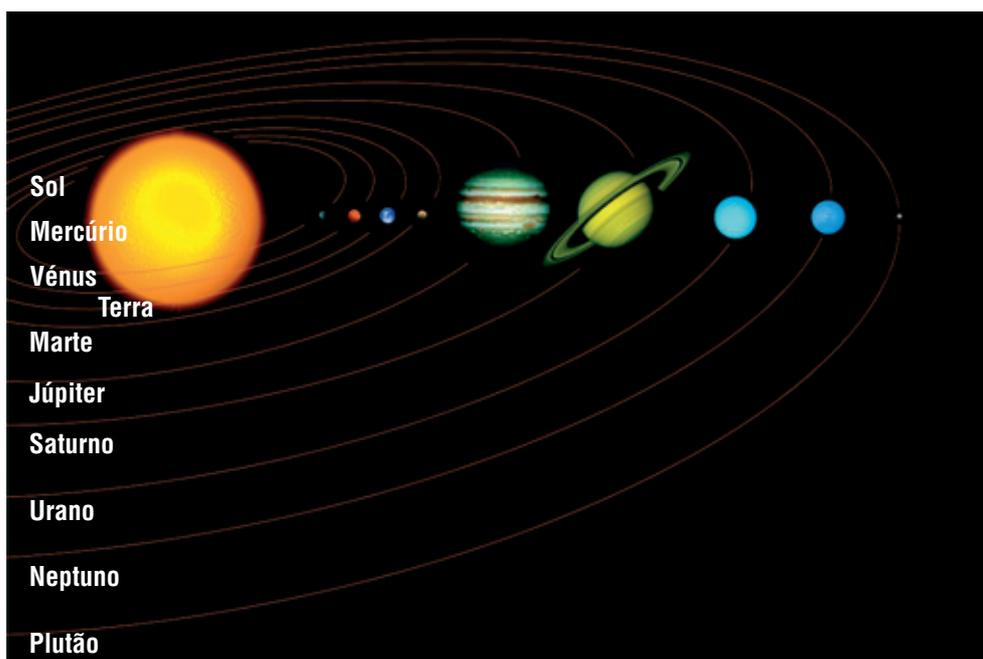
Alguns alunos podem desenhar todas as nuvens por cima da Terra, não à volta da Terra. Deixe-os descobrir por si próprios (muitas vezes, fazem-no quando começam a preencher a segunda ficha de trabalho).

Ficha de trabalho C, Gravidade está em todo o lado, página 14

Respostas: 1. Depende da massa das crianças.

2. A Terra.
3. O Sol.
4. A Terra.

Ficha de trabalho D, O Sistema Solar, página 15



“Pensa nisto”, página 15

Se vive numa zona onde pode observar as marés, faça um debate sobre este assunto com os seus alunos. Use um jornal diário ou uma agenda que possua informações sobre as marés para saber quando está maré alta ou baixa. (O intervalo entre as duas marés altas é de 12 horas e 25 minutos).

Informação sobre as marés:

Há duas marés altas na Terra em qualquer momento, o que significa que o nível do mar sobe e desce em intervalos regulares devido à atracção da gravidade que a Lua exerce sobre a Terra – e, conseqüentemente, sobre a sua água. A atracção gravitacional do Sol e da Terra também desempenham um papel de menor importância.



1 Informação para os professores

As marés são mais altas na Lua cheia e nova, quando a Terra, o Sol e a Lua estão alinhados, e mais baixas quando a Lua, a Terra e o Sol formam um ângulo recto. Como a Lua leva 24 horas e 48 minutos até voltar exactamente ao mesmo lugar que no dia anterior (o chamado “dia lunar”) e o dia da Terra dura 24 horas, as horas das marés mudam 48 minutos todos os dias.

Esta pode ser uma óptima ocasião para explicar e rever os dias da Terra (uma rotação completa da Terra), os meses (uma órbita da Lua à volta da Terra) e os anos (uma volta completa da Terra à volta do Sol).

“Pensa nisto”, página 17

Supondo que andamos a uma velocidade de 5 quilómetros por hora, uma distância de 7,8 quilómetros levaria 1,56 horas ou 94 minutos a percorrer. Podemos caminhar 7,5 quilómetros numa hora e meia.

Ideias e explorações suplementares:

Experimenta a gravidade no ginásio

Esta ficha de trabalho pode conduzir a um trabalho de investigação sobre o corpo humano e os seus diferentes órgãos. Explique onde se encontram os grandes grupos de músculos no corpo humano e porque é necessário ter mais músculos na parte inferior do corpo e menos na parte superior (salientar a ligação que isso tem com a gravidade).

Gotas de chuva a cair na minha cabeça

Esta actividade pode conduzir a um debate sobre o que está para cima e para baixo na Terra. – Será que as pessoas na África e na Austrália andam de pernas para o ar? Porque é que não caímos da Terra?

Gravidade – está em todo o lado

Deixe os alunos explorarem o nosso Sistema Solar. Peça-lhes para descobrirem mais sobre o Sol e os planetas do Sistema Solar com a ajuda de livros, da Internet e outros recursos. Para resumir o que descobriram, podem fazer cartazes e escrever 5 palavras-chave sobre cada um dos planetas, incluindo imagens bonitas dos planetas, etc.

Tópicos relacionados:

“Pensa nisto”, página 16, refere-se ao capítulo 4.2 “Trabalhar a bordo da Estação Espacial Internacional”.

“Pensa nisto”, página 17, refere-se ao capítulo 2.3 E, “Viajar em meios de transporte diferentes”.

Capítulo 1.3 “Ausência de gravidade”, ficha de trabalho C “Como se comporta o corpo dos astronautas no espaço?”.

Capítulo 3.1 “O que é uma Estação Espacial?”, ficha de trabalho D “Observar o céu à noite” e ficha de trabalho E “Faz um modelo do Sistema Solar”

Capítulo 4.1 “Viver a bordo da Estação Espacial Internacional”, ficha de trabalho D “Dia e noite” e ficha de trabalho E “O passar de um ano”.

Capítulo 4.2 “Trabalhar na Estação Espacial Internacional”, ficha de trabalho C “Observação da Terra - Fusos horários”.



1 Informação para os professores

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	A ausência de gravidade é sentida a bordo da Estação Espacial A Estação Espacial encontra-se em órbita à volta da Terra. Para entrar na órbita da Terra, é necessária uma velocidade e direcção correctas Quando estamos na órbita da Terra, estamos em queda livre à volta da Terra Em queda livre, não temos peso Quando nos movemos em ausência de gravidade, parece que estamos a flutuar
Fichas de trabalho:	Velocidade e direcção correctas necessárias para permanecer na órbita da Terra Queda livre à volta da Terra Experiências de ausência de gravidade na Terra Massa e peso Medir a altura

Matérias representadas:

Línguas
Ciência
Matemática

Informação de apoio:

A Estação Espacial Internacional encontra-se em órbita à volta da Terra. O que é que isso significa? E porque é que não cai?



Um astronauta no espaço.

De facto, a ISS está em queda constante – mas como se desloca muito depressa (cerca de 8 km/s), não pode “cair”. É puxada pela gravidade da Terra, mas a sua velocidade de deslocação é tão grande que se desloca à volta da Terra numa órbita, como acontece com a Lua.

Como a ISS está em queda livre, tudo a bordo está em ausência de gravidade. Isto provoca inúmeros problemas à tripulação, mas oferece também um ambiente especial para as experiências científicas. Alguns aspectos da ausência de gravidade são óbvios: os astronautas podem flutuar livremente pela estação, por exemplo. Muitos são mais subtis. Na Terra, quando nos deitamos para dormir, as correntes de convecção afastam o dióxido de carbono que exalamos e garantem o fornecimento de ar puro. Mas as correntes de convecção só funcionam porque o ar quente é mais leve do que o ar frio. Na ausência de gravidade, nada é mais pesado ou mais leve. Sem uma ventoinha de ventilação a trabalhar constantemente, um astronauta a dormir iria sufocar num charco de respiração.



1 Informação para os professores

Para nós humanos, a ausência de gravidade pode ser divertida – no entanto, a longo prazo, pode trazer sérios problemas de saúde e a maioria dos astronautas sofre de “enjoo espacial” durante um ou dois dias até se adaptar. Mas o ambiente sem gravidade da estação permite todos os tipos de experiências científicas que nunca poderiam ser feitas em Terra. É possível criar cristais que nunca se formariam sob a influência da gravidade, por exemplo. Estes cristais criados no espaço podem servir de base a novos componentes electrónicos, ou até medicamentos por medida.



Flutuar a bordo da Estação Espacial.

Em qualquer altura, podem realizar-se várias experiências em ausência de gravidade na ISS, incluindo experiências sobre a fisiologia humana.

Ideias e sugestões para as actividades das Fichas de Trabalho:

Ficha de trabalho A: O que é necessário para entrar na órbita da Terra?, página 18

Explique qual a sensação de estar em queda livre (consulte a ficha de trabalho no capítulo 1 acerca da “Gravidade”: Experimenta a Gravidade no Ginásio, e a ficha de trabalho no capítulo sobre a “Ausência de gravidade”: Podes fugir à força da gravidade?).

- Peça aos alunos para imaginarem uma torre enorme (400 km de altura). O que aconteceria se saltassem dela? (Resposta: Cairiam no chão). Utilize a figura do astronauta a saltar o edifício para ilustrar.
- Pergunte: O que aconteceria se saltassem e corressem ao mesmo tempo? (Resposta: Também cairiam no chão, mas um pouco mais longe da torre). (Mostre a figura do astronauta a saltar um pouco mais para a frente).
- Se saltassem com uma elevada velocidade de deslocação (impossível de alcançar pelo homem!) – o que aconteceria? (Resposta: Acabariam no espaço). (Mostre a figura do astronauta a ser “projectado” para o espaço).
- Mostre a figura do astronauta em órbita à volta da Terra e deixe que os alunos tentem explicar o que está a acontecer. (Resposta: O astronauta tem uma velocidade de deslocação suficiente para não cair no chão mas, ao mesmo tempo, não demasiada, caso contrário ele/ela sairia para o espaço exterior. – O astronauta tem exactamente a velocidade necessária para se manter em queda livre à volta da Terra (atingir a órbita).

Aviso de segurança: Certifique-se de que explica que isto é apenas uma imagem e que nunca se poderia correr suficientemente depressa ou estar a uma altura tal que permitisse que isto acontecesse!



1 Informação para os professores

Resumo:

1. Uma nave espacial em órbita à volta da Terra está em queda livre à volta da Terra.
2. Quando está em queda livre, a nave espacial e tudo o que está dentro dela está sem peso.
3. Quando estamos em queda livre, ou seja, sem peso, dá a sensação que estamos a flutuar.

Respostas:

- Salto 1: Explicação D
- Salto 2: Explicação B
- Salto 3: Explicação C
- Salto 4: Explicação A

A imagem que se encontra na ficha de trabalho baseia-se nas ideias de Sir Isaac Newton no século XVII. Quando o conceito é explicado com base na ideia original de Newton, a figura é normalmente uma bola de canhão a ser disparada no cimo de uma montanha.

Ficha de trabalho B: Podes fugir à força da gravidade?, páginas 19,20

Esta ficha de trabalho pode ser feita rapidamente: por ex. pode pedir aos alunos para debaterem uma das caixas – ou pode ser feita de uma forma mais extensiva: por ex. faça-as todas, escreva uma história ou peça-lhes para pensarem em mais exemplos em que podem sentir-se sem gravidade (por exemplo, ao saltar de um caixote para um tapete, saltar num trampolim). Se tiver possibilidade de realizar algumas destas experiências, proporcionarão aos alunos a oportunidade de experimentarem por si mesmos esta sensação.

Deixe os alunos usarem a folha do “Diário do astronauta” para escreverem as suas experiências ou ideias após o debate com os colegas.

Massa: A massa é a quantidade de matéria de um objecto. A massa de um objecto é sempre a mesma, independentemente do local do Universo onde se encontre. A massa é medida em quilogramas (kg). (Normalmente chamamos-lhe peso, no dia-a-dia).

Peso: A força com que um objecto é atraído para a Terra ou para outro corpo celeste é igual à massa do objecto multiplicada pela aceleração da gravidade. Quanto maior massa tiver um objecto, maior será o seu peso. O peso é medido em Newton (N).

(A bordo da Estação Espacial, teríamos a mesma massa, mas o nosso peso seria praticamente zero. Na Lua, o nosso peso seria quase 1/6 do que é na Terra, já que a Lua tem uma massa muito inferior à da Terra e, por isso, a sua gravidade e a nossa aceleração devido à gravidade é são menores).

Isto significa que: A nossa massa é sempre a mesma em qualquer ponto do Universo, mas o nosso peso pode variar.

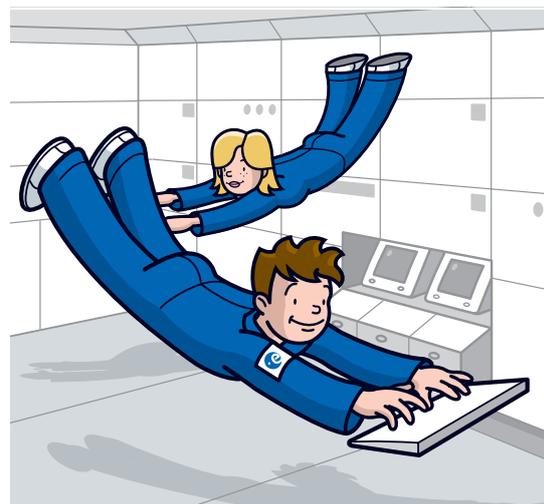


1 Informação para os professores

Ficha de trabalho C: Como se comporta o corpo do astronauta no espaço?, página 21

O corpo dos astronautas reage de forma diferente à vida no espaço: alguns astronautas ficam com náuseas, outros ficam com a cara inchada e as pernas magras. Uma vez que não enfrentam a gravidade, a perda de massa óssea e muscular é uma das consequências para os astronautas, a não ser que façam exercícios físicos enquanto estão no espaço.

Os astronautas podem mesmo apresentar uma diferença de altura quando estão a bordo da Estação Espacial. Como estão em ausência de gravidade, não há nada que os puxe para baixo – a coluna dilata-se ligeiramente, tornando os astronautas um pouco mais altos no espaço. Os seus alunos podem observar o mesmo efeito se se medirem imediatamente depois de saírem da cama de manhã e compararem essa medida com a altura medida no final do dia anterior.



Peça aos alunos para medirem a sua altura de manhã e à noite e para preencherem o formulário na ficha de trabalho “Como se comporta o corpo dos astronautas no espaço?”. Observe os resultados na sala de aula, compare e analise para descobrir se existem algumas diferenças (se as medidas forem obtidas logo que se levantam de manhã, deverá ser possível verificar algumas pequenas diferenças, já que a gravidade actua sobre o corpo e força a coluna durante o dia, o que nos torna mais pequenos de noite). Se não detectarem nenhuma diferença, podem ver melhores resultados num adulto – é muito importante que isto seja feito mal saia da cama!

Ideias e explorações suplementares:

Se quiser explicar as três leis do movimento de Newton com mais profundidade, a ESA criou um DVD para o ensino secundário sobre este assunto – para mais informações, visite o nosso website: www.esa.int/spaceflight/education. Pode também consultar o Kit Educativo ISS para o ensino secundário, capítulos 2 e 4, através do nosso website (recursos online): www.esa.int/spaceflight/education.

Actividade adicional: Velocidade

Nesta actividade, os alunos investigam qual a velocidade necessária para permanecer em órbita (consulte a ficha de trabalho *O que é necessário para entrar na órbita da Terra?*):

1. Ate a ponta de um fio a uma borracha.
2. Segure na outra ponta do fio com a mão e faça a borracha rodar.
3. Corte um pouco o fio e repita a experiência.
4. Tente tornar a órbita da borracha mais lenta com um fio mais curto.



1 Informação para os professores

Antes de efectuar a experiência, peça aos alunos para imaginarem o que acontecerá à velocidade quando mudar o comprimento da corda. Deixe-os fazer a experiência, para observarem e descreverem o que acontece.

Actividade adicional: Podes fugir à força da gravidade?

Se a escola tiver um elevador, pode tentar esta variante da experiência da ficha de trabalho 2:

Precisa de: balança, alguém para ficar na balança e um elevador

1. Registe o peso com o elevador parado.
2. Observe atentamente o que se passa com a balança quando o elevador sobe.
3. Observe atentamente o que se passa com a balança quando o elevador começa a descer.
4. Escreva o que acontece.
5. Faça um debate sobre o que aconteceu.

Tópicos relacionados:

Capítulo 4.1 “Viver a bordo da Estação Espacial Internacional”, ficha de trabalho A “Astronautas tontos”.

Capítulo 3.1 “O que é uma Estação Espacial?”.

Capítulo 4.2 “Trabalhar na Estação Espacial Internacional”, ficha de trabalho B “Experiências no espaço-experiências com plantas”.

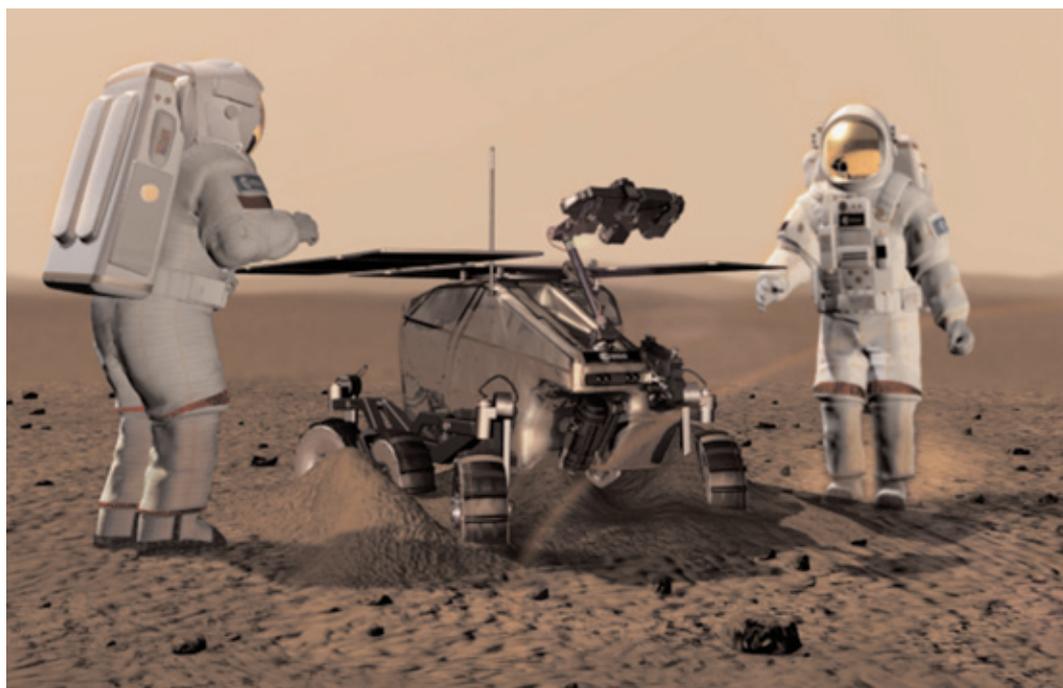
Websites:

As três leis de movimento de Newton:

<http://www.physicsclassroom.com/Class/newtlaws/newtltoc.html>

Clips de vídeo dos astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional:

http://www.esa.int/esaHS/SEMSMWZ990E_education_0.html



Impressão do artista sobre os astronautas em Marte.





O treino dos astronautas é muito duro. Podem ser pilotos, engenheiros ou cientistas e, muitas vezes, até mais que uma coisa ao mesmo tempo. E têm de estar em boa forma.

Muitas vezes, treinam durante anos antes de conseguirem a sua primeira missão no espaço. E depois precisam de mais treino específico para essa missão, para além de todo o trabalho já efectuado.

Muitas vezes, treinam debaixo de água: a flutuar dentro de um grande tanque, sentem-se praticamente sem peso. Os mergulhadores vigiam os astronautas à medida que aprendem a utilizar as suas ferramentas enquanto flutuam.



Treino debaixo de água.

2.1 O treino de um astronauta



Ficha de trabalho A: Candidatura para ser um astronauta



Se quiseres ser um astronauta, tens que te candidatar ao lugar. Escreve uma carta a explicar porque gostarias de ser um astronauta.

Ana Estrela
Rua do Sol, 28
Vale da Lua 1000-100
Portugal

Sede da
Agência Espacial Europeia
Paris
França

Moonceister, 15 de Agosto de 2005

CANDIDATURA PARA SER UM ASTRONAUTA

Olá!

O meu nome é Anna Star, sou... _____

Atentamente,
Anna Star

2.1 O treino de um astronauta



Ficha de trabalho B: Treino de um astronauta



Para cada tarefa que os astronautas tenham de fazer no espaço, é necessário praticar vezes sem conta em Terra, para que possam realizar o seu trabalho no espaço sem problemas.

Treino específico:

Trabalha em grupo ou em pares e escolhe uma canção ou uma peça de teatro que gostasses de apresentar. Pratica e certifica-te de que a sabes tão bem que quase conseguirias dizê-la a dormir (certifica-te de que podes dizê-la várias vezes, sem te enganares)!



O astronauta Frank De Winne durante o seu treino de sobrevivência.

Escolhe uma canção ou uma peça de teatro com um dos seguintes temas:

Estrelas, planetas, astronautas, sair de casa, sonhos, treino.



Pensa nisto!

- Porque pensas que é tão importante que os astronautas pratiquem vezes sem conta em Terra, antes de fazerem uma tarefa específica no espaço?
- Quais as tarefas que pensas que é mais que importante corram bem?
- Quando pensas que é bom que praticar e treinar muito uma tarefa antes de a realizar?



Ficha de trabalho C: Aprender um alfabeto novo



O alfabeto russo

Durante o treino dos astronautas, eles têm de aprender a falar Inglês e Russo, as duas línguas utilizadas na Estação Espacial. O alfabeto russo é diferente do alfabeto europeu. Aprende os sons do alfabeto russo na tabela da página seguinte. Utiliza-a para saberes:

1. como escrever o teu nome com as letras russas:

2. como escrever a palavra “espaço” em russo.
Pronuncia-se “kosmos”.

A palavra russa para astronauta é cosmonauta. Pronuncia-se “kosmonaut”. Escreve a frase seguinte no alfabeto russo:



Treino de sobrevivência dos astronautas.

2.1 O treino de um astronauta



Ficha de trabalho C: Aprender um alfabeto novo (2)



	Letra	Pronúncia		Letra	Pronúncia
1	А	A (de Astro)	19	С	S (de Sol)
2	Б	B (de Bom)	20	Т	T (de Tudo)
3	В	V (de Vila)	21	У	U (de Urso)
4	Г	G (de Golo)	22	Ф	Fe (de Filho)
5	Д	D (de Delta)	23	Х	H (H aspirado)
6	Е	le (de bIEla)	24	Ц	Ts (como em alemão Z, Zug)
7	Ё	lo (de vIOla)	25	Ч	Ch (de TCHau)
8	Ж	Je (de Javali)	26	Ш	Ch (de Chuva)
9	З	Z (de Zoo)	27	Щ	Ch (de Chuva)
10	И	I (de Inês)	28	Ъ	para fazer outros sons mais fortes
11	Й	I (de Iate)	29	Ы	Y (um som parecido com o que fazes quando trincas uma maçã e descobres uma lagarta...)
12	К	K (de Cão)	30	Ь	para fazer outros sons mais suaves
13	Л	L (de Leão)	31	Э	E (de Eco)
14	М	M (de Mãe)	32	Ю	Iu (de mIOpia)
15	Н	N (de Nada)	33	Я	Ia (de IAte)
16	О	O (de Ornamento)			
17	П	P (de Papa)			
18	Р	R (enrolado)			



2.1 O treino de um astronauta



Ficha de trabalho D: Novos símbolos



1. Estes são números maias. Olhando para os símbolos abaixo, descobre como se escrevem os números maias de 1 a 19.

•	•••	• —	••• —	•• ==	••• ===
1	3	6	8	12	18

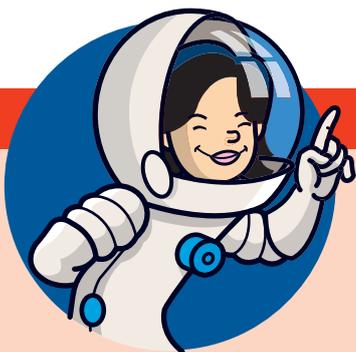
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11	12	13	14	15	16	17	18	19

2. Descobre como se escrevem os números de uma forma diferente daquela que estás habituado. Escreve os símbolos para os números 1-19.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11	12	13	14	15	16	17	18	19



Pensa nisto!

- Que outras línguas conheces?
- Que outros alfabetos existem?
- Quantas maneiras diferentes de escrever números conheces?

2.1 O treino de um astronauta



Ficha de trabalho E: Flutuar e afundar



Quando os astronautas treinam nos tanques debaixo de água, o seu equipamento inclui um cinto de pesos e um colete que podem encher de ar. Os pesos fazem com que se afundem, enquanto o ar do colete os faz flutuar – desta forma, conseguem ajustar a profundidade. Quando atingem o equilíbrio perfeito entre afundamento e flutuação, sentem-se como se estivessem em ausência de gravidade no espaço.



Treino debaixo de água

Descobre:

Quais são os materiais que flutuam e os que se afundam na água?

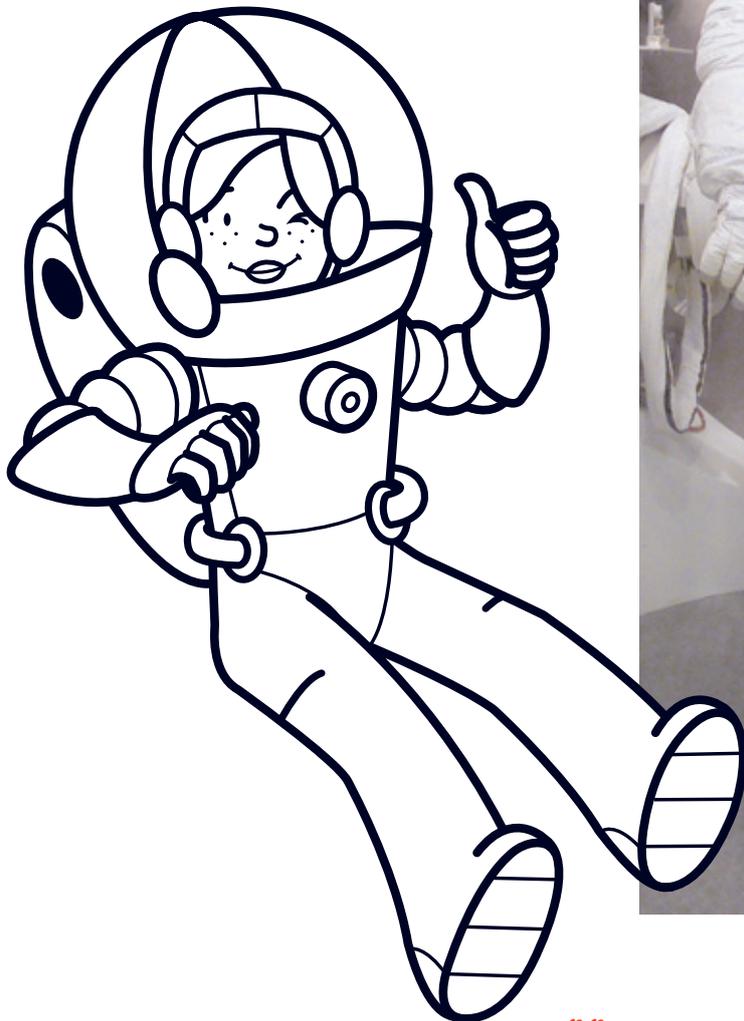
1. Escolhe os materiais que vais testar. Utiliza, por exemplo, um pedaço de madeira, uma pedra, um berlinde, um pedaço de cortiça ou outros materiais disponíveis. Lista-os numa tabela.
2. Adivinha quais os materiais que flutuam ou que se afundam e anota na tabela (marca-os com um 'x').
3. Põe os objectos que escolheste, um de cada vez, numa bacia com água e vê quais os que flutuam e os que se afundam. Anota as tuas descobertas na tabela (marca com um 'x').
4. Faz um debate sobre as razões porque pensas que alguns objectos flutuam e outros se afundam.

Objectos/materiais utilizados:	Adivinha o que vai acontecer:		Descobre o que acontece realmente:	
	Flutua	Afunda-se	Flutua	Afunda-se
Pedaço de madeira				
Mármore				



O espaço não é um ambiente favorável para o Homem. Não existe ar para respirar. Na Terra, a atmosfera protege-nos dos raios do Sol – e mesmo aqui, às vezes apanhamos um escaldão! No espaço, os raios solares são muito violentos. Podem aquecer muito as coisas. No entanto, onde não existe luz solar directa, o espaço é muito frio.

No interior da Estação Espacial, os astronautas estão protegidos destes perigos. Mas se saírem para o exterior têm de usar fatos espaciais para se protegerem.

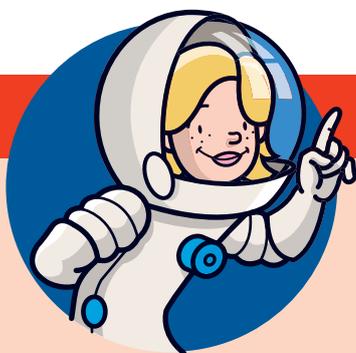
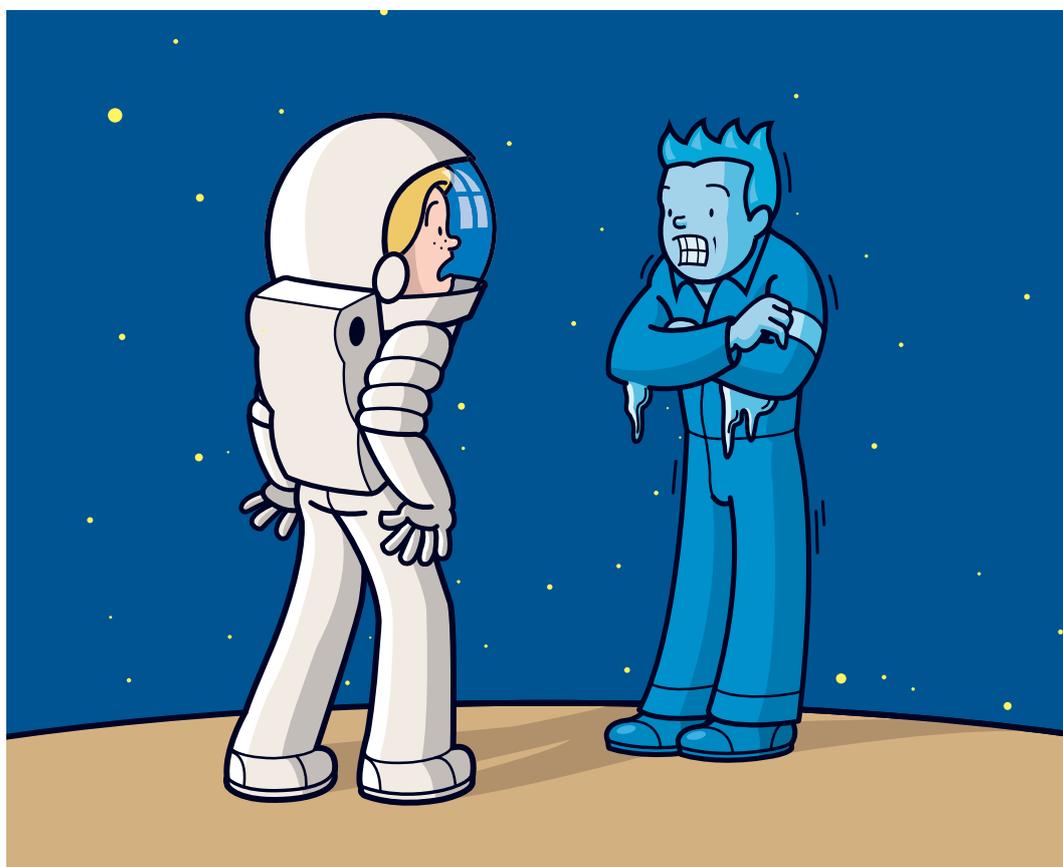


Um verdadeiro fato espacial.



Um fato espacial é quase como uma pequena nave espacial e transporta ar para respirar e água. Tem também aquecimento e arrefecimento próprios, para manter o astronauta mais confortável.

Os fatos espaciais são grandes e volumosos. Demoram bastante tempo a vestir e normalmente os astronautas ajudam-se mutuamente. Verificam também todos os tubos e ligações do fato com muito cuidado!



Pensa nisto!

As temperaturas no espaço podem ultrapassar os 200 graus Celsius ao sol e chegar a menos 180 graus Celsius na sombra.

- Que temperatura atinge um forno?
- Qual a temperatura de um frigorífico?
- Qual a temperatura de um congelador?

2.2 Fatos espaciais



Ficha de trabalho A: Medir a temperatura – Temperatura



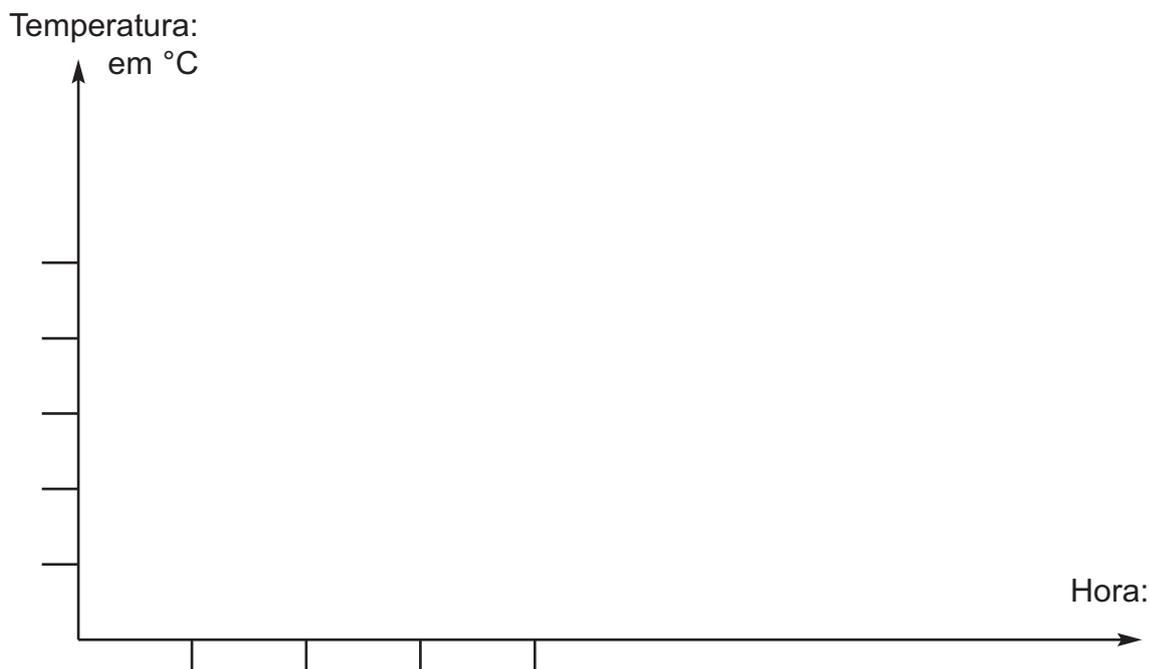
No interior da Estação Espacial, as temperaturas são semelhantes à temperatura ambiente normal – os astronautas podem usar T-shirts e calções.

Descobre qual a temperatura da tua sala de aula.

- Mede a temperatura regularmente (semanalmente, diariamente ou várias vezes por dia) – de preferência no meio da sala e longe da luz directa do Sol – e anota os valores numa tabela.
- Mede também a temperatura exterior (à sombra).
- Faz um diagrama com as medidas obtidas.



Hora:					
Temperatura:					
No interior:					
No exterior:					



2.2 Fatos espaciais



Ficha de trabalho B: O que vestirias?



Faz um desenho ou uma lista!

O que vestirias quando estivessem:

• Menos 180 graus Celsius?

• Menos 10 graus Celsius?

• 0 graus Celsius?

• Mais de 15 graus Celsius?

• Mais de 35 graus Celsius?

• Mais de 200 graus Celsius?



2.2 Fatos espaciais



Ficha de trabalho C: Desenha o teu próprio fato espacial



Os astronautas usam fatos espaciais que os protegem do **ambiente hostil** do espaço. Desenha o teu próprio fato espacial. Desenha e explica por palavras ou faz um fato de astronauta.

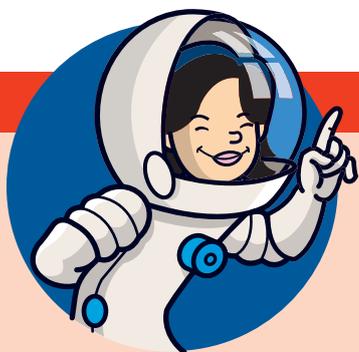


André Kuipers com o seu fato espacial.

Segurança

Quando fizeres um fato espacial, tens de pensar:

- Como proteger os astronautas do calor e do frio extremos do espaço.
- Como fornecer aos astronautas ar para respirarem no vácuo do espaço.
- Como garantir que os astronautas não se perdem no espaço.
- Como proteger os astronautas dos raios perigosos e **dos meteoritos** que podem atingi-los durante os **passeios no espaço?**



Pensa nisto!

Alguns aspectos práticos para pensares:

- Como vestir o teu fato espacial.
- Como comer ou beber.
- Como conseguir fazer xixi.
- Como comunicar com os outros (por exemplo, outros astronautas ou os peritos do centro de controlo da missão na Terra).

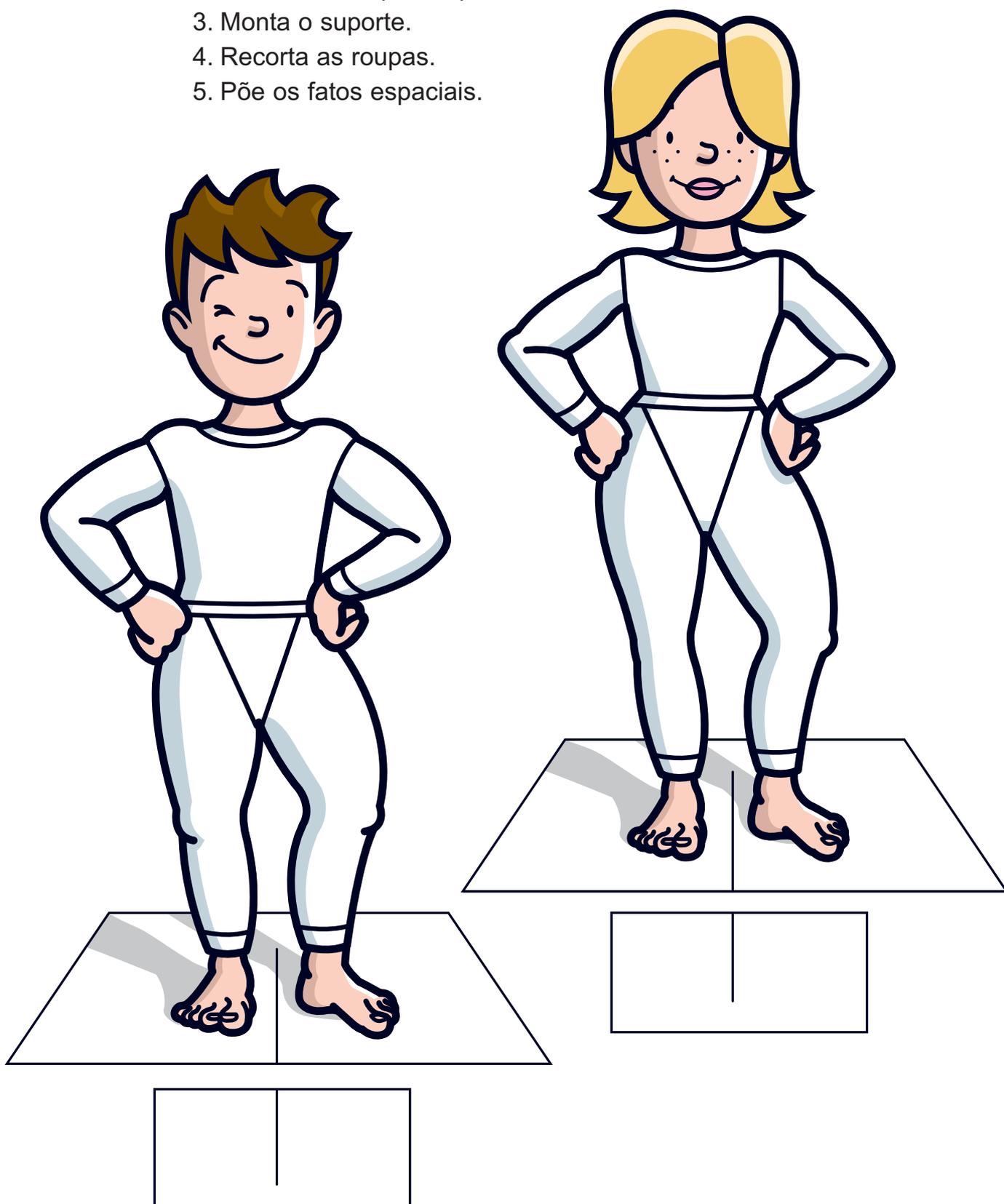
2.2 Fatos espaciais



Ficha de trabalho D: Vestir o fato espacial (1)



1. Pinta os astronautas e cola-os num cartão.
2. Recorta os astronautas. Não te esqueças de recortar também os suportes por baixo dos astronautas.
3. Monta o suporte.
4. Recorta as roupas.
5. Põe os fatos espaciais.



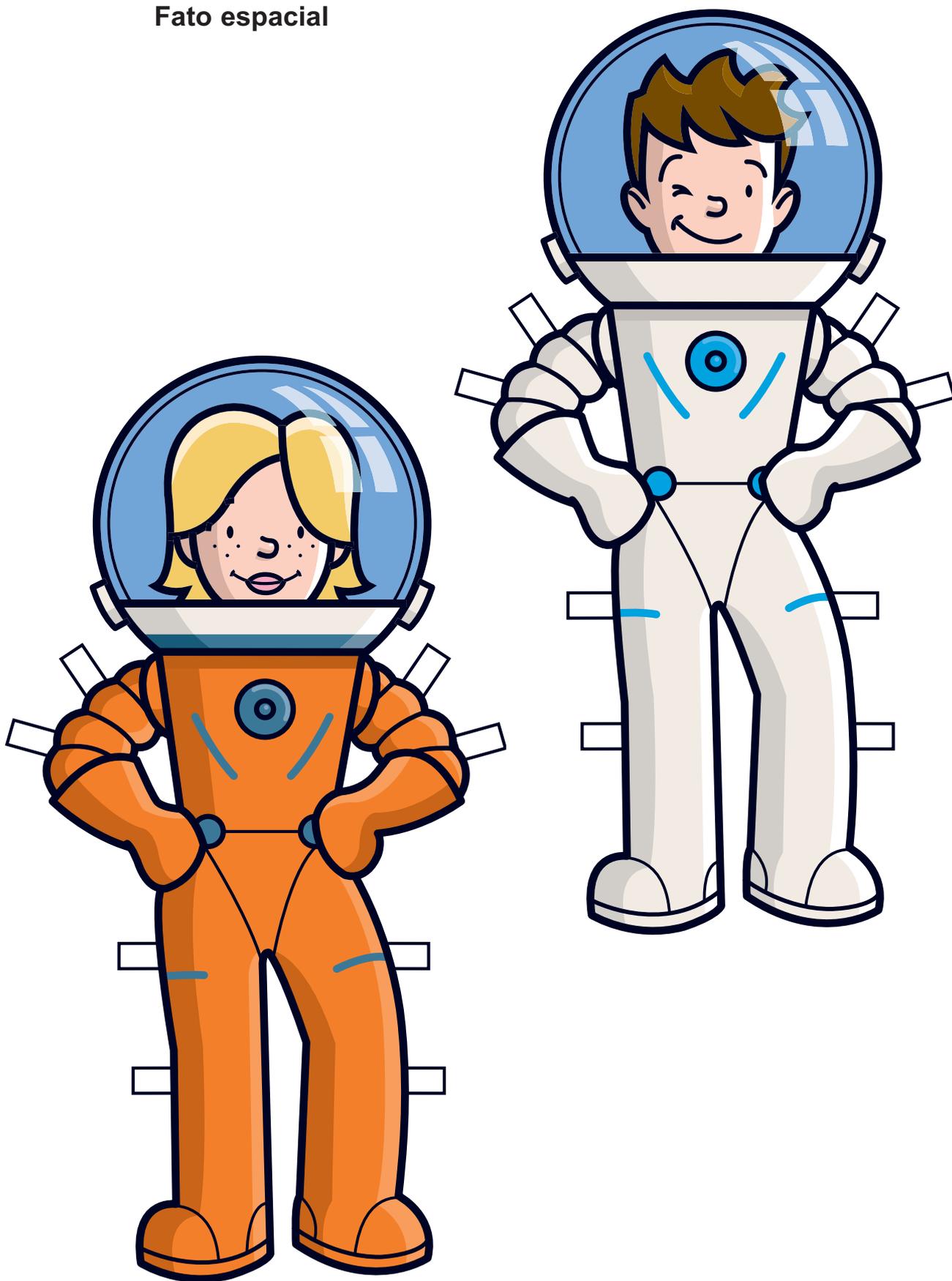
2.2 Fatos espaciais



Ficha de trabalho D: Vestir o fato espacial (2)



Fato espacial



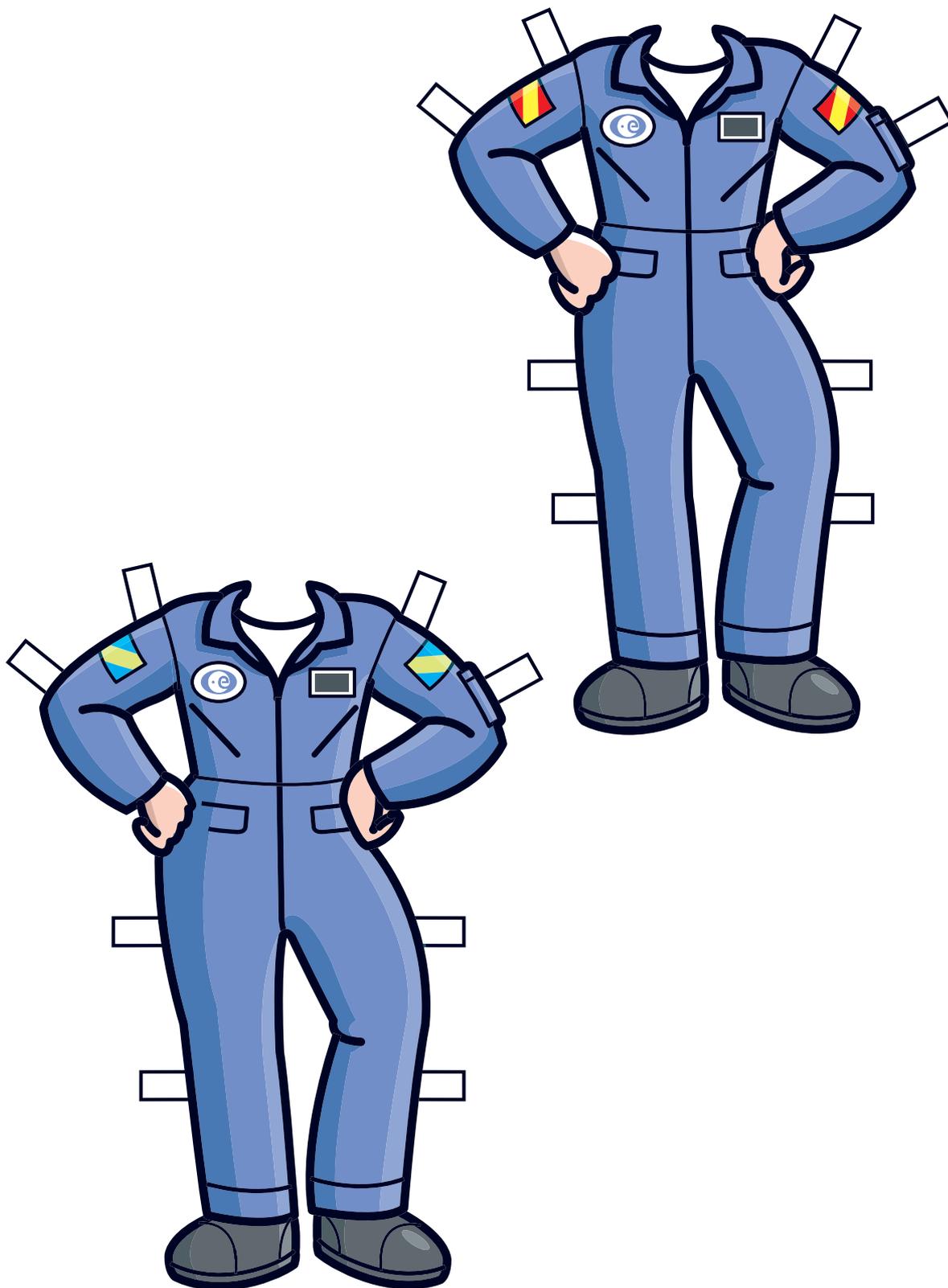
2.2 Fatos espaciais



Ficha de trabalho D: Vestir o fato espacial (3)



Fatos-macaco no espaço interior

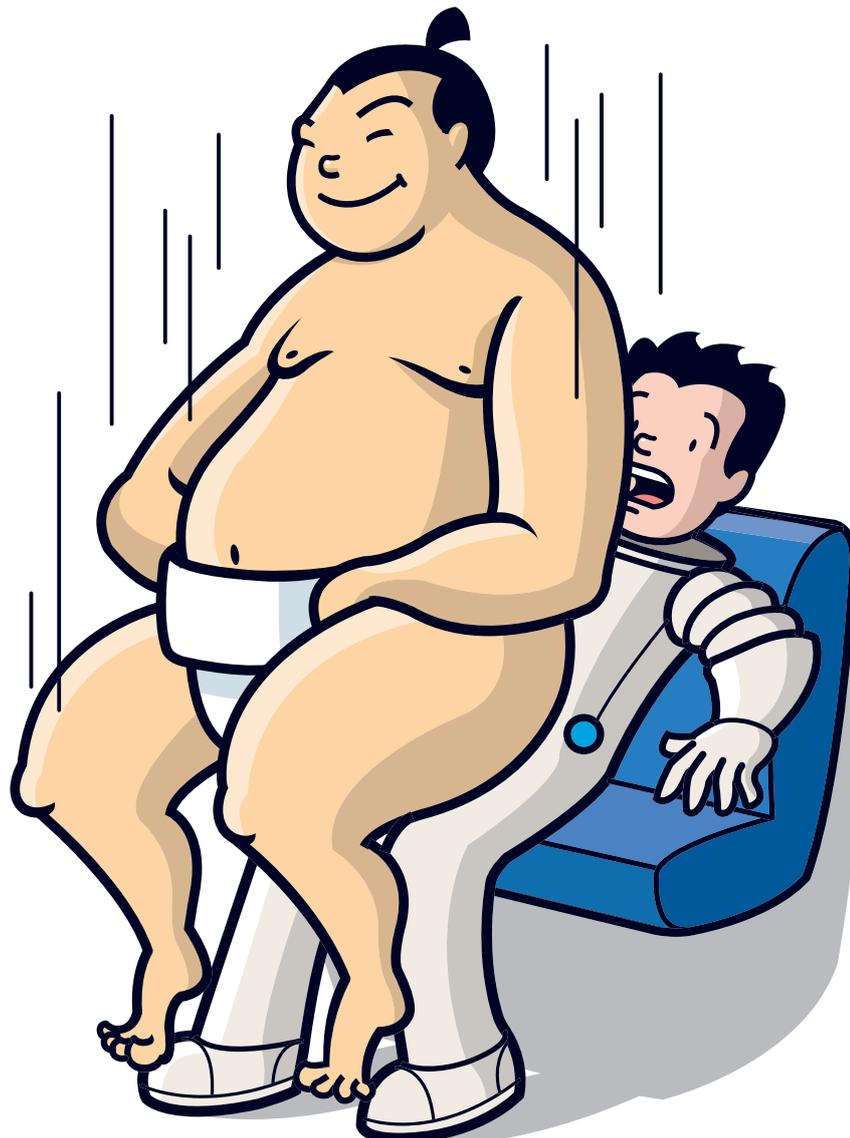




Para chegar à Estação Espacial, os astronautas têm de viajar de foguetão, no **vaivém americano** ou no **Soyuz russo**.

Os astronautas estão presos nos seus lugares e o foguetão é lançado. Funciona como os foguetes que já viste nos espectáculos de fogo-de-artifício, mas queima toneladas de combustível em apenas alguns minutos.

Quando estás num automóvel e este **acelera**, és empurrado para trás no assento. Os foguetões aceleram muito mais rapidamente que qualquer automóvel. Os astronautas são empurrados para trás com tanta força que parece que têm um lutador de Sumo muito pesado em cima deles!





A nave espacial segue a Estação Espacial Internacional...

Passados alguns minutos, no entanto, a aceleração termina. Os astronautas na sua nave espacial estão em ausência de gravidade. Nesta altura, grande parte do foguetão que conduziu a nave espacial para o céu foi lançada para Terra. E a maior parte do combustível é queimada. Agora, precisam de usar as últimas gotas de combustível para acoplar a sua nave espacial à Estação Espacial.

Embora a nave espacial e a estação estejam na órbita da Terra a grande velocidade, juntam-se muito lentamente. A nave espacial aproxima-se lentamente, certificando-se de que não choca com a Estação. Por fim, a nave espacial liga-se lentamente à porta de acoplamento da estação. Os astronautas chegaram!



...e acopla.

2.3 Viajar para o espaço

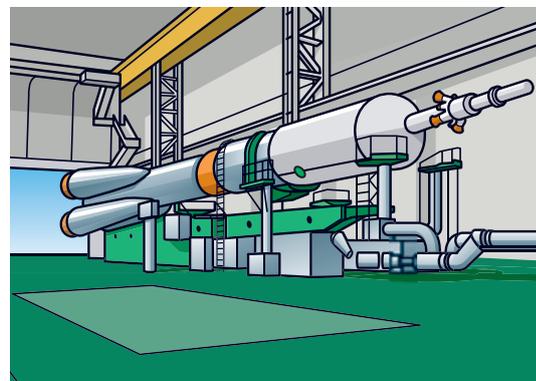
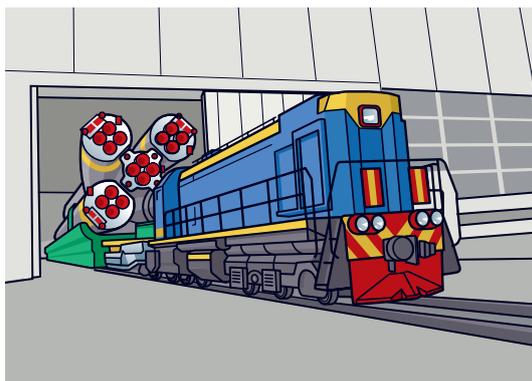
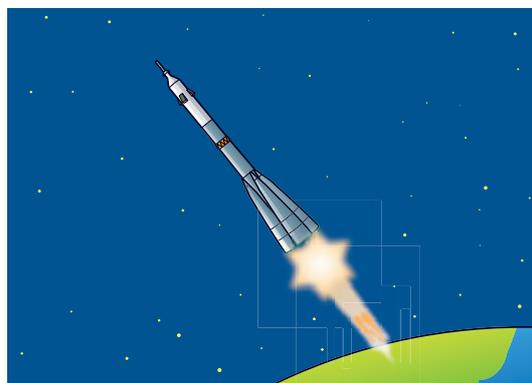
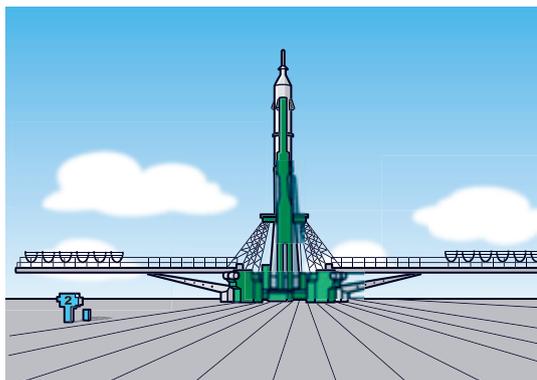
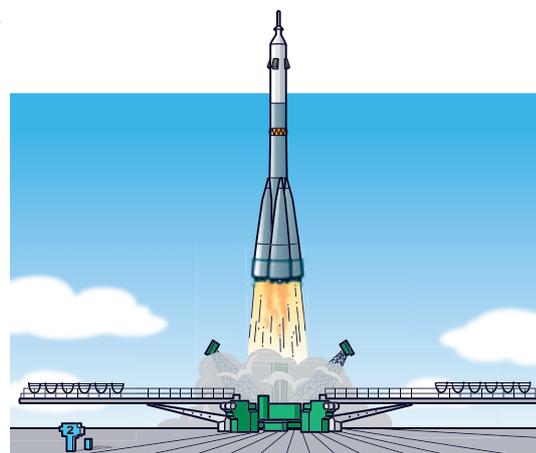
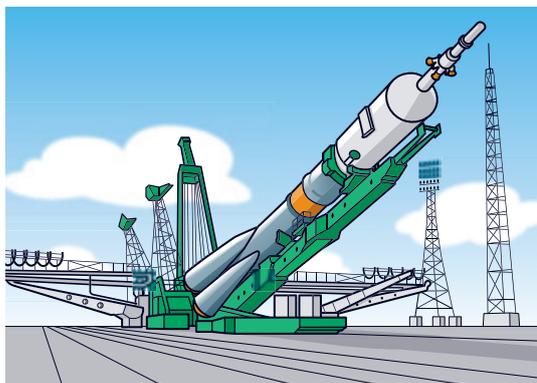


Ficha de trabalho A: Lançamento da nave espacial



Recorta as figuras e cola-as na folha na ordem correcta, desde o transporte do foguetão até ao seu lançamento.

1. Foguetão nas instalações de montagem
2. Foguetão durante o transporte
3. Preparação do foguetão
4. Foguetão pronto na plataforma
5. Foguetão a sair da plataforma
6. Nave espacial no espaço



2.3 Viajar para o espaço

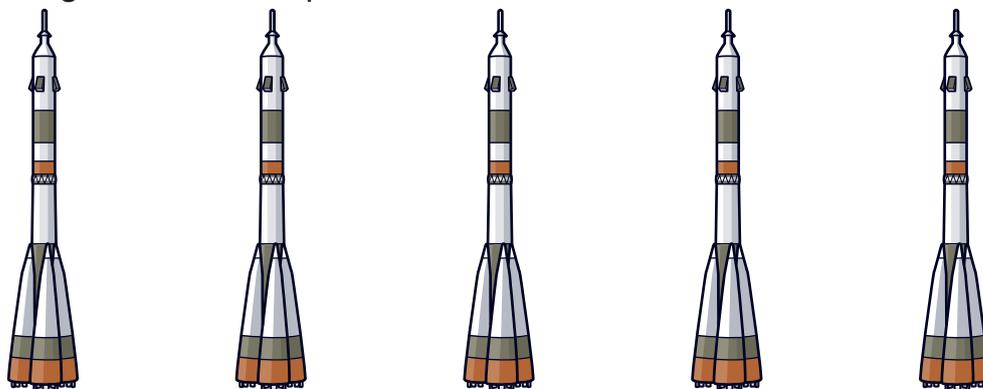


Ficha de trabalho B: Faz um filme sobre um foguetão



Faz um filme sobre um foguetão seguindo estes passos:

1. Escolhe a história que queres contar, por exemplo “O lançamento de um foguetão” ou “Uma nave espacial a aterrar num planeta desconhecido”.
2. Faz um desenho para cada movimento ou cada passo da história. Por exemplo:
 - Quando o foguetão está parado na plataforma de lançamento.
 - Quando se dá a primeira explosão.
 - Quando o foguetão deixa a plataforma de lançamento.
 - Quando a nave espacial está a voar à volta da Terra.
3. Põe todas as figuras na ordem correcta.
4. Agrafa-as todas juntas de um dos lados.
5. Agora: Folheia rapidamente o livro e vê o filme.



Pensa nisto!

- A história deve ser simples e incluir algum movimento.
- Quando o foguetão está mais afastado, deve parecer mais pequeno do que quando está mais perto.
- Quanto mais desenhos e pormenores, mais o filme parece real.
- Se quiseres que o foguetão fique parado durante algum tempo, podes pôr vários desenhos iguais seguidos.

2.3 Viajar para o espaço



Ficha de trabalho C: Constrói um foguetão (1)



Num trabalho de grupo, constrói um foguetão de papel.

Foguetão de papel

1. Constrói o andar principal do foguetão:

- Corta uma tira com 5 cm de largura, a todo o comprimento de uma folha A4.
- Enrola a tira de papel num lápis (aproximadamente com o mesmo **diâmetro** da palhinha que vais utilizar para lançar o teu foguetão). Começa numa das extremidades do lápis, mantendo o papel inclinado e enrola-o até formar um tubo (não te esqueças de o manter bem apertado!).
- Põe fita adesiva nas extremidades do tubo e no meio do foguetão.
- Tira o lápis.
- Corta as extremidades.
- Dobra a parte superior e põe fita adesiva.

2. Desenha o nariz do foguetão e os lemes.

3. Lança o foguetão metendo a palhinha na extremidade aberta e sopra!

Precisas de:

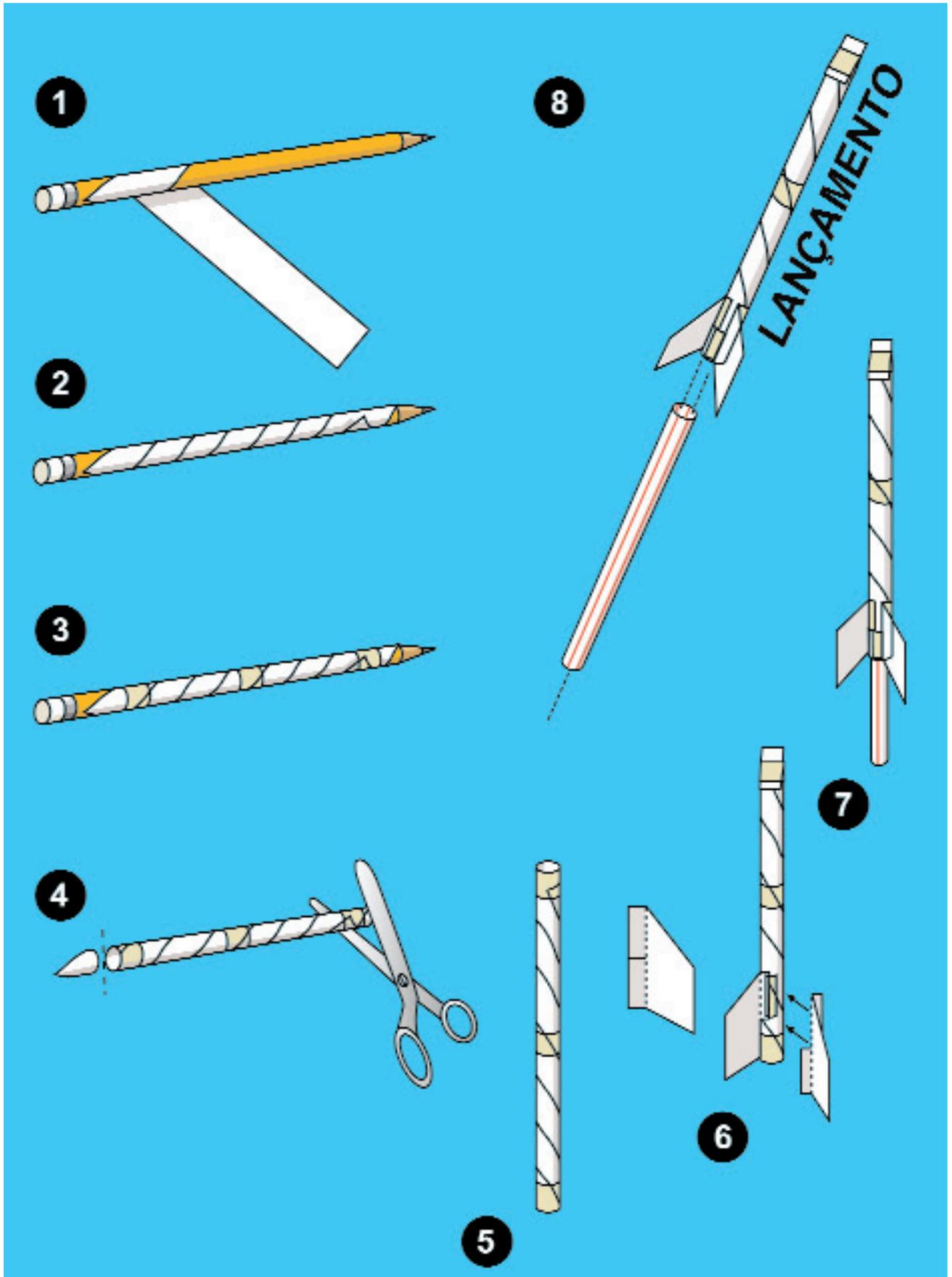
- Uma folha A4
- Uma tesoura
- Um lápis
- Fita adesiva
- Uma palhinha (de preferência com um diâmetro largo)



2.3 Viajar para o espaço



Ficha de trabalho C: Constrói um foguetão (2)



2.3 Viajar para o espaço



Ficha de trabalho D: Corrida de foguetão (1)



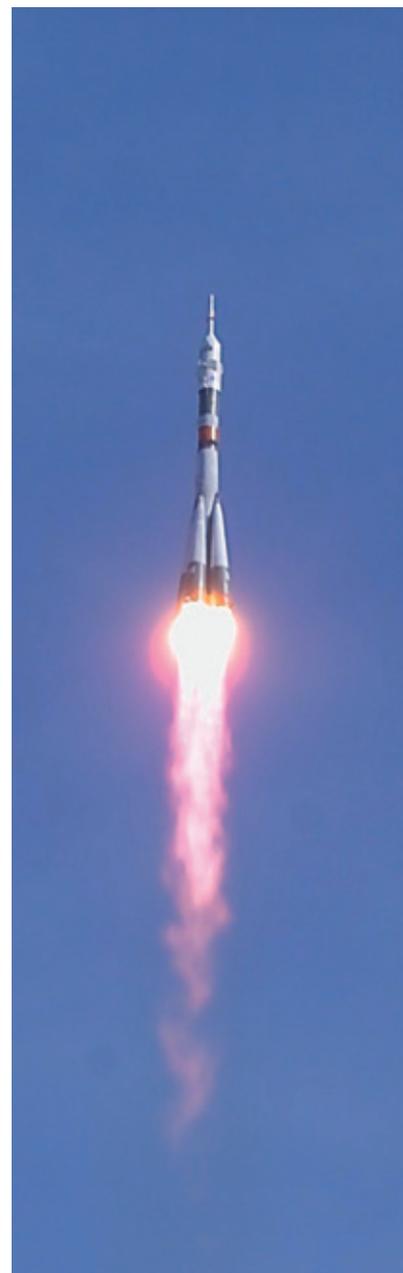
Primeiro, cria uma área para a corrida na sala de aula ou no recreio. Marca o ponto de partida. Decide quantas voltas dará cada membro da equipa.

Por equipa:

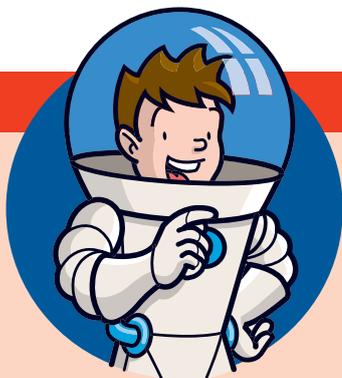
1. Tenta adivinhar até onde vai chegar o teu foguetão. Anota a tua hipótese.
2. Lança o teu foguetão e mede a distância que voou. Escreve os valores e vê qual a equipa cujo foguetão voa mais longe.
3. Calcula a diferença entre aquilo que achavas que o foguetão voaria e a distância que realmente voou. Descobre quem acertou.

Para outras investigações:

Experimenta o comprimento do foguetão com vários tipos de lemes e narizes e descobre como podes fazer com que ele voe ainda mais longe.



Um foguetão Soyuz imediatamente após o lançamento.



Pensa nisto!

- Como podes fazer uma corrida justa para todos?
- Como podes tirar as medidas com mais precisão?
- Que outros critérios podes utilizar para decidir a equipa que ganhou?
- Que medidas sugeres para outros tipos de corridas (por exemplo, para corridas de velocidade e maratonas)?

2.3 Viajar para o espaço



Ficha de trabalho D: Corrida de foguetão – tabela (2)



		Lançamento 1	Lançamento 2	Lançamento 3	Lançamento 4
Equipa A	Hipótese				
	Distância real				
	Diferença				
Equipa B	Hipótese				
	Distância real				
	Diferença				
Equipa C	Hipótese				
	Distância real				
	Diferença				
Equipa D	Hipótese				
	Distância real				
	Diferença				
Equipa E	Hipótese				
	Distância real				
	Diferença				
Equipa F	Hipótese				
	Distância real				
	Diferença				
Equipa G	Hipótese				
	Distância real				
	Diferença				



2.3 Viajar para o espaço



Ficha de trabalho E: Viajar em meios de transporte diferentes



A que velocidade consegues andar quando viajas de bicicleta, ou de automóvel – ou quando viajas para o espaço num foguetão?

Preenche o número correcto:

80 12 28000 50 800

Andar de bicicleta:km/h



Andar de motorizada:km/h



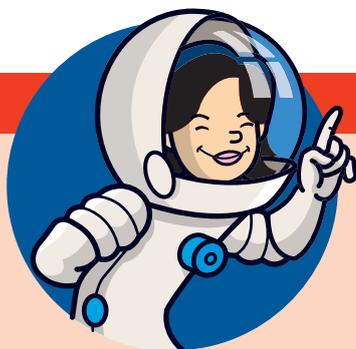
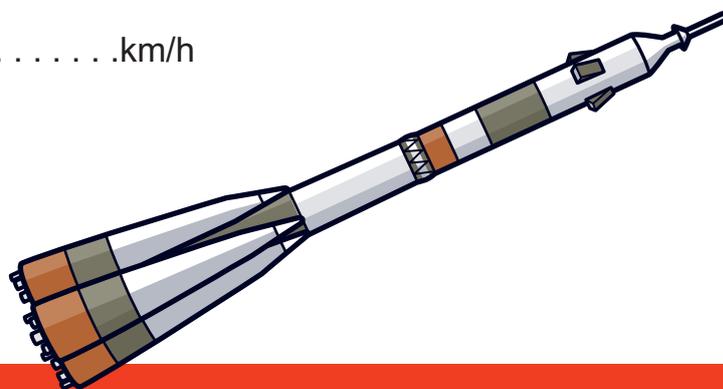
Andar de automóvel:km/h



Voar num avião:km/h



Voar num foguetão:km/h



Pensa nisto!

Que meio de transporte utilizarias para ir de tua casa para:

- A tua escola?
- A cidade mais próxima?
- O país mais próximo?
- Um país do outro lado do mundo?
- A Lua?

Porque escolherias estes meios de transporte?

2.3 Viajar para o espaço



Ficha de trabalho F: Velocidade no espaço



1. Depois do lançamento no foguetão Soyuz, são necessários aproximadamente 2 dias e 2 horas para que os astronautas cheguem à Estação Espacial. Quantas horas demora esta viagem?
 - a. 74 horas
 - b. 50 horas
 - c. 38 horas



A aproximação da Soyuz vista da Estação.



A Estação Espacial Internacional.

2. A Estação Espacial demora 1,5 hora para dar uma volta completa à Terra. Quantos minutos demora?
 - a. 150 minutos
 - b. 90 minutos
 - c. 30 minutos

2. Quantas vezes em 24 horas dará a Estação Espacial uma volta completa à volta da Terra, se cada volta demora 1,5 hora?
 - a. 24 vezes
 - b. 12 vezes
 - c. 16 vezes



A nave espacial Soyuz a aproximar-se da Estação Espacial.

2 Informação para os professores

2.1 O treino de um astronauta

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	A formação e carreira dos astronautas Os astronautas precisam de estar preparados O treino é duro, rigoroso e repetitivo Treino debaixo de água (simulação da ausência de gravidade)
Fichas de trabalho:	Escreve uma carta/candidatura a explicar as razões porque gostavas de ser um astronauta Algumas tarefas necessitam de muita prática antes de serem realmente executadas Aprender alfabetos e símbolos matemáticos diferentes, novas línguas Objectos que flutuam e que se afundam

Matérias representadas:

Línguas
Ciência
Artes/Música/Representação
Matemática

Informação de apoio:

Tornar-se um verdadeiro astronauta demora bastante tempo. Todos os actuais astronautas foram sujeitos a treinos intensivos até ficarem aptos para a profissão: em ciências, medicina, pilotagem e, muitas vezes, uma combinação de todas elas. Cerca de metade do Corpo de Astronautas europeu começou como piloto, muitas vezes com experiência em aviação militar e voos de teste. Os outros são sobretudo especialistas científicos. Mas não existe uma divisão rígida e imediata. O “grupo de pilotos” muito provavelmente terá sólidas qualificações científicas e de engenharia e os “especialistas científicos” podem igualmente aprender pilotagem.



O Corpo de Astronautas europeu.

2 Informação para os professores

Após a selecção (e há sempre centenas de candidaturas para cada vaga), os astronautas são submetidos a um longo e rigoroso treino para o espaço. Isto inclui a adaptação à ausência da gravidade: os astronautas passam muito tempo a trabalhar debaixo de água, onde a capacidade de flutuação imita muitos dos efeitos.



André Kuipers a treinar na Soyuz.

Todas as partes da missão são ensaiadas vezes sem conta, especialmente quando envolvem “passeios no espaço”. O espaço é um ambiente rigoroso e implacável, gelado e sem ar: não se pode errar. Por isso, os astronautas praticam em maquetes terrestres da nave em que irão viajar e da própria ISS. De facto, por cada hora que irão passar numa missão espacial, os astronautas passam de certeza dezenas ou mesmo centenas de horas a praticar nos simuladores.

Seja qual for a sua especialidade, os astronautas aprendem também a ser cientistas polivalentes: na ISS, há sempre muitas experiências em curso e um físico-astronauta tem muitas vezes de ser também químico ou biólogo. Um astronauta com formação em medicina pode também ser treinado como engenheiro de voo.

Existem também outras competências menos exóticas mas também vitais que devem ser aprendidas. O treino de sobrevivência ajuda os astronautas no caso de uma aterragem forçada num local deserto, por exemplo. E têm de ser fluentes nas duas línguas mais importantes num voo espacial: Inglês e Russo.

Ficha de trabalho A: Candidatura para ser um astronauta, página 38 **Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:**

Da última vez que houve uma selecção de astronautas, houve cerca de 22.000 candidatos. Os critérios de selecção baseiam-se em requisitos médicos, bem como na competência científica e técnica. A aptidão psicológica é também importante: os astronautas precisam de uma boa concentração e memória, grande motivação e devem ser emocionalmente estáveis. Na Estação Espacial, os astronautas trabalham em equipas e a tripulação tem culturas e nacionalidades diferentes.



Claudie Haigneré a vestir o fato espacial.

Deixe os alunos utilizarem esta ficha de trabalho ou o formulário do “Diário da missão – relatório” para escreverem uma carta explicando as razões porque gostariam de ser astronautas. Em alternativa, deixe-os escrever acerca dos seus sonhos para o futuro e o que gostariam de ser quando crescerem.

2 Informação para os professores

Esta ficha de trabalho pode ser utilizada para ensinar diferentes formas de escrever uma carta: cartas formais e informais, candidaturas, diários, etc., bem como sugestões e prática utilizando o computador para escrever cartas formais.

Ficha de trabalho B: Treino dos astronautas, página 39

O treino a que um astronauta é submetido divide-se em três fases. O **treino básico** fornece aos astronautas os conhecimentos básicos sobre a tecnologia espacial e competências relacionadas com as futuras tarefas operacionais. Esta fase demora cerca de um ano. O **treino avançado** é feito a seguir à formação básica e dura mais cerca de um ano. Abrange os assuntos relacionados com o funcionamento dos elementos da Estação, carga útil, veículos de transporte e interacção relacionada com o solo. Só depois de os astronautas completarem esta fase com sucesso é que lhes pode ser atribuída uma missão específica. O **treino específico de desenvolvimento** começa e os astronautas treinam especificamente as tarefas que irão desempenhar durante a sua missão. A duração do treino específico de desenvolvimento é de aproximadamente um ano e meio.

O objectivo desta ficha de trabalho é motivar os alunos para praticar tarefas e mostrar como é importante estar preparado para evitar erros. Isto pode conduzir a debates e a uma melhor compreensão da necessidade de estudar e trabalhar muito, bem como cooperar e criar empatia com outras pessoas.

Ficha de trabalho C: Aprender um alfabeto novo, páginas 40,41

Utilize os recursos disponíveis na sua sala de aula: se houver alunos bilingues, podem ter conhecimentos sobre outros alfabetos ou formas de escrever os números. Embora utilizem o mesmo alfabeto ou os números que usa na sua escola, isto pode conduzir a um bom exercício sobre a aprendizagem de outras línguas – deixe os alunos ensinarem aos colegas a contar até dez, por exemplo.

Na primeira ficha de trabalho, encontrará uma tabela com as 33 letras do alfabeto russo. A forma como se escrevem aparece na coluna “Letra” e uma aproximação da forma como se pronunciam de acordo com os sons/letras em Português aparecem na coluna “Pronúncia”. É apresentada uma palavra exemplificativa em Português para ajudar a descobrir o som – o som está assinalado com letras maiúsculas.

	Letra	Pronúncia
1	А	A (de Astro)
2	Б	B (de Bom)
3	В	V (de Vila)



2 Informação para os professores

Nas páginas seguintes encontrará respostas às perguntas nas fichas de trabalho (incluindo um exemplo de uma forma diferente de escrever os números) e informações suplementares sobre os números maias.

Ficha de trabalho C: Aprender um alfabeto novo, página 40

Alfabeto russo:

Pergunta 2. КОЗМОЗ

Pergunta 3. КОЗМОИАЮТ

Ficha de trabalho D: Novos símbolos, página 42

Números maias:

•	••	•••	••••	—	• —	•• —	••• —	•••• —	==
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
• ==	•• ==	••• ==	•••• ==	== ==	• == ==	•• == ==	••• == ==	•••• == ==	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	

A cultura maia tem uma história que remonta a 3 000 anos atrás. Geograficamente, os Maias viviam na zona que é hoje o sul do México e o norte da América Central. As primeiras descobertas relativas aos números maias datam de 400 A.D. Consta que os Maias eram extremamente avançados em matemática (e também em astronomia, calendários, arquitectura, etc.) – milhares de anos mais avançados do que a cultura europeia da época.

Os Maias usavam um sistema de números baseado no vinte. Como o sistema numérico utilizava uma numeração posicional, os números acima de 20 eram escritos como nos exemplos a seguir:

Número 36:

20s:  (20) ou: (1x20)
1s:  (16) ou: (3x5+1)

Número 137:

20s:  (120) ou: (6x20)
1s:  (17) ou: (3x5+2)

Símbolo para o zero:



Número 20:

20s:  (1x20)
1s:  (0x1)

2 Informação para os professores

Exemplo, números romanos:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
11	12	13	14	15	16	17	18	19

Ficha de trabalho E: Flutuar e afundar, página 43

O mergulho faz parte do treino básico de todos os astronautas. Em grandes piscinas, os astronautas treinam os passeios espaciais (ou as Actividades Extraveiculares – EVA). É o melhor local para simular e experimentar as condições de ausência de gravidade na Terra.

Densidade: O tópico da ficha de trabalho é a **densidade**, massa por unidade de volume. O símbolo da densidade é a letra grega ρ (ró) e é dada, por exemplo, em kg/dm^3 (kg/litros) ou g/cm^3 . A fórmula da densidade é:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (m = \text{massa e } V = \text{volume})$$

Ideias e explorações suplementares:

Treino de um astronauta

A ficha de trabalho sobre o treino dos astronautas pode ser ligada à ficha de trabalho sobre robótica (formação específica para tarefas operacionais na Estação Espacial) e sobre os fatos espaciais. Peça aos alunos para trazerem um capacete, um par de luvas de neve e um skate (ou patins em linha) e “encene” um passeio no espaço.

Descrição da tarefa: Uma parte da Estação Espacial necessita de ser inspeccionada e é preciso sair e apertar alguns parafusos fora da Estação Espacial (deixe-os apertar alguns parafusos num pedaço de madeira colocado num local quase inacessível).



Deslocar-se com um fato espacial é muito difícil...

2 Informação para os professores

Aprender um alfabeto novo

1. Línguas diferentes, mesmo significado: peça aos alunos para fazerem uma lista de palavras que gostariam de aprender noutra língua. Utilize dicionários e outros recursos (outros alunos, vizinhos, etc.).
2. Deixe os alunos descobrirem como somar números utilizando os números Maias. Faça o trabalho em grupo ou aos pares e deixe-os brincar com os pontos e as linhas. Na verdade, é muito fácil somar os números maias: basta acrescentar os pontos e as linhas. Um exemplo de uma soma:

$$\dots + \frac{\cdot}{\underline{\quad}} = \frac{\dots}{\underline{\quad}}$$

$$3 + 11 = 14$$

3. Utilize estas actividades para saber mais sobre outras culturas. Tenha também em consideração exemplos da literatura, música, dança, etc. para além da língua e da matemática.
4. Deixe os alunos descobrirem qual a origem do alfabeto e números utilizados actualmente no seu país/localidade e se há exemplos de outros símbolos escritos utilizados anteriormente no seu país/localidade.

Flutuar e afundar

Experiência sobre densidade:

1. Encha três recipientes vazios (por exemplo, embalagens de 1 litro de leite) com diferentes tipos de materiais, por ex. água, areia, algodão. Feche os três recipientes.
2. Preveja o que irá acontecer aos recipientes quando os colocar num balde ou num tabuleiro com água.
3. Coloque cuidadosamente os três recipientes na água um de cada vez.
4. Descreva o que aconteceu.
5. Analise o que aconteceu (o tamanho dos três recipientes é o mesmo – porque é que alguns flutuam e outros se afundam?).
6. Pese os recipientes.

Actividade adicional: Descubra a densidade dos três materiais (meça a massa em kg ou g e divida pelo volume – por ex. 1 litro ou 1 dm³).

Tópicos relacionados:

Capítulo 2.2 “Fatos espaciais”

Capítulo 3.2 “Construir a Estação Espacial Internacional”, Ficha de trabalho C “Robótica”

Websites:

Como se tornar um astronauta:

http://www.esa.int/esaHS/ESA1RMGBCLC_astronauts_0.html

Números maias (e link para outros sistemas numéricos):

http://en.wikipedia.org/wiki/Maya_numerals



2 Informação para os professores

2.2 Fatos espaciais

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	<ul style="list-style-type: none">• O ambiente hostil do espaço: vácuo, partículas de elevada energia, raios cósmicos, temperaturas extremas• Os fatos espaciais protegem os astronautas destes perigos• Os fatos espaciais possuem abastecimento de ar e água, aquecimento e refrigeração• O equipamento é verificado cuidadosamente
Fichas de trabalho:	<ul style="list-style-type: none">• Clima interior (saúde, medir as temperaturas)• Temperaturas (como nos protegemos contra o calor e o frio e que temperaturas conseguimos suportar?)• Desenha um fato espacial (desenha/explica ou faz um fato)• Recorta os astronautas de papel e as roupas e diverte-te

Matérias representadas:

Artes
Ciência
Ciências Sociais
Matemática
Línguas

Informação de apoio:

Na maior parte do tempo, os astronautas usam roupas soltas, confortáveis “fatos de voo”. Mas se se aventurarem fora da estação, precisam de muito mais protecção – para o calor, frio e radiações, bem como para a ausência de ar (vácuo) do espaço.

O fato espacial que fornece esta protecção é uma peça do equipamento muito complexa: quase semelhante a uma nave espacial individual. Possui um fornecimento de ar próprio, que também pressuriza o fato contra o vácuo do espaço. O fato tem que enfrentar grandes diferenças de temperatura, de mais de 200 graus Celsius ao Sol até –180 graus Celsius à sombra. Por isso, o forro traseiro do fato inclui um sistema de arrefecimento e um sistema de aquecimento. Por baixo do fato exterior, um fato completo interno ajuda a isolar o astronauta: todo o processo de “vestir o fato”, incluindo as necessárias verificações, pode demorar bastante tempo.



Frank De Winne com o “fato de voo” azul.

2 Informação para os professores

O capacete possui uma viseira dourada que protege o astronauta do brilho da luz solar do espaço e possui também luzes para iluminar os pontos de sombra. O fato dispõe de uma cobertura exterior resistente, que dá alguma protecção contra os micro-meteoritos – pequenos flocos de poeira orbital – e contra as radiações. Mas, ao mesmo tempo, é flexível: os astronautas precisam de se movimentar livremente quando estão a usá-lo. As luvas são verdadeiros milagres da engenharia, com elementos de aquecimento próprios para proteger das queimaduras de frio mas, ao mesmo tempo, suficientemente finas para permitir os trabalhos mais delicados.



Uma viseira protege os astronautas da luz solar.



Um verdadeiro fato espacial.

Como um “passeio no espaço” – EVA, ou uma “Actividade Extraveicular” na linguagem dos astronautas – pode durar horas, o fato tem de ser também razoavelmente confortável. Inclui até abastecimento de água – bem como uma espécie de fralda para a urina.

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Ficha de trabalho A: Medir a temperatura – temperatura ambiente, página 46

Esta actividade pode conduzir a um trabalho mais extensivo relacionado com assuntos ambientais, temperatura, etc. Debata-os na sala de aula:

- Qual a temperatura da sala de aula – a temperatura é sempre a mesma? Se variar – porque será que isso acontece?
- Qual é a temperatura da sala de aula comparada com a temperatura exterior – existe alguma ligação?
- Até que ponto a temperatura influencia a nossa saúde (pense em temperaturas muito altas e muito baixas) e a nossa capacidade de concentração? (A temperatura interior recomendada deve ser de cerca de 20-22 graus)

Ficha de trabalho B: O que vestiriam?, página 47

Esta ficha de trabalho pode servir de base para um debate. Se o conceito de graus for muito difícil, fale sobre o que vestem quando está a nevar, a chover e quando está sol, ou pode fazer a ligação com as estações e discutir o que devem vestir no Inverno, na Primavera, no Verão e no Outono.

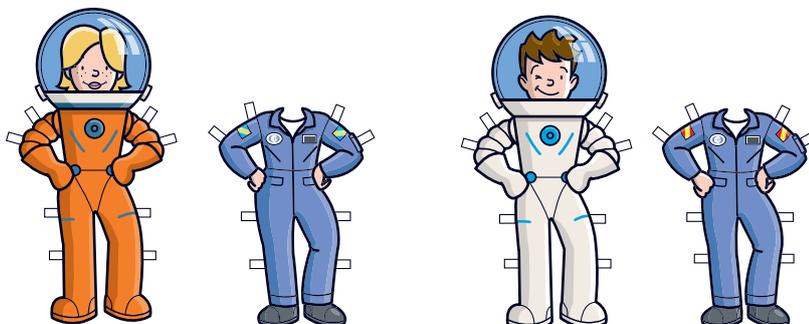


Treino de sobrevivência no Inverno russo.

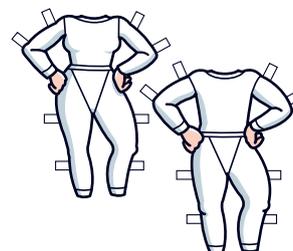
2 Informação para os professores

Fichas de trabalho C e D: Desenha o teu próprio fato espacial/Veste o teu fato espacial, páginas 48-51

Os astronautas usam diferentes tipos de fatos espaciais. Usam um tipo de fato para viajar para e da Estação Espacial, um para usar no “interior” (podem também usar calças/calções e T-shirts) e um para efectuar os passeios no espaço (ou EVAs).



O fato espacial usado nos passeios espaciais possui várias camadas para proteger os astronautas. Primeiro, vestem a roupa interior (que inclui uma peça de absorção descartável – uma espécie de fralda), depois o fato inteiro interno e, por cima, um fato especial que regula a temperatura com tubos de refrigeração de líquido e um sistema de ventilação a gás.



Claudie Haigneré é ajudada a calçar as botas.

inferior e depois vestir a parte superior).

Os astronautas vestem os fatos espaciais na zona da escotilha para equilibrar as pressões do ar e para garantir que o nível de oxigénio no sangue está correcto antes de saírem.

Actividades adicionais: Peça aos alunos para desenharem um fato espacial e explicarem as diferentes partes que o compõem, ou deixe-os preparar um fato de astronauta para usarem numa ocasião especial – por exemplo quando assistirem à passagem da Estação

Finalmente, vestem a parte exterior do fato EVA. Este protege-os dos raios perigosos e dos micro-meteoritos, regula a pressão do ar e fornece ao astronauta ar, água, energia eléctrica e equipamento de comunicação (o capacete possui uma câmara, rádio e luzes). Os fatos americanos e russos são ligeiramente diferentes. Enquanto que os fatos russos são compostos por uma única peça (é necessário subir para dentro dele pela parte de trás), os fatos americanos têm uma parte de cima e uma parte de baixo (primeiro, é necessário “subir” para a parte



Chega Roberto Vittori com o seu fato espacial.

2 Informação para os professores



Novos fatos espaciais...

Espacial Internacional (consulte o capítulo 3.1 “O que é a Estação Espacial”). Os alunos podem trabalhar aos pares ou em grupo para trocarem ideias. Antes de mais, debata os assuntos listados na ficha de trabalho e tente obter respostas:

- Como se consegue UM fato para proteger das temperaturas muito altas e, ao mesmo tempo, das temperaturas muito baixas?
- O que fazer se se precisar de ir ao quarto-de-banho durante um passeio espacial (e não se tem tempo de voltar para dentro...)? – E se se ficar com sede?
- Como se está em ausência de gravidade, flutua-se livremente. por isso os astronautas têm de se manter por perto e ligados à Estação Espacial. Os fatos espaciais possuem algum equipamento específico para evitar que os astronautas desapareçam no espaço? O que sugeres?

Ideias e explorações suplementares:

Medir a temperatura – Temperatura ambiente

Para alargar os tópicos abrangidos na ficha de trabalho, faça um debate sobre outros factores que influenciam a nossa saúde. Aproveite a oportunidade para apresentar tipos de diagramas diferentes e a forma de os ler e criar. Outra ideia pode ser observar a importância da atmosfera terrestre para a vida na Terra e como a poluição tem influência nas condições de vida na Terra.

O que vestirias?

Uma extensão da ficha de trabalho: faça um debate sobre quais as temperaturas que o Homem pode suportar sem protecção especial e sobre a necessidade de os astronautas usarem fatos espaciais para se protegerem das temperaturas extremas do espaço. Faça um debate sobre as temperaturas médias noutros pontos do globo, sobre a temperatura mínima e máxima medida na Terra ou sobre a média das temperaturas nos outros planetas.

Tópicos relacionados:

Capítulo 3.1 “O que é uma Estação Espacial?”

Capítulo 3.3 “Abastecer a Estação Espacial Internacional”

2 Informação para os professores

2.3 Viajar para o espaço

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	<ul style="list-style-type: none">• Diferentes tipos de foguetões (vaivém, Soyuz)• Os foguetões queimam muito combustível• Grande aceleração na descolagem• A aceleração termina e os astronautas ficam em ausência de gravidade (quando atingem a órbita)• Acoplagem à Estação Espacial Internacional
Fichas de trabalho:	<ul style="list-style-type: none">• Preparação e lançamento de um foguetão (coloca as figuras na ordem correcta)• Faz um filme com foguetões (versão em papel)• Faz um foguetão de papel e organiza uma corrida de foguetões• Meios de transporte e velocidade

Matérias representadas:

Ciência
Matemática
Artes
Línguas



O lançamento de um vaivém.

Informação de apoio:

Presentemente, existem duas formas de chegar à ISS: o vaivém americano e o foguetão Soyuz russo. Em ambos os casos, a experiência não é própria para cardíacos! Essencialmente, os astronautas sentam-se em cima de centenas de toneladas de combustível altamente explosivo, que os projecta com uma aceleração espantosa. A sua nave espacial tem que atingir uma velocidade orbital – cerca de 8 km/s – o mais rapidamente possível (quanto mais rapidamente o foguetão queimar o combustível, mais eficiente é). A bordo do vaivém, isso significa uma aceleração de 3G: isto é, o peso dos astronautas triplica. Na Soyuz, a aceleração atinge 5G, ainda mais desconfortável.



Um foguetão Soyuz na plataforma de lançamento.

2 Informação para os professores

Mas a aceleração termina em breve. Cerca de oito minutos após a descolagem, os propulsores do foguetão caem e a nave espacial entra em órbita. Em vez de pesarem cinco vezes o seu peso normal, os astronautas não pesam nada nesta altura. Mas não têm muito tempo para relaxar e gozar a experiência: têm que iniciar o trabalho de aproximação com a órbita da ISS.

É uma tarefa complicada: a nave espacial em órbita comporta-se de uma forma que não condiz com a intuição humana. Se se quiser alcançar a ISS, por exemplo, é preciso abrandar um pouco. Isto fará com que a nave espacial caia na direcção da Terra – o que aumenta a sua velocidade. Pode levar muitas horas até conseguirem avistar a Estação Espacial (os astronautas passam o tempo a verificar todos os sistemas e equipamentos a bordo, a verificar se as ligações de comunicação estão a funcionar correctamente e a efectuar experiências programadas). Por fim, chega a manobra mais delicada de todas: a acoplagem. Os computadores, o radar e o equipamento de detecção a laser ajudam, mas os astronautas estão treinados para efectuar o trabalho manualmente se o sistema automático falhar.

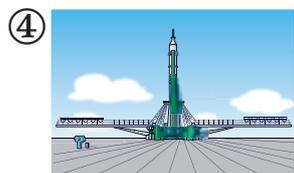
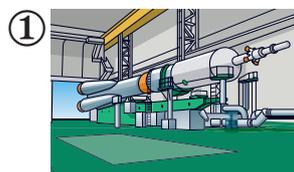
Se tudo correr bem, a nave visitante toca numa das portas de acoplagem da estação tão lentamente que a tripulação mal sente o impacto. Depois, os engates são fixos no lugar. No entanto, os novos visitantes podem ter de aguardar algum tempo antes de poderem abrir a escotilha: é importante que a pressão em ambos os lados seja igual. Em seguida, podem finalmente sair da sua nave e juntar-se aos companheiros na estação. A sua missão já começou realmente.

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Este capítulo dedica-se principalmente aos lançadores e à velocidade. Utilize as fichas de trabalho para falar sobre os foguetões e as preparações necessárias antes do foguetão estar pronto para descolar (transporte para a rampa de lançamento, colocação do foguetão na rampa de lançamento, abastecimento de combustível, etc.), sobre a velocidade que podem atingir os diversos meios de transporte e o tempo que demora viajar nesses meios de transporte.

Ficha de trabalho A: Lançamento da nave espacial, página 54

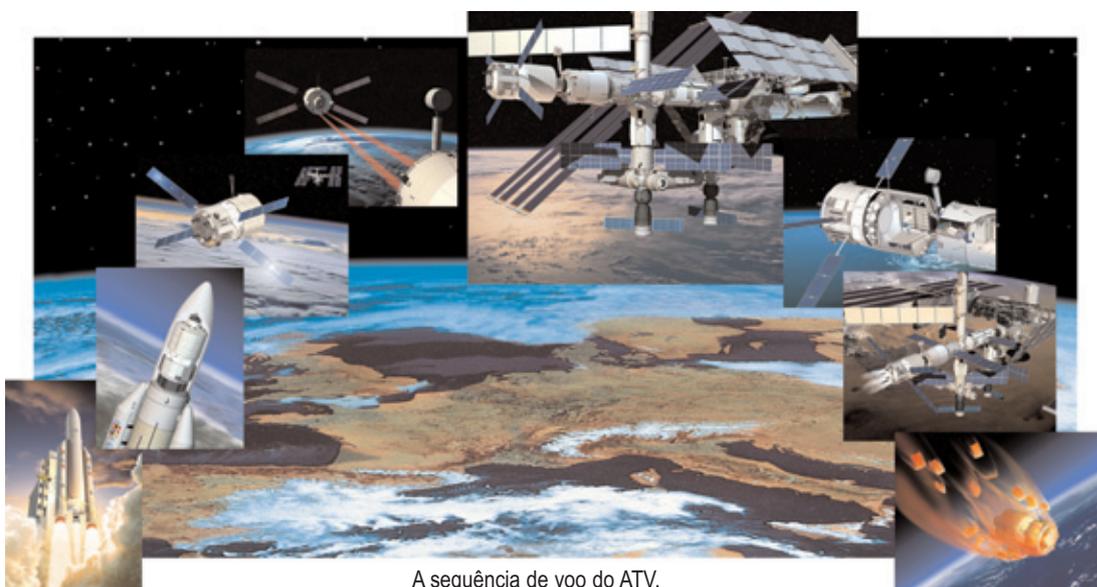
Resposta:



2 Informação para os professores

Ficha de trabalho B: Faz um filme sobre um foguetão, página 55

A quantidade de combustível necessária para um foguetão ultrapassar a gravidade da Terra e atingir a “velocidade de fuga” (11,2 km/seg) depende do peso do foguetão. Quanto mais pesado for um foguetão, mais combustível é necessário para assegurar a descolagem. E quanto mais combustível, maiores são os depósitos e, por conseguinte, maior é o peso. É por isso que a maioria dos foguetões actuais são conhecidos por “foguetões de três plataformas”. Isto significa que sempre que uma parte do foguetão cumpre o seu propósito, desliga-se e cai. O peso total é então reduzido, o que significa que é necessário menos combustível para o resto do voo. Os materiais utilizados são leves para reduzir o peso total, mas ao mesmo tempo fortes para suportar as fortes vibrações durante a descolagem.



A sequência de voo do ATV.

Para criar um “filme do foguetão”, os alunos mais novos podem ter dificuldade em desenhar imagens semelhantes de um foguetão. Uma boa ideia é deixar os alunos usarem um modelo de um foguetão e copiarem os contornos utilizando papel quadriculado colocado por cima. Para fazer com que o foguetão se movimente, podem utilizar a mesma figura, copiando-a em diferentes ângulos no papel.

NOTA: O tamanho do papel não deve ser muito grande, para não se tornar difícil folheá-lo.

Fichas de trabalho C e D: Constrói um foguetão / Corrida de foguetão, páginas 56-59

Deixe os alunos construírem um foguetão simples e organizarem uma corrida de foguetão. O foguetão da ficha de trabalho é feito com papel, corda e fita adesiva. Precisa também de uma tesoura, um lápis e uma palhinha. Os alunos podem aprender mais sobre a aerodinâmica experimentando diferentes tipos de narizes e lemes, comprimentos do foguetão, etc.

Os resultados da corrida de foguetões podem ser usados de várias formas. Pode falar de previsões e estimativas, descobrir o comprimento médio dos



2 Informação para os professores

voos e representar os valores em tabelas e gráficos. Outro tópico sugerido em “Pensa nisto!” é que tipo de medidas são utilizadas em diferentes corridas. Isto pode conduzir a um debate sobre as unidades utilizadas para medir o tempo, a distância, o volume, etc. e a sua precisão – se são utilizadas casas decimais (e quantas) ou, por exemplo, se se utilizam os minutos, segundos ou até unidades de medida mais pequenas.

Ficha de trabalho E: Viajar em meios de transporte diferentes, página 60

Faça esta apresentação com uma pequena experiência: peça aos alunos para descobrirem até onde conseguem chegar a pé ou de bicicleta num dado período de tempo e de quanto tempo necessitam para percorrer a pé ou de bicicleta uma dada distância (dependendo do que for mais conveniente na sua zona). Fale sobre a velocidade que os vários meios de transporte podem atingir e deixe os alunos descobrirem qual o melhor meio de transporte para percorrer distâncias diferentes.

Respostas para a ficha de trabalho:

Andar de bicicleta: 12 km/h



Andar de motorizada: 50 km/h



Andar de automóvel: 80 km/h



Voar num avião: 800 km/h



Voar num foguetão: 28 000 km/h



Ficha de trabalho F: Velocidade no espaço, página 61

Dependendo do nível dos alunos, pode usar a ficha de trabalho conforme está ou pode precisar de adaptá-la, já que estão envolvidos grandes números. A ficha de trabalho pode ser utilizada como um tarefa de resolução de problemas para os alunos que necessitam de um estímulo extra.

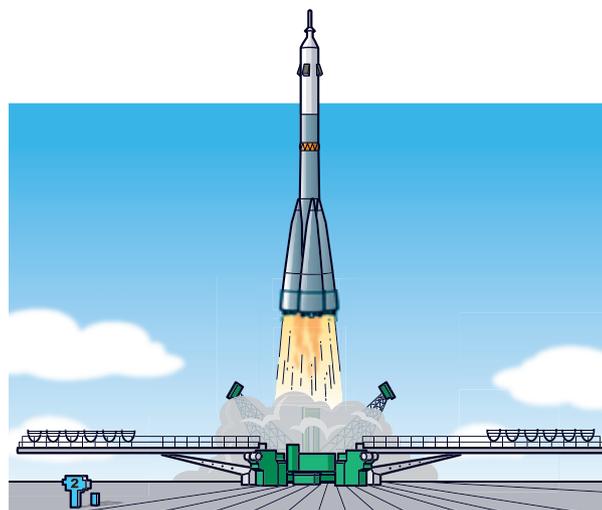
Respostas para a ficha de trabalho:

1. 50 horas
2. 90 minutos
3. 16 vezes

Ideias e explorações suplementares:

Lançamento de uma nave espacial

Peça aos alunos para criarem o seu próprio desenho animado, por exemplo sobre o lançamento de um foguetão ou sobre um passeio espacial dos astronautas. Use esta ficha de trabalho para classificar as coisas que nos rodeiam: classifique-as de acordo com o tempo, o tamanho, o peso, a cor, a idade, etc.



2 Informação para os professores

Faz um filme sobre um foguetão

Pode também fazer uma animação. Precisa de uma câmara digital e modelos (baseados em banda desenhada, bonecos ou, por exemplo, plasticina) e um palco.

1. Faça um debate de ideias e escolha os personagens para o filme, os modelos de que precisa e o cenário de fundo.
2. Escreva um guião e a crie uma sequência de desenhos – uma tira de cartão funciona perfeitamente.
3. Prepare os modelos/personagens e o cenário.
4. Comece a disparar. Tire uma fotografia de cada vez. Se quiser que a personagem fique quieta durante algum tempo, tire a mesma fotografia várias vezes. Se quiser que se mexa, mude-a de posição para cada fotografia.
5. Quando tiver tirado todas as fotografias necessárias, imprima-as e faça um caderno animado ou, se tiver o software, exporte-as para um computador. Use um programa de computador para as juntar.

Constrói um foguetão.

Experiência: foguetão de pastilhas efervescentes

Precisa de:

- Recortes do foguetão em papel grosso
- Lápis de cor
- Tesoura
- Cola ou fita adesiva
- Caixas de rolos fotográficos
- Pastilhas efervescentes
- Água

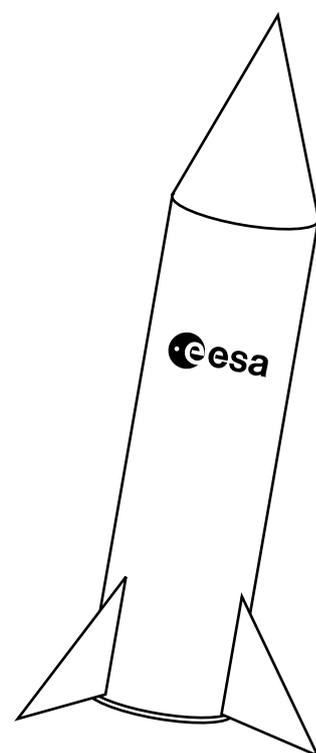
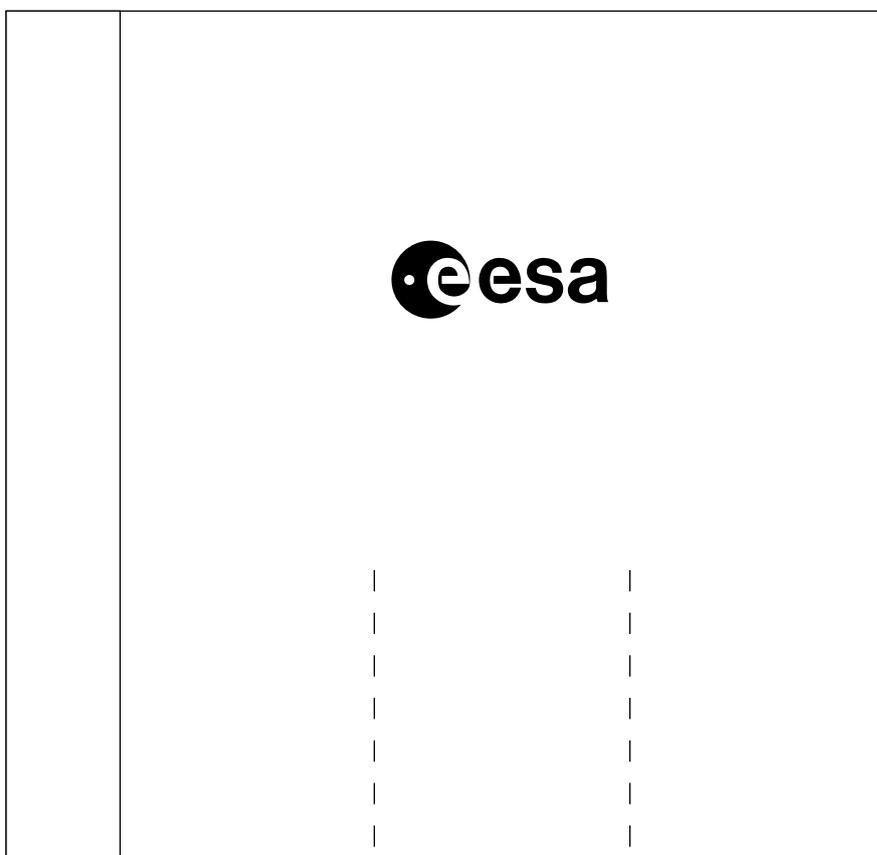
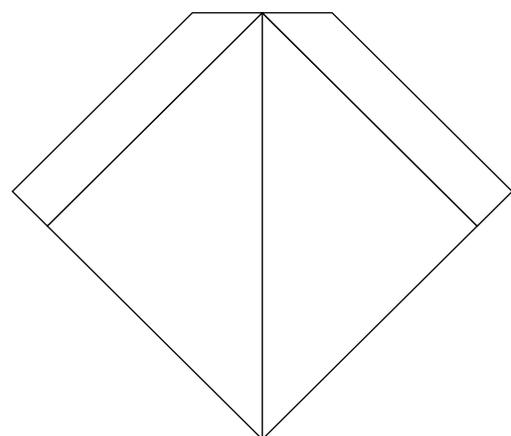
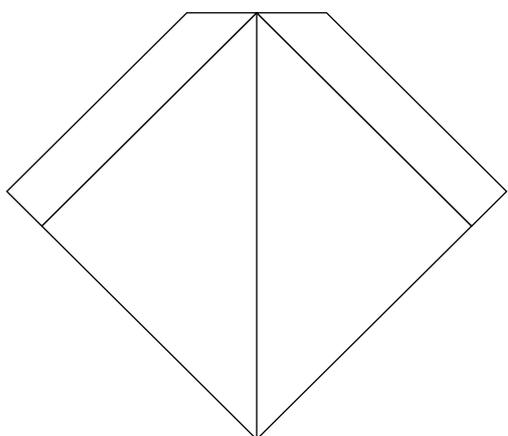
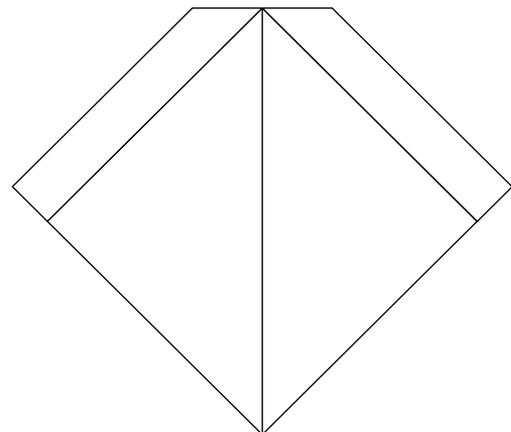
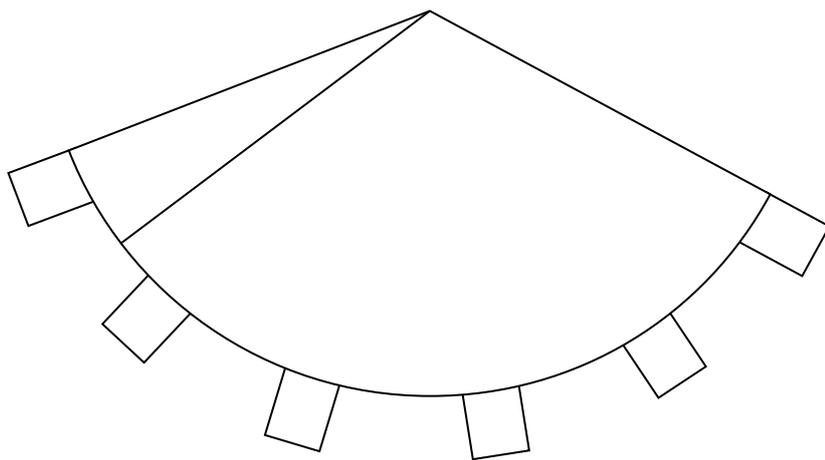


As pastilhas efervescentes fazem com que o foguetão descole.



Usa a tua imaginação para pintares o foguetão.

2 Informação para os professores



2 Informação para os professores

Peça aos alunos para pintarem as partes do foguetão e recortá-las. Cole os recortes do foguetão numa caixa de rolo fotográfico com a tampa virada para baixo. Coloque a caixa com a tampa para baixo numa mesa e cole os lemes do foguetão nos espaços indicados a tracejado e, por fim, coloque o nariz do foguetão.

Vire o foguetão, encha a caixa do rolo com água até um terço, adicione metade de uma pastilha efervescente, coloque rapidamente a tampa e pouse o foguetão para o lançamento. Como a mistura de água / pastilha efervescente é expelida da caixa, é conveniente lançar o foguetão no exterior e manter uma distância de segurança.

10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 Descolar!

(Aguarde um pouco se o foguetão não descolar imediatamente – às vezes demora algum tempo.)



Um comboio transporta o foguetão para a plataforma de lançamento.

Ficha de trabalho F: Velocidade no espaço

Use esta ficha de trabalho para falar sobre as horas e as diferentes medidas do tempo: Horas – minutos – segundos (por ex. 1 hora = 60 minutos, 1 minuto = 60 segundos). Pode também ser usada para trabalhar com tempos e distâncias. Em baixo, pode encontrar algumas ideias para tarefas em que os alunos podem trabalhar.

1. A Estação Espacial viaja a uma velocidade de 28.000 km/h. Quantos km percorre a Estação Espacial em:
 - a. 30 minutos? 14 000
 - b. 15 minutos? 7 000
 - c. 5 minutos? \approx 2 300
2. Quantas horas demora a Estação Espacial a percorrer:
 - a. 56.000 km? 2h
 - b. 84.000 km? 3h
 - c. 98.000 km? 3.5h



2 Informação para os professores

3. Quanto tempo demorarias a dar uma volta completa à Terra se viajasses de:
- | | | |
|---------------------------------|-------|-----------|
| a. Carro (por ex. 100 km/h)? | 400h | ≈17 dias |
| b. Bicicleta (por ex. 10 km/h)? | 4000h | ≈167 dias |
| c. A pé (por ex. 5 km/h)? | 8000h | ≈333 dias |

Tópicos relacionados:

Capítulo 4.1 Viver a bordo da Estação Espacial Internacional”, ficha de trabalho D “Dia e noite “ e ficha de trabalho E “O passar de um ano”.

Websites:

Com três plataformas até ao espaço:

Faça uma animação simples (sem câmara) on-line:

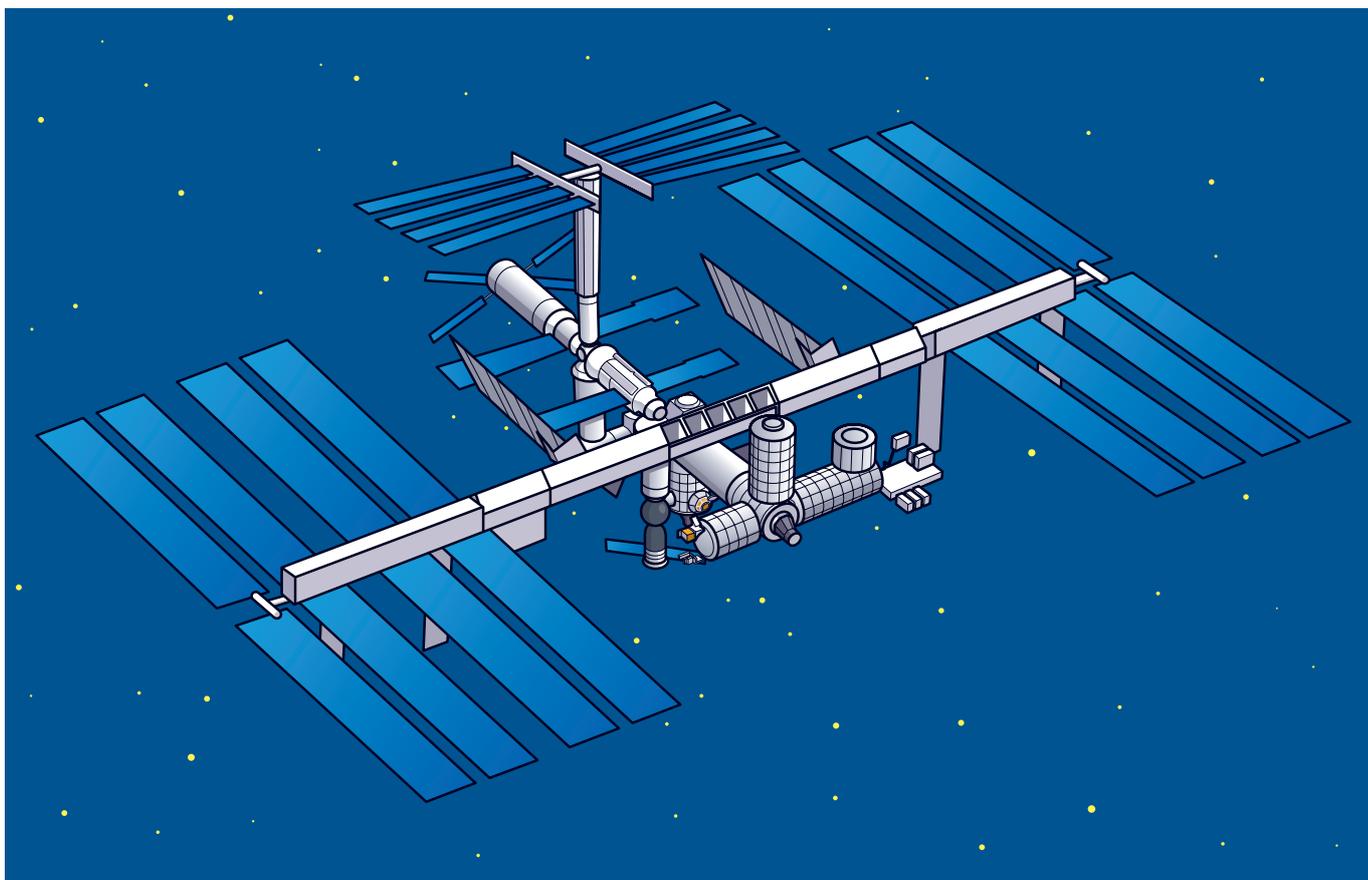
<http://apps.discovery.com/animaker/animaker.html>



Preparado para descolar!



A Estação Espacial Internacional é um laboratório flutuante onde os astronautas podem viver vários meses seguidos. Está repleto de equipamento para fazer experiências científicas. As experiências que os astronautas fazem na Estação ensinam-nos muitas coisas que precisamos de saber antes do Homem poder explorar mais o espaço e muitos dos novos conhecimentos serão também de grande utilidade na Terra.



A estação é o maior objecto que o Homem jamais construiu no espaço. Viaja à volta da Terra a uma velocidade de 28 000 quilómetros por hora, cerca de 400 quilómetros acima de nós. Na realidade, não está assim tão longe. Numa noite clara, é possível vê-la da Terra. Parece quase uma estrela cadente quando passa no céu por cima de ti.

3.1 O que é a Estação Espacial?



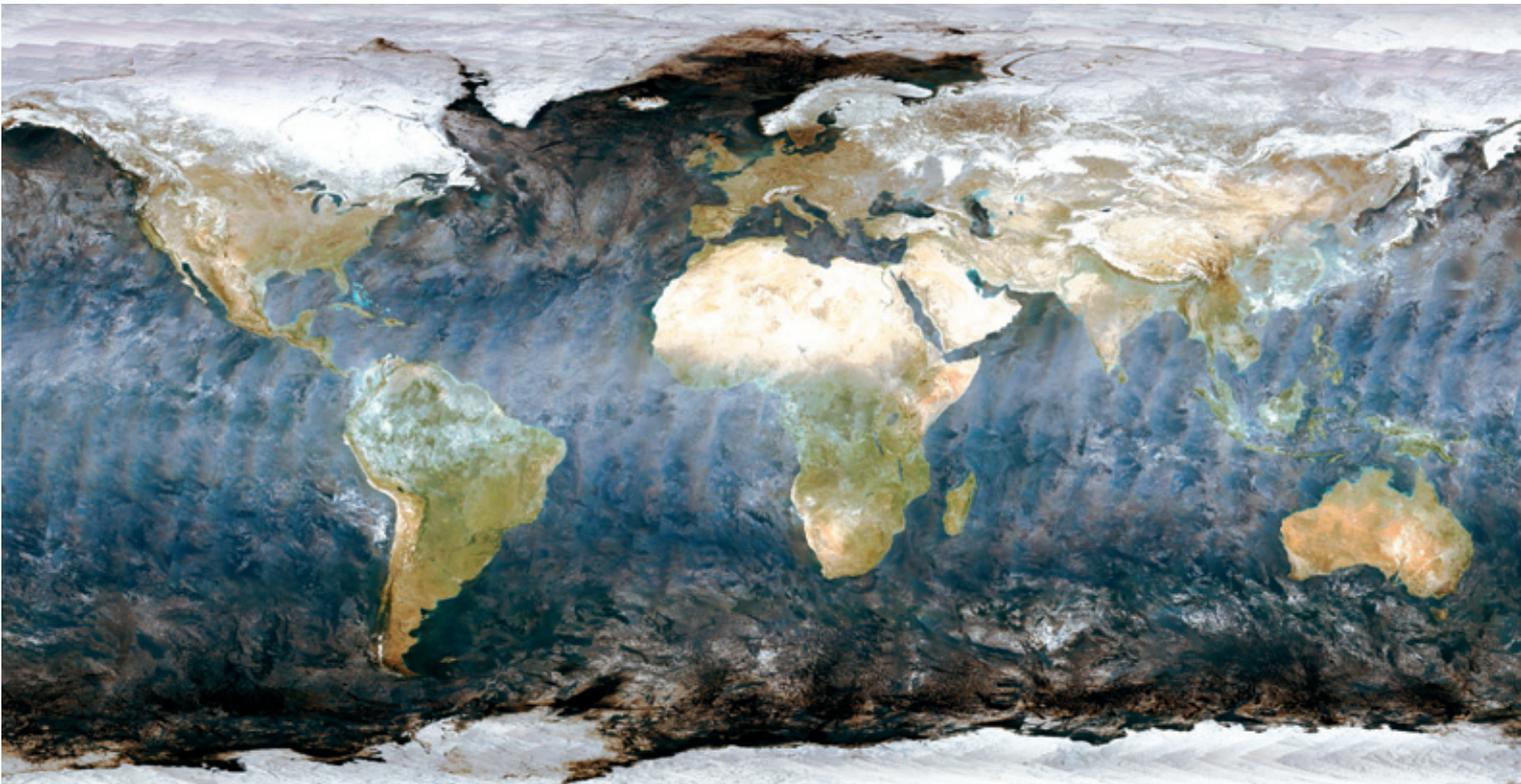
Ficha de trabalho A: Cooperação internacional



Muitos países estão a trabalhar em conjunto para construir a Estação Espacial. Alguns dos seus melhores engenheiros e cientistas dão o seu melhor para que se torne um sucesso. **EUA, Rússia** e 10 países da **Europa** partilham este esforço com o **Canadá** e o **Japão**.

Observa a imagem de satélite em baixo e usa um atlas para:

1. Assinalar a Europa e os nomes dos outros países que estão a cooperar na construção da Estação Espacial Internacional.
2. Assinalar os nomes dos continentes do mundo.
3. Assinalar os nomes dos maiores oceanos do mundo



Uma imagem de satélite da Terra



Pensa nisto!

- Porque é tão importante a cooperação?
- Que situações já experimentaste em que é preferível cooperar com os amigos e a família?
- De que exemplos te lembras em que as pessoas não cooperaram? Qual foi o final?

3.1 O que é a Estação Espacial?



Ficha de trabalho B: Vê a Estação Espacial Internacional



Por vezes a Estação Espacial Internacional pode ser vista numa noite clara. Pede ao teu professor que te ajude a descobrir onde e quando podes vê-la!

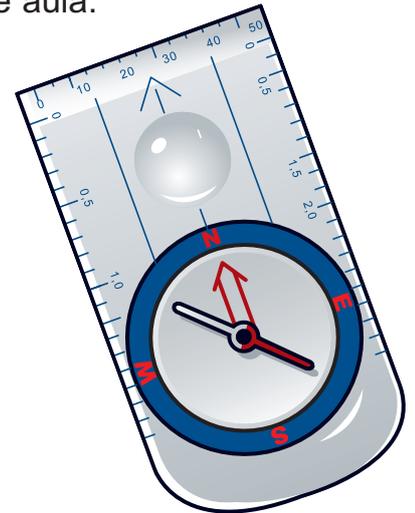
Preparativos

1. Pratica utilizando uma bússola na sala de aula.

Descobre:

- Norte
- Sul
- Este
- Oeste

2. Usa a bússola e tenta descobrir a direcção onde a Estação Espacial irá aparecer no céu na noite em que estás a planear observá-la.



A Estação Espacial Internacional.

Observa a Estação Espacial

Leva a bússola e uma lanterna e junta-te aos teus colegas para observares a Estação Espacial. Mais uma vez, tenta descobrir o Norte, Sul, Este e Oeste e onde a Estação Espacial aparecerá no céu, utilizando a bússola.

Lembra-te que a Estação Espacial viaja muito depressa – passa em poucos minutos, por isso tens de estar preparado quando chegar a altura de a veres!



Pensa nisto!

O Sol nasce a Este e põe-se a Oeste. O Sol está a Sul ao meio-dia. Que hora do dia será quando o Sol está a Norte?

3.1 O que é a Estação Espacial?

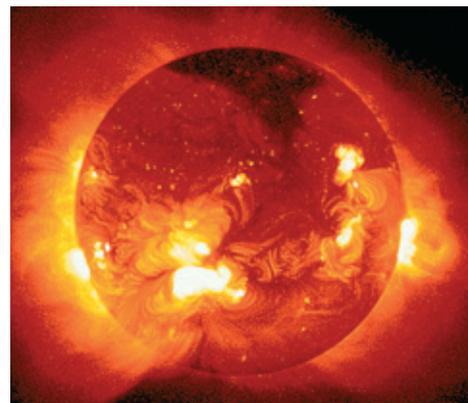


Ficha de trabalho C: Descobre o que há no céu



Preparativos

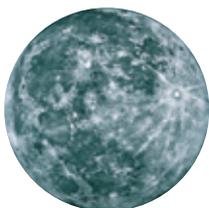
Debate e descobre (com a ajuda de livros ou outros recursos – se precisares de mais espaço, escreve numa folha separada):



O Sol.

- O que é uma **estrela**?
-

- O que é o **Sol**?
-



A Lua.

- O que é uma **lua**?
-

- O que é um **planeta**?
-



Júpiter, um planeta.

- O que é um **satélite**?
-



Estrelas.

Quais deles consegues ver no céu à noite?

3.1 O que é a Estação Espacial?



Ficha de trabalho D: Observa o céu à noite (1)

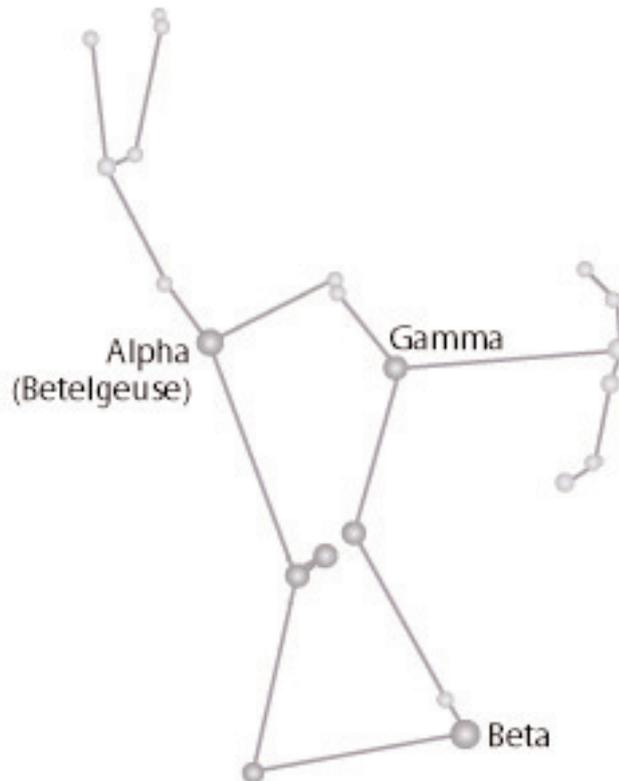


Introdução

Um grupo de estrelas que forma um desenho no céu chama-se uma constelação. Com a nossa imaginação, podemos ver uma linha que vai de uma estrela à outra e, por fim, imaginamos que um grupo de estrelas forma uma figura. Muitas vezes, existe uma história ou um mito ligado a uma constelação.

Preparativos

Observa imagens de constelações. Descobre as que consegues reconhecer no céu à noite.



A constelação "Orion".



3.1 O que é a Estação Espacial?



Ficha de trabalho: Observa o céu à noite (2)



Observa o céu à noite

- Observa o céu e descreve o que vês.
- Procura algumas das constelações que viste nas imagens na sala de aula.

O dia seguinte

Escolhe:

1. Escreve uma história sobre o que existe no Universo.
2. Usa instrumentos musicais para criar uma imagem musical que descreva a sensação que experimentaste ao observar o céu à noite.
3. Faz um desenho animado sobre a vida noutra planeta.
4. Descobre mais sobre os satélites feitos pelo Homem e se consegues ver alguns à vista desarmada.



Estrelas.



Pensa nisto!

Os astrónomos calculam que haja pelo menos 70 mil triliões de estrelas no Universo, isto é, 70 000 000 000 000 000 000 000 000 estrelas.

3.1 O que é a Estação Espacial?



Ficha de trabalho E: Faz um modelo do nosso Sistema Solar (1)



O Universo é imenso! É tão grande que é difícil imaginar. Se trabalhares em conjunto com os teus colegas, podes fazer um modelo do nosso Sistema Solar para teres uma ideia das distâncias no Universo.

Precisas de um espaço aberto, de uma fita métrica e da tabela abaixo. Vão lá para fora e coloquem-se nas distâncias correctas.

	Distância do Sol (em milhões de km)	Distância do Sol Escala: 1:100 000 000 000
Sol	0	0
Mercúrio	58	0.58 m
Vénus	108	1.08 m
Terra	149	1.49 m
Marte	228	2.28 m
Júpiter	778	7.78 m
Saturno	1430	14.3 m
Urano	2900	29.0 m
Neptuno	4500	45.0 m
Plutão	5900	59.0 m



Pensa nisto!

A estrela mais próxima está a cerca de 40 000 000 000 000 km de distância. Isto dará cerca de 400 quilómetros no vosso modelo.

Desafio: Descobre o nome de um lugar que esteja a 400 quilómetros de distância de onde estás agora.

3.1 O que é a Estação Espacial?



Ficha de trabalho E: Faz um modelo do nosso Sistema Solar (2)

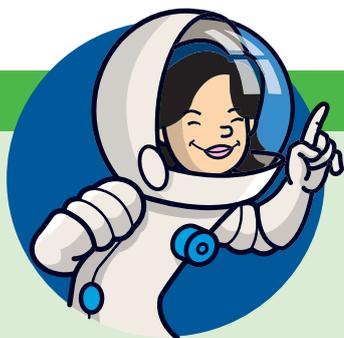


Também podes fazer modelos do Sol e dos planetas. Utiliza a tabela nesta página para descobrires o tamanho que os modelos devem ter (utiliza bolas, berlindes, nozes ou areia, por exemplo).

	Diâmetro aproximado (no equador)	Diâmetro do modelo
Sol	1 392 000 km	14 cm
Mercúrio	4880 km	0,5 mm
Vénus	12 100 km	1,2 mm
Terra	12 756 km	1,3 mm
Marte	6 790 km	0,7 mm
Júpiter	143 000 km	1,4 cm
Saturno	120 500 km	1,2 cm
Urano	51 100 km	0,5 cm
Neptuno	49 500 km	0,5 cm
Plutão	2 320 km	0,2 mm

Exploração suplementar:

- Faz um debate sobre o que pensas acerca da distância e do tamanho dos planetas. (Imagina quanto tempo precisarias para percorrer estas distâncias!)
- Descobre onde ficaria a Lua da Terra no teu modelo.
- Descobre onde ficaria a Estação Espacial Internacional no teu modelo.



Pensa nisto!

Pode ser difícil lembrares-te da ordem dos planetas. Para facilitar, tenta assim ou descobre outra forma fácil:

Minha Velha Tia Maria Já Sabe Uns Nove Planetas.
Mercúrio Vénus Terra Marte Júpiter Saturno Urano Neptuno Plutão.

3.1 O que é a Estação Espacial?



Ficha de trabalho F: Faz um móbil com estrelas ou planetas



Faz quatro figuras:

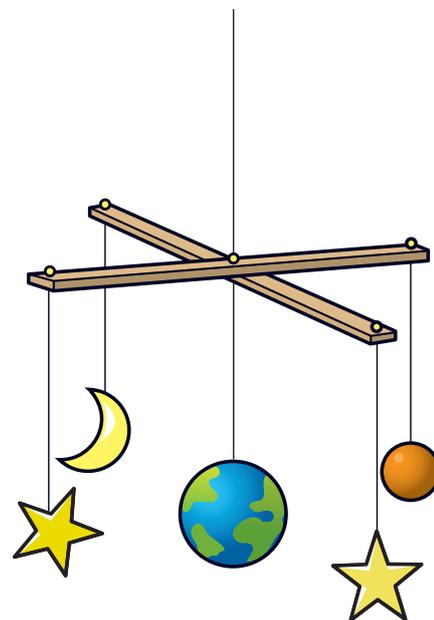
1. Escolhe quais as formas das figuras que pretendes para o teu móbil – estrelas, Lua, Sol ou planetas.
2. Selecciona os materiais (régua, compasso, etc.) que podes utilizar para desenhares as linhas das tuas figuras. Usa estes materiais para desenhares as formas para as tuas figuras na cartolina.
3. Recorta as figuras.

Precisas de:

- Uma régua, um compasso ou outros instrumentos para desenhares as formas
- Lápis de cor
- Cartolina colorida
- Cola
- Tesoura
- 2 paus
- Linha de coser
- Agulha

Para montar o móbil:

1. Junta os paus pelo meio formando uma cruz e ata-os com a linha.
2. Faz um buraco na parte de cima de cada uma das tuas figuras. Usa uma agulha para enfiar uma linha no buraco.
3. Pendura as figuras nos paus com linha.
4. Ata outra linha no meio da cruz para poderes pendurá-lo na sala de aula ou em casa.



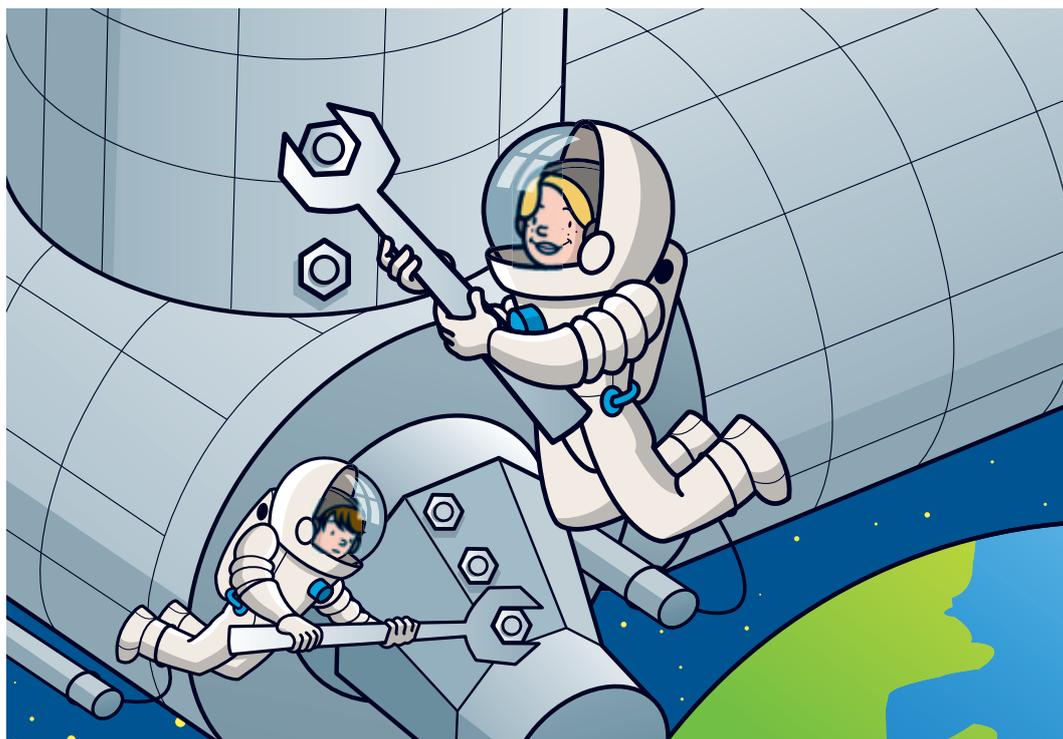
Sabias que?

Uma galáxia é um conjunto de estrelas, gás e poeira. Na nossa galáxia, a “Via Láctea”, há cerca de 300 mil milhões de estrelas. As galáxias mantêm-se unidas devido à atracção da gravidade.

3.2 Construir a Estação Espacial Internacional



A Estação Espacial Internacional terá o tamanho de um campo de futebol quando estiver concluída e, por isso, demasiado grande para ser lançada num único foguetão. Assim, a Estação Espacial está a ser construída aos bocados na Terra. Cada bocado é lançado num foguetão e montado por braços **robóticos** e pelos astronautas no céu.



É quase como trabalhar com blocos de construção. Mas são blocos de construção muito grandes e complicados. Todas as peças da Estação Espacial foram construídas para encaixar perfeitamente. Os computadores ajudam a colocá-las em posição para que se unam suavemente sem baterem umas nas outras.

Embora nada lá em cima tenha peso, mesmo assim é um trabalho difícil. Os astronautas têm de puxar e empurrar nas posições mais incómodas. E não existe solo firme para se apoiarem.

3.2 Construir a Estação Espacial Internacional

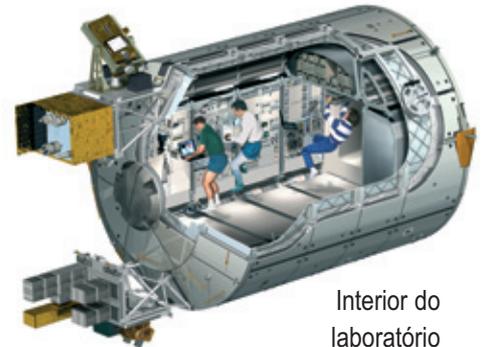
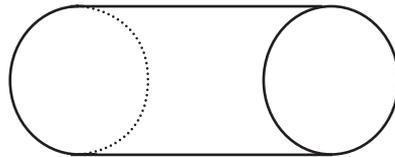


Ficha de trabalho A: As formas dos módulos (1)



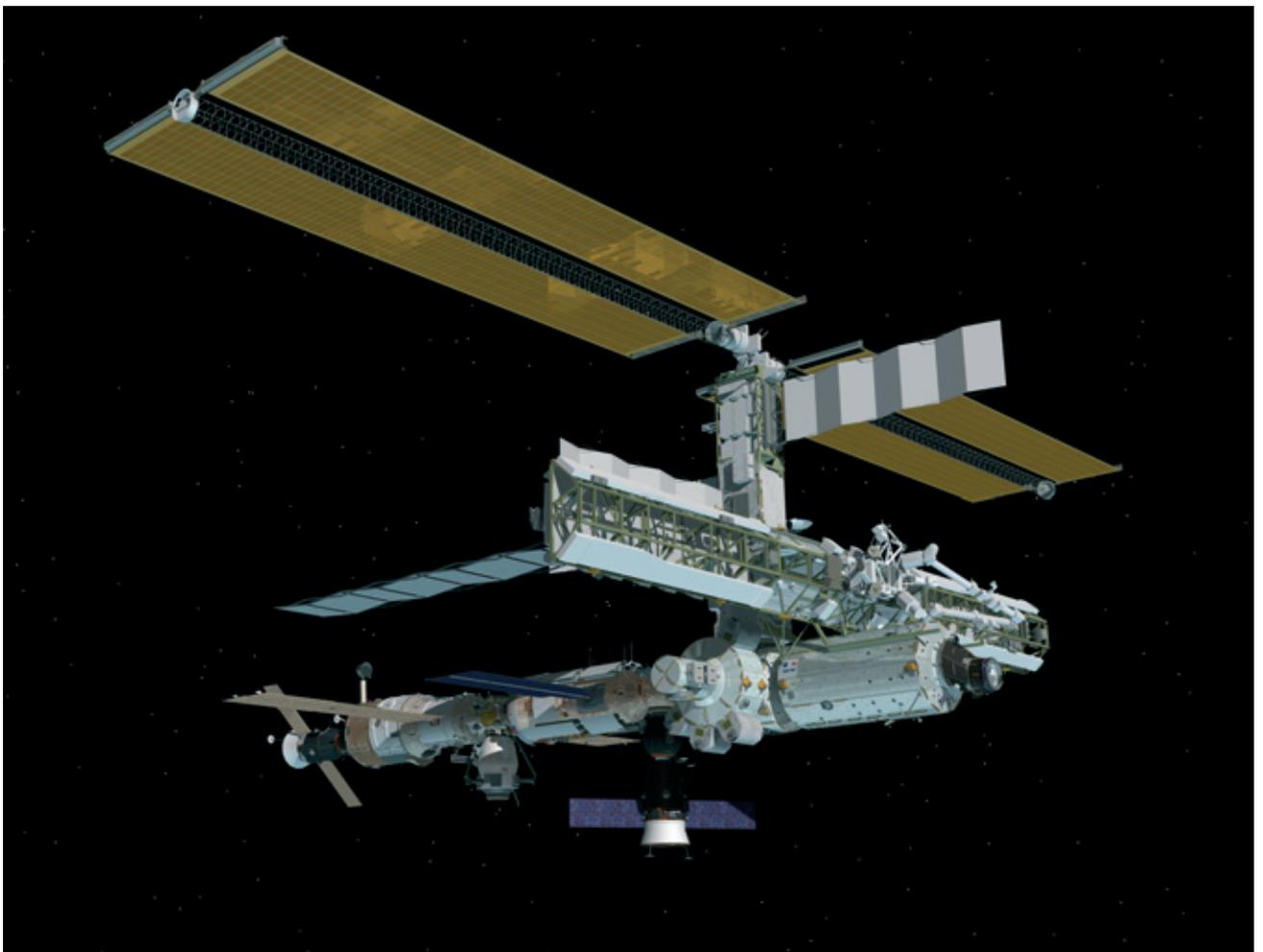
Um dos módulos da Estação Espacial chama-se 'Columbus'. Foi construído na Europa e é um laboratório onde os astronautas podem realizar experiências científicas. Por fora quase parece uma lata grande.

Chamamos a esta forma um cilindro.



Interior do laboratório Columbus.

Observa a imagem da Estação Espacial Internacional e descreve as formas das diferentes peças. Descobre como se chamam essas formas.



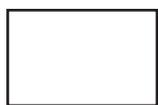
A Estação Espacial Internacional.



Ficha de trabalho A: As formas dos módulos (2)



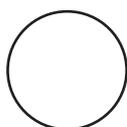
Quais os nomes destas formas?



A _____



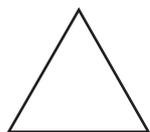
E _____



B _____



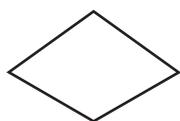
F _____



C _____



G _____



D _____



H _____

Debate e desenha:

- Dá exemplos de onde podes encontrar estas formas na sala de aula, em casa ou lá fora.
- Que ferramentas usarias para desenhares as várias formas? Utiliza as ferramentas e desenha as formas no teu caderno.

3.2 Construir a Estação Espacial Internacional

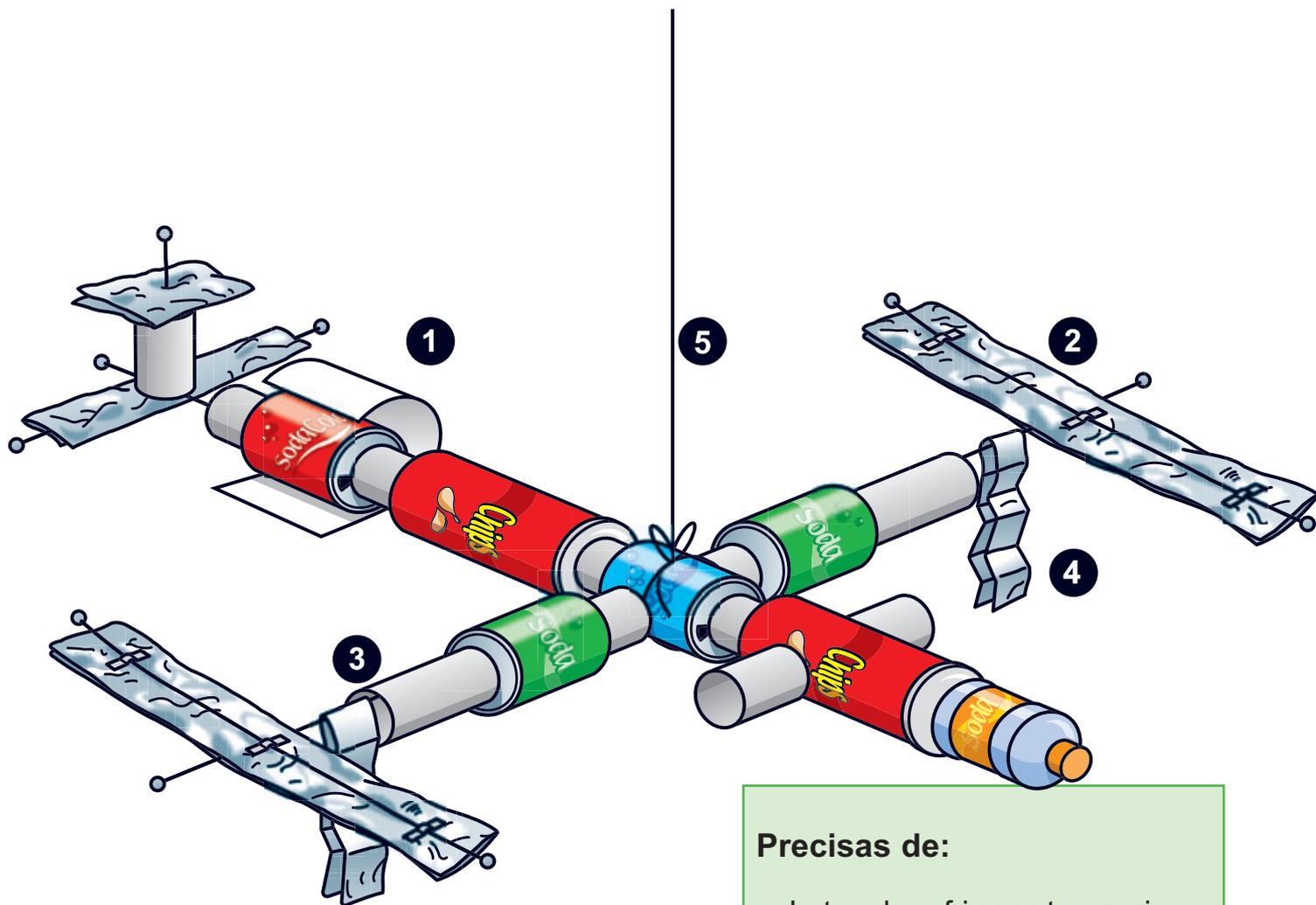


Ficha de trabalho B: Constrói a tua própria estação espacial (1)



Trabalha em grupo e constrói a tua estação espacial.

Utiliza latas e folha de alumínio ou outro material parecido com os módulos da Estação Espacial e os painéis solares.



Precisas de:

- Latas de refrigerantes vazias e tubos dobrados
- Tubos dos rolos de papel higiénico
- Espetos de madeira (paus)
- Folha de alumínio
- Fio
- Folha de papel A4 branca
- Marcadores
- Cola
- Tesoura



Ficha de trabalho B: Constrói a tua própria estação espacial (2)



1 Módulos

Para os módulos, como o laboratório europeu Columbus, podes usar latas vazias ou tubos dobrados. Usa papel e marcadores coloridos para decorares cada um dos teus módulos e dá-lhes um nome.

2 Painéis solares

Os painéis solares são compridos e planos. Usa folha de alumínio e corta-a em tiras com 12 cm de largura e com o mesmo comprimento dos paus (para os painéis solares maiores). Coloca dois paus com 5 cm de comprimento no meio e enrola a folha de alumínio à volta deles. Para ligar os painéis solares, enfia um pau através do painel e do rolo de papel higiénico.

3 Nodes

Para unires dois módulos, cola metade de um rolo de papel higiénico no meio. Assim, parecem as unidades do corredor (chamadas “nodes”) que unem os diferentes módulos.

4 Radiadores

Corta duas tiras de papel branco com 3 cm de largura e 20 cm de comprimento. Dobra as tiras ao meio e faz um “acordeão”. Dobra o “acordeão” sobre um pau (podes prender com fita adesiva). Deixa os radiadores pendurados nos paus e virados para baixo.

5 Deixa a estação flutuar no espaço

Depois de unires todos os módulos, ata um fio à volta do módulo, no meio, para que as duas extremidades fiquem equilibradas. Pendura-a na sala de aula.

3.2 Construir a Estação Espacial Internacional

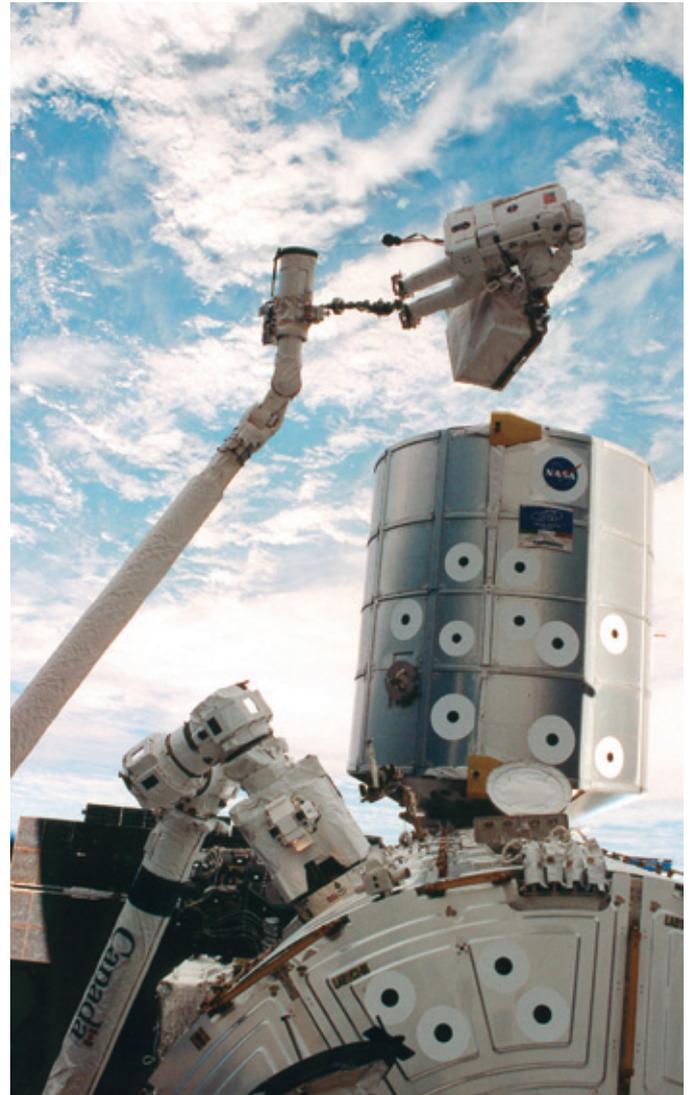


Ficha de trabalho C: Robótica



Os astronautas têm que manobrar braços robóticos no exterior da Estação Espacial. Quando os astronautas controlam o braço a partir do interior da Estação Espacial, têm de ter muito cuidado para não bater em alguma coisa e parti-la.

Se tiveres brinquedos de controlo remoto (um carro ou um robô), organiza uma corrida e tenta movimentar o brinquedo através da pista sem tocares em nada.



Astronauta a utilizar um braço robótico no exterior da Estação Espacial.



Pensa nisto!

Utilizamos robôs no dia-a-dia e nas fábricas. Os robôs são muitas vezes utilizados quando uma tarefa é muito perigosa para as pessoas realizarem. São também utilizados para tarefas repetitivas ou maçadoras. Ajudam as pessoas a serem mais eficientes. Que tipos de robôs conheces?

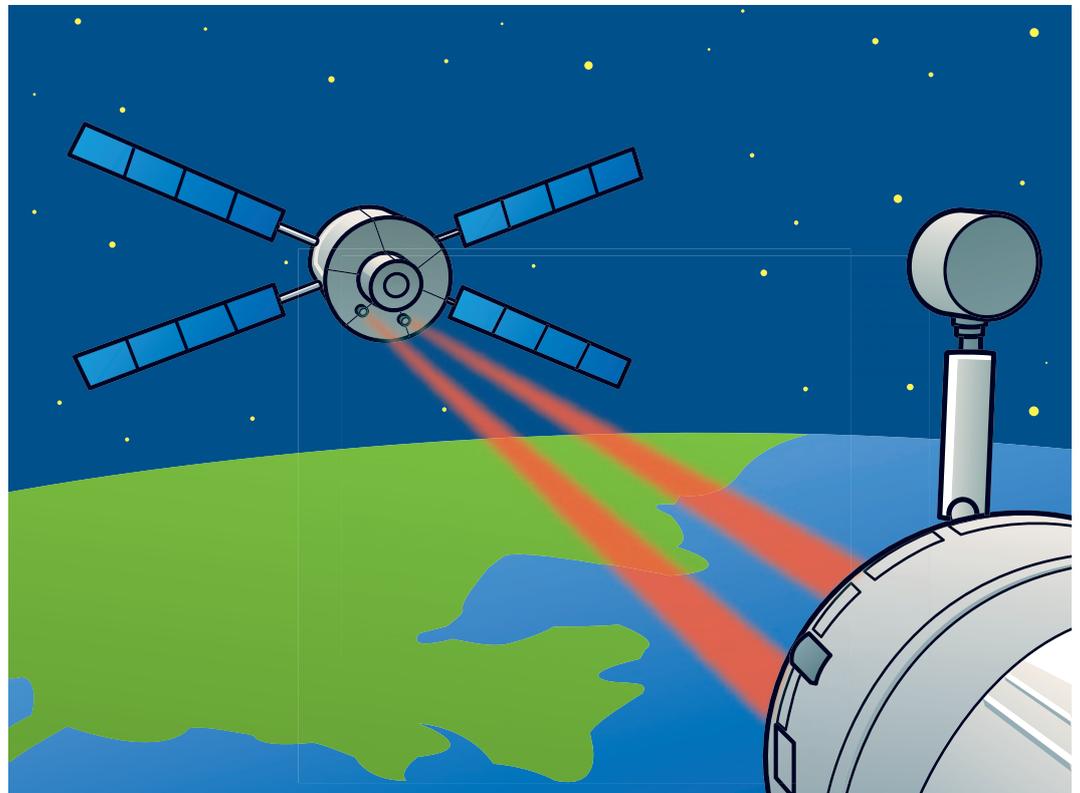
Desafio: Que tarefas consideras que são maçadoras ou perigosas de realizar? Como conseguirias que um robô te ajudasse nesta tarefa?

3.3 Levar coisas e regressar



Como toda a gente, os astronautas a bordo da Estação Espacial precisam de comer e beber. Também precisam de respirar – mas, ao contrário de toda a gente, não podem simplesmente abrir uma janela se quiserem sentir o ar fresco!

Os astronautas também precisam de materiais para as suas experiências científicas e, por vezes, necessitam de peças sobresselentes para reparar peças gastas ou avariadas da Estação Espacial.

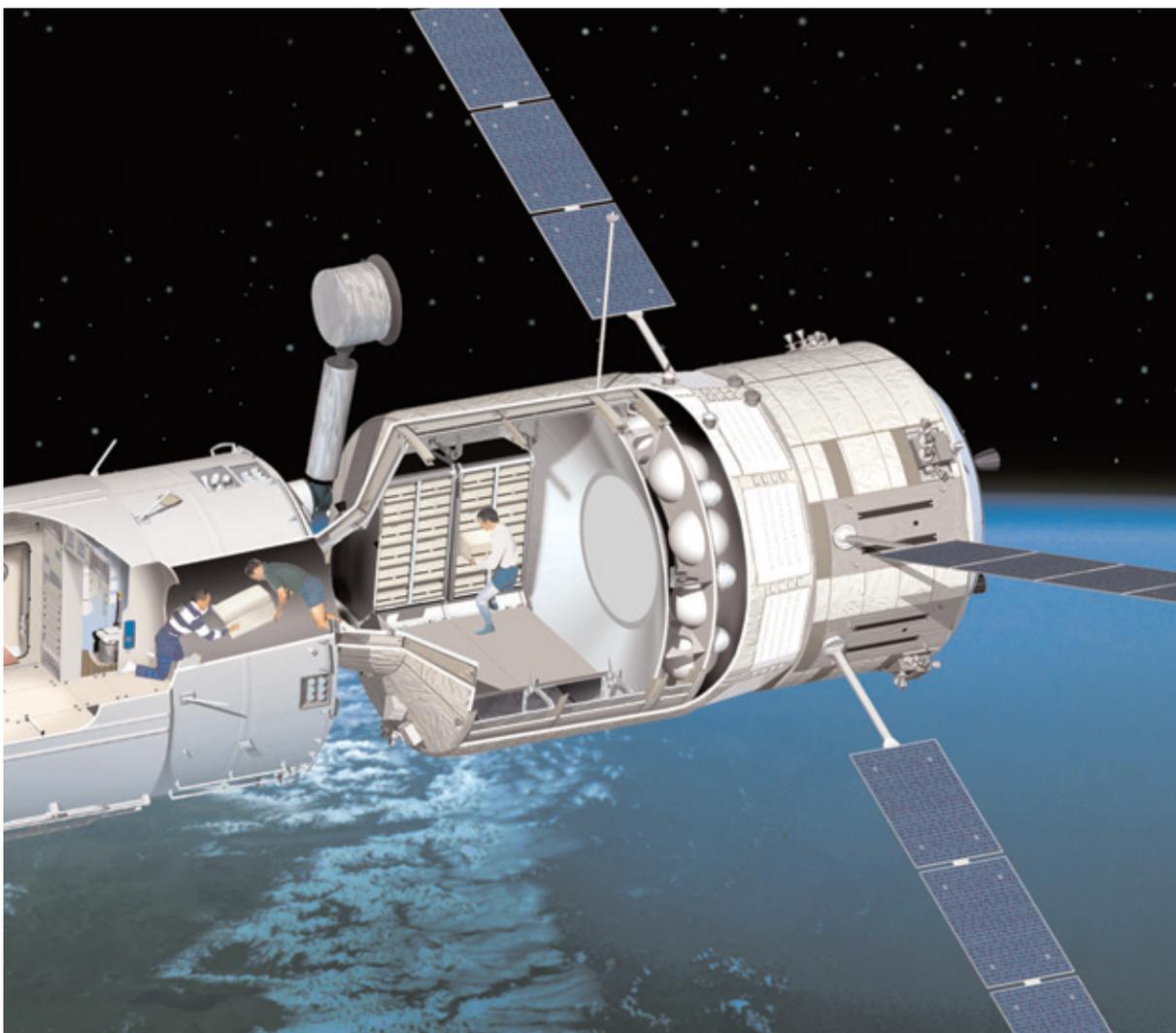


Todos estes abastecimentos são enviados da Terra em foguetões ou num “cargueiro espacial” **automático** chamado **Veículo de Transferência Automatizado (ATV)**. Possui sistemas automáticos, que lhe permitem acoplar na Estação Espacial sem astronautas a bordo para o conduzirem.

3.3 Levar coisas e regressar



Quando os astronautas acabam de descarregar o cargueiro espacial (o abastecimento inclui normalmente prendas das suas famílias), enchem-no com lixo da Estação. Depois, desacopla e dirige-se para Terra. Explode bem acima do Oceano Pacífico. Não resta nada que possa provocar poluição.



Uma impressão do artista sobre o “cargueiro espacial” ATV acoplado à Estação Espacial. Os astronautas estão a descarregar as novas provisões.

3.3 Levar coisas e regressar



Ficha de trabalho A: Planeia uma missão (1)



Que quantidade de água precisas para a tua missão?

Uma curta missão à Estação Espacial dura normalmente cerca de 10 dias, enquanto que as mais prolongadas duram 4 a 6 meses. Planeia a quantidade de água de que precisas para uma missão de 10 dias.

- Um astronauta precisa de cerca de 3 litros de água por dia para beber e cozinhar.
- Um astronauta precisa de cerca de 4 litros de água por dia para a sua higiene pessoal.

Calcula:

Calcula:

Quando descobrires a quantidade de água de que necessitas, pensa no espaço que esta água irá ocupar. (Podes, por exemplo, colocar embalagens de leite vazias num canto da sala de aula).

Debate:

- Em que utilizas água aqui na Terra?
- Como podes reduzir a quantidade de água que gastas?



Pensa nisto!

Em média, um europeu gasta mais de 230 litros de água por dia! Descarregar o autoclismo gasta 6 litros de cada vez!

Os astronautas usam roupas de lavagem em vez de tomarem um duche. Lavam o cabelo com um champô especial e limpam-no com uma toalha e reciclam toda a água possível.

3.3 Levar coisas e regressar



Ficha de trabalho B: Cria uma ementa para os astronautas (1)



Os astronautas a bordo da Estação Espacial comem muitos dos alimentos que comemos na Terra: carne, cereais, queijo, legumes, biscoitos, iogurte, bolos, bolachas, nozes, fruta, massa, arroz e peixe. E bebem café, chá, refrigerantes, sumos de fruta e leite.

Mas é muito importante que os astronautas façam refeições saudáveis. Têm de garantir que ingerem todos os **nutrientes** de que o corpo precisa durante o dia. Antes de partirem para o espaço, fazem a ementa da sua missão espacial.

Faz a tua ementa de astronauta

Certifica-te de que a tua ementa é variada e com muitos tipos de nutrientes. Escolhe alimentos dos quatro grandes grupos: precisas de mais alimentos do grupo 1 e 2, menos do grupo 3 e o menos possível do grupo 4.

Grupo 1: Hidratos de carbono

Exemplos: Pão, batatas, arroz, massa, cereais.

Grupo 2: Legumes e fruta.

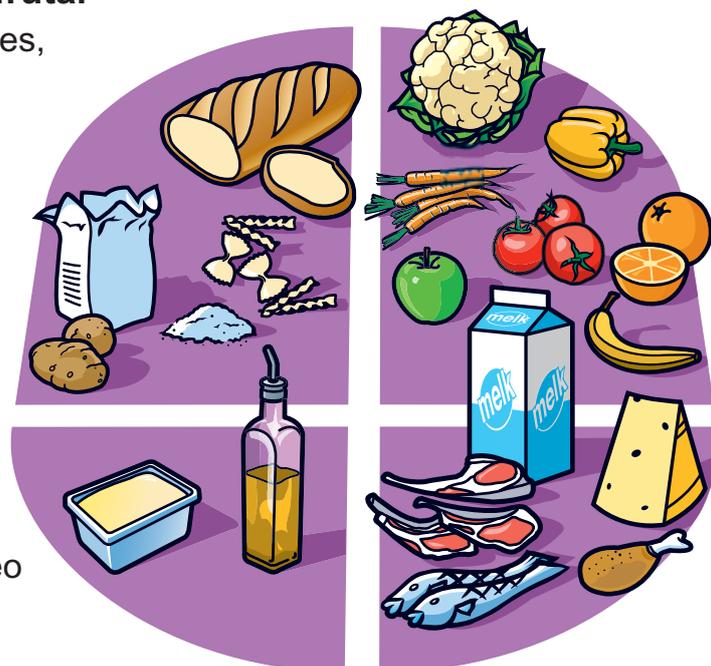
Exemplos: Maçãs, tomates, bananas.

Grupo 3: Proteínas

Exemplos: Produtos lácteos, nozes, carne, peixe, frango, ovos.

Grupo 4: Gorduras e açúcares

Exemplos: Açúcar, mel, margarina, manteiga, óleo



3.3 Levar coisas e regressar



Ficha de trabalho: Cria uma ementa para os astronautas (2)



	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Pequeno-almoço				
Almoço				
Jantar				



"Jantar" no espaço.



Pensa nisto!

É difícil levar alimentos frescos para a Estação Espacial, pois demoram vários dias a chegar. A maior parte dos alimentos são secos ou desidratados (a água é retirada) e embalados em sacos fechados. Que alimentos secos podes comprar na mercearia?

3.3 Levar coisas e regressar



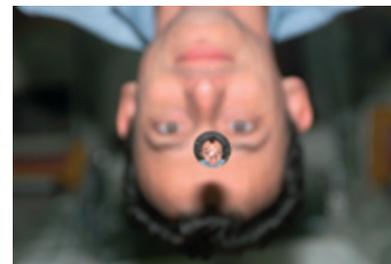
Ficha de trabalho C: Testa e prova a dieta do astronauta – alimentação (1)



Preparativos

Trabalha em pares. Recolhe alguns alimentos da ementa do astronauta e corta-os ou faz pequenas porções de teste. Por exemplo:

- Bolacha de água e sal
- Laranja
- Iogurte
- Maçã
- Biscoito
- Mel
- Uvas
- Presunto



Água a flutuar em forma de esferas.

Teste

Um de cada vez, põe uma venda enquanto o outro serve os alimentos.

O que está com os olhos vendados tem que:

1. Provar os alimentos servidos pelos outros alunos.
2. Adivinhar o que é.
3. Dizer se o alimento é doce, azedo, salgado ou amargo.



Queijo para o pequeno-almoço.

O que serve os alimentos tem que:

1. Servir ao outro aluno as amostras de alimentos ao acaso. Escrever na tabela o que está a servir.
2. Escrever o que o colega vendado pensa que é a amostra.
3. Escrever o que o colega com os olhos vendados descreve o sabor (marcar com um 'x' por baixo de doce, azedo, salgado ou amargo)

Depois de ambos provarem as amostras, compara as respostas. Debate na aula como é cada sabor.

3.3 Levar coisas e regressar



Ficha de trabalho C: Testa e prova a dieta do astronauta – alimentação (2)



Nome: _____

	Amostra de teste servida:	O aluno vendido pensa que é:	Doce	Azedo	Salgado	Amargo
1						
2						
3						
4						
5						
6						



Pensa nisto!

O paladar do astronauta muda no espaço. Alguns astronautas acham que o paladar é mais forte. Alguma vez sentiste que o teu paladar mudou (por exemplo, ficou mais fraco ou mais forte)?

3.3 Levar coisas e regressar



Ficha de trabalho C: Testa e prova a dieta do astronauta – bebidas



Preparativos

Trabalha em pares. Recolhe algumas bebidas da ementa do astronauta. Por exemplo:

- Refrigerantes
- Sumo de laranja
- Sumo de uva
- Uma mistura de água e sal.

Teste

Molha uma cotonete nos vários líquidos. Tenta descobrir em que parte da língua sentes o paladar:

- Doce?
- Azedo?
- Amargo?
- Salgado?

Desenha na figura onde achaste mais doce, azedo, amargo e salgado.



3 Informação para os professores

3.1 O que é a Estação Espacial?

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	<p>A Estação Espacial Internacional (ISS) é um laboratório flutuante no espaço:</p> <ul style="list-style-type: none">• É a maior construção feita pelo homem no espaço• Visível da Terra, percorre uma órbita 400 km acima da Terra• Viaja a 28 000 km/h <p>A bordo são efectuadas experiências científicas. Estas experiências serão úteis para as explorações futuras do Homem no Universo e para os desenvolvimentos futuros na Terra</p>
Fichas de trabalho:	<p>Cooperação internacional (continentes, oceanos, países, imagens de satélite do mundo – mostradas num mapa)</p> <p>Observa:</p> <ul style="list-style-type: none">• A ISS• Objectos no céu (estrela, sol, planeta, satélite, lua)• Constelações <p>Orientação:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bússola• Norte-Sul-Este-Oeste <p>Modelo do nosso Sistema Solar (distâncias, escala) Faz um móbil com estrelas ou planetas</p>

Matérias representadas:

Artes
Línguas
Ciência
Geografia
Matemática

Informação de apoio:

A Estação Espacial Internacional é exactamente o que diz ser: uma estação no espaço que é verdadeiramente internacional. A América e a Rússia são os maiores contribuintes, bem como a Agência Espacial Europeia, de que fazem parte a Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Itália, Holanda, Noruega, Espanha, Suécia e Suíça. O Canadá e o Japão são também parceiros na cooperação.



A ISS na sua configuração actual.

A ISS está na órbita da Terra a uma altitude de cerca de 400 km e permite uma presença permanente – bem, pelo menos nos próximos 15 anos – do Homem no espaço. O objectivo principal da estação é ser uma plataforma onde podem ser realizadas experiências científicas na ausência de gravidade. (Podemos dizer “na ausência dos efeitos da gravidade”; é a gravidade que mantém a ISS a circular na sua órbita.)

3 Informação para os professores

A maioria destas experiências é efectuada no interior de um dos “módulos científicos” da estação. Existem dois módulos – um russo, um americano – em funcionamento neste momento mas, eventualmente, a estes irão juntar-se um módulo japonês e o módulo Columbus europeu. Outras experiências podem ser efectuadas no exterior do ambiente pressurizado da estação: equipamento destinado a trabalhar no vácuo do espaço pode ser fixo ao exterior da estação e testado durante dias, semanas ou meses antes de ser utilizado numa missão que possa levá-lo para muito longe da vista humana.

A órbita da estação possui uma inclinação de 51 graus relativamente ao equador. À medida que roda à volta da Terra, esta, por seu turno, roda por baixo dela. Isto significa que a ISS sobrevoa mais de 85% da superfície do planeta – apenas os extremos norte e sul nunca são cobertos pela sua órbita. Por isso, a ISS é também uma boa plataforma de observação da Terra, a partir da qual é possível detectar vários fenómenos terrestres, desde a poluição até às correntes oceânicas. As espantosas paisagens que os membros da tripulação têm a partir da estação são um bônus.



Impressão do artista sobre a configuração final da ISS.

A trajectória da órbita significa também que, num momento ou outro, a estação passa por cima de 95% da população da Terra. Passa a uma altura de 400 km e, se o céu estiver claro à noite, é visível como uma estrela cadente brilhante.

Depois de pronta, a Estação terá uma massa de 455 toneladas. A maior parte da massa é constituída por componentes estruturais e enormes painéis solares que fornecem a potência da estação. Mas, mesmo agora, há muito espaço para a tripulação e, quando a ISS estiver terminada, o seu volume pressurizado será mais ou menos o mesmo de dois aviões Boeing 747.

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Ficha de trabalho A: Cooperação internacional, página 81

Pergunta 2: África, Antárctica, Ásia, Austrália, Europa, América do Norte, América do Sul

Pergunta 3: Oceano Pacífico, Oceano Atlântico, Oceano Índico, Oceano Ártico

Ficha de trabalho B: Vê a Estação Espacial Internacional, página 82

Ajude os alunos a descobrirem se a ISS é visível a partir do local onde vivem. Visite www.esa.int/seeiss e insira o nome da cidade. Se for visível, o site mostra-lhe um mapa das estrelas que indica onde está a ISS e a sua trajectória. O site mostra também uma tabela que lhe dá as coordenadas

3 Informação para os professores

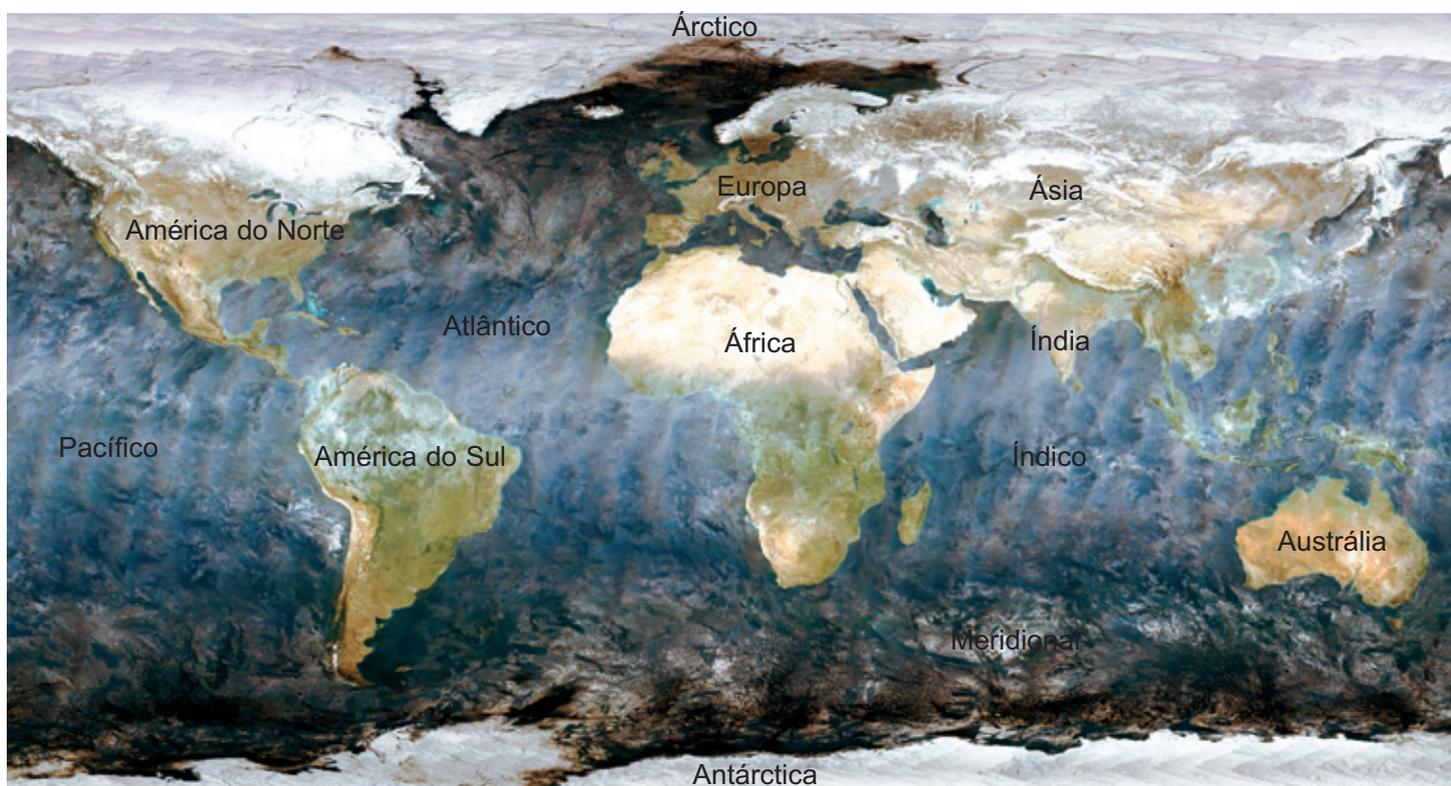


Imagem de satélite da Terra com os nomes dos continentes e oceanos.

exactas da passagem.

Depois de descobrir onde e quando pode observar a ISS, é possível organizar uma actividade de turma para que os alunos e as suas famílias se encontrem à noite para verem juntos “a estrela cadente”.

Deixe os alunos praticarem antecipadamente a utilização da bússola – deixem encontrar o Norte, Sul, Este, Oeste e a direcção em que a ISS aparecerá no céu na noite escolhida. Nessa noite, não se esqueça de levar uma lanterna para poder ver os ponteiros da bússola.

Ficha de trabalho C: Descubra o que há no céu, página 83

No glossário pode encontrar definições das palavras “Sol”, “estrela”, “lua”, “planeta” e “satélite”.

O Sol é visível durante o dia (lembre-se que nunca deve olhar directamente para o Sol!) e as estrelas à noite. A Lua é iluminada pelo Sol. Alguns dos planetas e dos satélites construídos pelo Homem não podem ser vistos, enquanto que outros podem ser vistos no céu à noite porque são iluminados pelo Sol. No nosso Sistema Solar, os planetas que podem ser observados a olho nu são:

- Vénus (imediatamente antes do nascer-do-sol e imediatamente a seguir ao pôr-do-sol),
- Marte (de cor vermelha),
- Júpiter e
- Saturno.

Descubra o que pode ver no local onde habita em www.heavens-above.com



3 Informação para os professores

Ficha de trabalho D: Observa o céu à noite, páginas 84-85

A maioria dos planetas tem nomes de deuses e figuras míticas gregas e romanas:

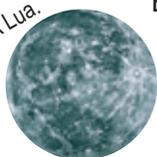
Mercúrio	Deus romano dos negócios, lucros e comércio (Grego: Hermes)
Vénus	Deusa romana do amor (Grego: Afrodite)
Marte	Deus romano da guerra (Grego: Ares)
Júpiter	Principal Deus romano (Grego: Zeus)
Saturno	Deus romano da agricultura (Grego: Cronus)
Urano	Apenas na mitologia grega, uma personificação do céu e o primeiro Deus principal
Neptuno	Deus romano da água (Grego: Poseidon)
Plutão	Deus romano da morte e do submundo (Grego: Hades)

Crê-se que o Sol também foi um deus – Helios na mitologia grega – que conduzia todos os dias o seu coche puxado por cavalos fegosos através do céu de Este para Oeste.

As constelações que vemos no céu à noite são, é claro, apenas projecções da nossa imaginação e, na realidade, não pertencem a um conjunto – as estrelas que parecem estar juntas quando vistas da Terra podem estar anos luz afastadas umas das outras. A maioria tem nomes da mitologia antiga, algumas de animais (Leão, Câncer, Serpente, etc, que também têm um significado mitológico) e algumas de objectos (Lyra (lira), Telescopium (telescópio)). Uma constelação fácil de descobrir é a Orion, que tem o nome de um caçador gigante da mitologia grega.

Ficha de trabalho E: Faz um modelo do nosso Sistema Solar, páginas 86-87

A Lua.



Esta actividade dá uma ideia de como são enormes as distâncias no espaço. As ilustrações gráficas do Sistema Solar muitas vezes dão uma impressão errada das dimensões, já que é impossível obter as dimensões certas numa imagem pequena...

O Sol.

Na ficha de trabalho dos alunos, encontra-se uma tabela que indica as distâncias entre o Sol e os planetas em milhões de km e numa escala 1: 10 000 000 000. Esta última destina-se a ser utilizada com os seus alunos para terem uma ideia das distâncias.

Precisa de um espaço livre, mas talvez precise de usar a sua imaginação ou improvisar para mostrar onde estão os planetas mais distantes (a não ser que tenha um campo com cerca de 600 metros disponível). Na tabela em baixo, fornecemos-lhe também os números para um modelo ainda mais pequeno (escala 1:100 000 000 000) – neste modelo precisa de uma área com cerca de 60 metros de comprimento.



Júpiter.

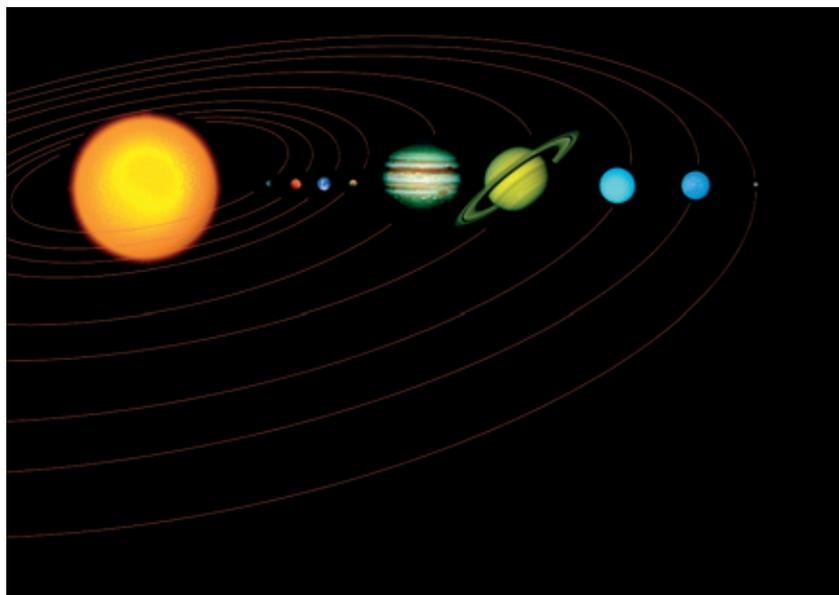
Quando se faz um modelo do nosso Sistema Solar à escala, os planetas tornam-se muito pequenos, especialmente no modelo em baixo (a maioria dos planetas têm de ser tão pequenos como grãos de areia...). Propomos que utilize bolas, berlindes, nozes ou areia para representar os vários planetas – estimule a criatividade dos alunos para exporem as suas ideias.

3 Informação para os professores

	Distância do Sol (em milhões de km)	Distância do Sol Escala: 1:10 000 000 000	Distância do Sol Escala: 1:100 000 000 000
Sol	0	0	0
Mercúrio	58	5.8 m	0.58 m
Vénus	108	10.8 m	1.08 m
Terra	149	14.9 m	1.49 m
Marte	228	22.8 m	2.28 m
Júpiter	778	77.8 m	7.78 m
Saturno	1430	143 m	14.3 m
Urano	2900	290 m	29.0 m
Neptuno	4500	450 m	45.0 m
Plutão	5900	590 m	59.0 m

A distância média da Terra à Lua é de cerca de 384 400 km. A Lua está a uma distância de 3,84 cm da Terra num modelo a uma escala de 1:10 000 000 000 e a 3,84 mm da Terra num modelo a uma escala de 1:100 000 000 000.

A ISS está em órbita 400 km acima da superfície terrestre. Será difícil colocar a ISS nos modelos com as escalas acima indicadas. Num modelo com uma escala de 1:10 000 000 000, a ISS estará 0,04 mm afastada da Terra e 0,004 mm no modelo com uma escala de 1:100 000 000 000.



O Sistema Solar.



3 Informação para os professores

	Diâmetro aproximado (no equador)	Diâmetro do modelo Escala: 1:10 000 000 000	Diâmetro do modelo Escala: 1:100 000 000 000
Sol	1 392 000 km	14 cm	14 mm
Mercúrio	4880 km	0.5 mm	0.05 mm
Vénus	12 100 km	1.2 mm	0.12 mm
Terra	12 756 km	1.3 mm	0.13 mm
Marte	6 790 km	0.7 mm	0.07 mm
Júpiter	143 000 km	1.4 cm	14 mm
Saturno	120 500 km	1.2 cm	12 mm
Urano	51 100 km	0.5 cm	5 mm
Neptuno	49 500 km	0.5 cm	5 mm
Plutão	2 320 km	0.2 mm	0.02 mm

(A Lua tem um diâmetro de cerca de 3480 km. O tamanho da Lua nos dois modelos seria de 0,35 mm e 0,03 mm, respectivamente.)

Ficha de trabalho F: Faz um móbil com estrelas ou planetas, página 88

Esta Ficha de trabalho sugere como fazer um móbil simples com estrelas ou planetas. Não há limites para a criatividade – os alunos podem acrescentar mais estrelas, luas ou planetas. Podem alterar os tamanhos, as formas e onde os pendurar. Dependendo dos tipos de materiais disponíveis, os alunos podem decorar as formas com brilho, folha de alumínio ou tinta fluorescente, etc.



3 Informação para os professores



Imagem de satélite da Bélgica.



Imagem de satélite da Dinamarca.



Imagem de satélite da Alemanha.



Imagem de satélite da Itália.



Imagem de satélite da Suécia.

Ideias e explorações suplementares:

Cooperação internacional

Esta ficha de trabalho pode conduzir a um trabalho mais extensivo sobre como utilizar mapas, localizar os principais rios, cidades, lagos e montanhas no mapa fornecido na ficha de trabalho.

Pode também ser utilizada para aprender mais sobre os países envolvidos na Estação Espacial Internacional. Um único país não teria os recursos suficientes para construir a ISS. Vários países juntaram forças para construir a ISS: América, Canadá, Japão, Rússia e 10 países da Europa: Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Itália, Holanda, Noruega, Espanha, Suécia e Suíça.

- Descobrir mais sobre estes países.
- Descobrir mais sobre a corrida espacial e a guerra fria.
- Descobrir mais sobre a cooperação internacional e os acordos internacionais.
- Descobrir mais sobre os grandes projectos de construção.

Vê a Estação Espacial Internacional

Se nunca trabalhou com bússolas nas aulas, tem agora uma boa oportunidade para que os alunos aprendam enquanto trabalham. Pode fazer a ligação ao magnetismo.

Deixe os alunos usarem um íman para verificarem como funciona. Junte vários tipos de materiais: canetas, alfinetes, cliques para papel, cutelarias, moedas, etc. e deixe os alunos colocarem as amostras na mesa na sua frente. Os alunos devem:

- Adivinhar quais os materiais que pensam que serão atraídos pelo íman.
- Testar e descobrir quais os materiais que são atraídos pelo íman.

Observa o céu à noite

1. Deixe os alunos descobrirem quais os planetas que têm luas e quais os nomes dessas luas.
2. Deixe-os descobrir mais acerca das constelações e dos mitos que estão por trás delas. Pode fazer a ligação a uma aprendizagem sobre por ex. os deuses e deusas romanos e gregos que dão nome a muitas das constelações.
3. Fale sobre a astrologia e a diferença entre astronomia e astrologia. Mencione os signos astrológicos e deixe os alunos descobrirem a que signos correspondem as suas datas de nascimento.

Websites:

www.heavens-above.com



Imagem de satélite da Noruega.



Imagem de satélite da Espanha.



Imagem de satélite da França.



Imagem de satélite da Suíça.



Imagem de satélite da Holanda.

3 Informação para os professores

3.2 Construir a Estação Espacial Internacional

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	A ISS é demasiado grande para ser lançada de uma só vez A ISS é montada peça a peça pelos foguetões, astronautas, braços robóticos e computadores
Fichas de trabalho:	Constrói um modelo da ISS As formas dos módulos (e outras formas) Robótica

Matérias representadas:

Artes
Matemática
Línguas
Ciência

Informação de apoio:

A Estação Espacial Internacional é provavelmente o projecto de construção mais ambicioso de sempre e de longe a estrutura mais complexa jamais montada no espaço. Está ainda a ser construída, embora já esteja parcialmente a funcionar desde 2000 e já com um trabalho útil. A estação final pesará 455 toneladas; como os foguetões mais potentes disponíveis não podem lançar mais de 20 toneladas para a sua órbita, tem que ser construída a partir de “módulos” autónomos, que encaixam uns nos outros como peças de Lego.



As sub-unidades principais são os módulos de ciência e habitação e os respectivos “nodes” que as unem. Estes são todos construídos com adaptadores de acoplagem que lhes permitem manter-se unidos no espaço sob orientação da tripulação da estação e das equipas visitantes, normalmente com a ajuda de um braço robótico – uma espécie de grua espacial muito complexa.

De facto, uma das primeiras peças do equipamento foi o braço robótico da Estação – o Canadarm2 – que pode deslocar componentes pesados para praticamente todo o lado dentro da área da Estação com uma precisão espantosa. Mas nem tudo é automatizado: muito trabalho de construção requer um considerável esforço físico dos astronautas, que têm de trabalhar mais de seis horas de cada vez com os fatos espaciais para fixarem o equipamento no lugar.

Claude Nicollier durante o seu passeio espacial de 8 horas.

Apesar da ausência de gravidade em órbita, o trabalho de construção no espaço é pelo menos tão árduo como um trabalho semelhante na Terra e muito mais complicado. Os astronautas usam ferramentas eléctricas sempre que possível, nas têm de ser ferramentas eléctricas muito especiais. É o caso, por exemplo, de uma chave de parafusos ou de uma aparafusadora eléctrica: na ausência de gravidade, faz rodar o astronauta tanto quanto o parafuso ou a porca que devem ser apertados. Estas ferramentas têm de ser construídas com volantes anti-rotação para anular o indesejado movimento de rotação. Isto torna as coisas incómodas – mas também as torna eficazes.



3 Informação para os professores

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Ficha de trabalho A: As formas dos módulos, páginas 90-91

Demora anos até que uma parte da estação esteja pronta para ser lançada e ligada à Estação Espacial. Actualmente, a ISS é composta por vários módulos cilíndricos chamados Zarya, Zvezda, Unity e Destiny.



A Estação Espacial possui grandes painéis solares para abastecimento de energia. As superfícies rectangulares dos painéis solares são azuis, os radiadores são cinzentos e parecem quase um acordeão. Os radiadores garantem que o excesso de calor é afastado da Estação Espacial, para arrefecê-la quando está virada para o Sol. Existem também compartimentos de acoplamento para as naves espaciais e a sonda Soyuz está permanentemente acoplada à Estação Espacial para ser usada como veículo de salvamento.

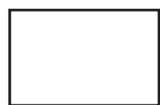
No exterior da Estação Espacial existem vários braços robóticos (o Braço Robótico Europeu, ERA e o braço robótico canadiano chamado “Canadarm2”) que podem deslocar-se de uma extremidade da Estação Espacial à outra e transportar e ligar equipamentos volumosos.

Utilize esta actividade para falar sobre os diferentes tipos de formas na vida real. Deixe os alunos listarem as formas que já conhecem e apresente os nomes das que não conhecem. Fale sobre as diferenças entre as formas e o que cada uma tem de especial.



3 Informação para os professores

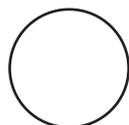
Formas em 2D:



rectângulo



trapezóide / trapézio



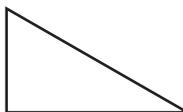
círculo



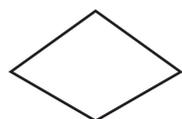
octógono



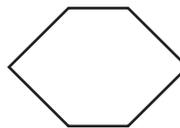
triângulo



triângulo recto

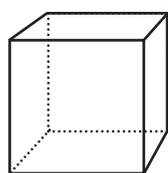


losango

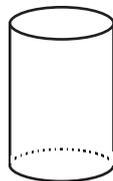


hexágono

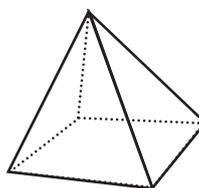
Formas em 3D:



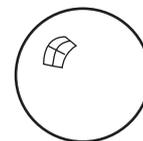
cubo



cilindro



pirâmide



esfera



cone

Ficha de trabalho B: Constrói a tua própria estação espacial, páginas 92-93

As instruções estão incluídas nas fichas de trabalho dos alunos. Pode optar por não as copiar e entregar aos alunos, mas antes explicar e mostrar aos alunos como o podem fazer demonstrando-o na sala de aula. Construa um modelo para mostrar na aula, para que os alunos possam tirar ideias.

Como os alunos devem trazer material de casa (latas e tubos de rolos de papel higiénico), precisam de algum tempo de preparação.

Ficha de trabalho C: Robótica, página 94

Peça aos alunos para trazerem os seus brinquedos telecomandados (como descrito na ficha de trabalho). Desafie os alunos a inventarem um robô, deixem desenhá-lo, traga um dispositivo ou desenho e construa um mecanismo que possa efectuar a tarefa para que o robô está programado (tem de ser definido antecipadamente – por exemplo, levantar alguma coisa, montar alguma coisa, ir buscar um copo de água, etc.).

3 Informação para os professores

Ideias e explorações suplementares:

As formas dos módulos

Quando trabalhar com as formas dos módulos, crie modelos das formas em plasticina, por exemplo, traga exemplos de objectos que tenham as formas que observaram (por ex. um pacote de leite ou sumo, uma lata, dados, etc.).



Um braço robótico “faça você mesmo”.

Dependendo do nível dos alunos, este trabalho pode ser relacionado com o cálculo da área de superfície das várias formas ou servir para apresentar conceitos como o volume.

Constrói a tua própria estação espacial

Para além da construção da Estação Espacial, os alunos podem construir uma nave espacial – por exemplo, um Veículo de Transferência Automatizado (ATV). Para obter instruções sobre como construir um ATV, consulte o capítulo seguinte: “Ideias e explorações suplementares”.

Robótica:

Experiência: Desenha o teu próprio braço robótico

Um robô é uma máquina ou dispositivo que funciona automaticamente ou por controlo remoto. Pode ser utilizado para desempenhar tarefas humanas ou imitar algumas das coisas que uma pessoa pode fazer. Os robôs são utilizados, sobretudo na indústria, para desempenhar tarefas repetitivas e maçadoras. Mas também são utilizados para tarefas difíceis ou muito perigosas para o Homem. Na literatura popular e nos filmes de ficção científica, os robôs são muitas vezes descritos como máquinas com características semelhantes ao homem. Os primeiros robôs modernos foram inventados nos anos 40.

Equipamento necessário:

- Pausinhos de chupa-chupa
- Uma broca manual pequena
- Clipes para papel e
- Elásticos

Utilize os materiais acima mencionados para criar e construir um braço robótico que possa ser utilizado como um pequeno dispositivo de elevação.

Extra:

Estenda o braço robótico – por exemplo, acrescente material nas extremidades para aumentar o apoio (por ex. protecções de borracha usadas para contar folhas de papel).

Dê exemplos de diferentes tipos de robôs e explique qual a sua utilização – pense também nos robôs utilizados no dia-a-dia.

Websites:

Construir a ISS www.esa.int/buildISS

Braço do Canadá, http://www.space.gc.ca/asc/eng/missions/sts-097/kid_canadarm.asp

<http://www.space.gc.ca/asc/eng/exploration/canadarm/introduction.asp>

ERA, o braço robótico europeu http://www.esa.int/esaHS/ESAQE10VMOC_iss_0.html

Braços robóticos, <http://spaceflight.nasa.gov/station/eva/robotics.html>



A impressão do artista sobre o Braço Robótico Europeu “ERA”.

3 Informação para os professores

Lição – elementos principais:

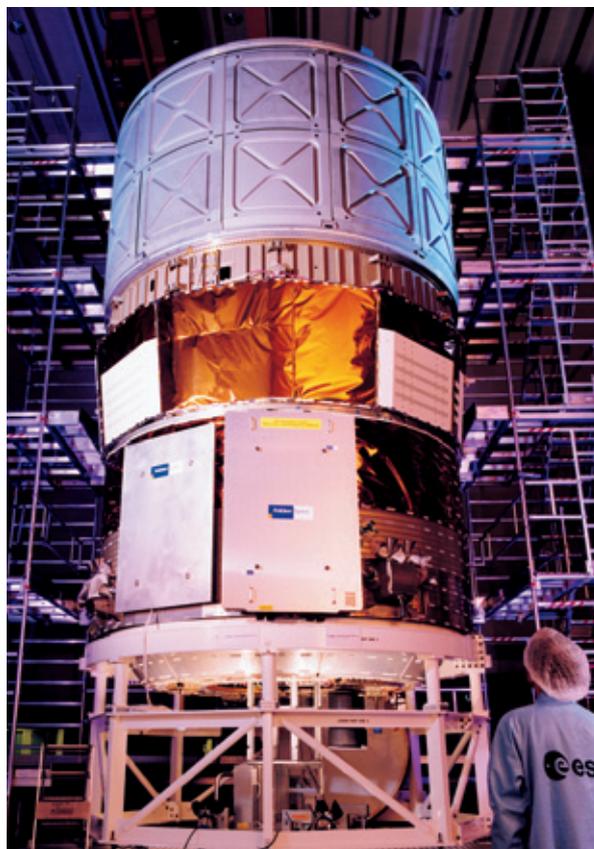
Texto dos alunos:	Necessidade de abastecimento de alimentos, bebidas, materiais científicos, etc. As provisões são enviadas em foguetões ou no Veículo Espacial Automatizado (ATV) O ATV não é tripulado e acopla automaticamente na Estação Espacial Os astronautas descarregam o ATV e enchem-no de lixo O ATV explode quando reentra na atmosfera
Fichas de trabalho:	Água: para que usas a água, de quanta água necessitas, como podes reduzir o seu consumo? – Planeia uma missão à ISS De que precisas para sobreviver? Uma ementa do astronauta – grupos de alimentos (nutrição) Testa e prova os alimentos – doce, amargo, salgado, azedo Constrói o ATV

Matérias representadas:

Línguas
Ciência
Matemática
Economia doméstica
Artes

Informação de apoio:

A Estação Espacial Internacional necessita de entregas regulares de provisões. O sistema de suporte vital da Estação foi concebido para reciclar o mais possível o ar e a água mas, de qualquer forma, a tripulação precisa de alimentos frescos e água potável. As experiências científicas têm de ser actualizadas ou substituídas quando o seu trabalho termina e, ocasionalmente, o equipamento gasto ou danificado precisa de peças de substituição. A estação precisa também de combustível, já que mesmo 400 km acima da Terra, o vácuo espacial não é totalmente perfeito. Existem ainda fracos vestígios de ar – menos de uma milionésima parte do que necessitamos para respirar, mas o suficiente, ao longo de um período de meses ou anos, para abrandar a velocidade da estação. Sem impulsos ocasionais, a ISS abrandaria o suficiente para sair da sua órbita.



O ATV durante os testes no centro de testes ESTEC da ESA em Noordwijk, Holanda.

3 Informação para os professores

Algumas provisões são transportadas nos voos do vaivém e da Soyuz e transportam membros da tripulação de e para a Estação. O compartimento de carga do vaivém pode alojar um dos Módulos de Logística Multi-usos da Agência Espacial Europeia, que transporta desde cilindros de oxigénio até experiências totalmente preparadas e prontas para serem utilizadas. Mas estas naves espaciais estão muitas vezes repletas de material para as suas próprias missões e têm muito pouco espaço livre para as necessidades de manutenção da ISS – especialmente a pequena Soyuz.

Presentemente, a carga de provisões da Estação é lançada da Terra a bordo da nave espacial russa não tripulada Progress-M, com uma pequena ajuda da tripulação da Estação. Uma nave Progress pode albergar quase três toneladas de equipamento e consumíveis e foi concebida para alcançar a Estação com uma reserva de combustível de foguetão. Depois de acoplar na ISS e de ser descarregada – alguns dias muito atarefados para a tripulação da Estação, que normalmente encontra alguns pequenos objectos pessoais embalados juntamente com os mantimentos – arranca de novo os motores para empurrar a órbita da Estação um pouco para cima e compensar o arrasto atmosférico. Os seus motores possuem ainda combustível suficiente para uma ignição final. A Progress vazia é cheia com o lixo da Estação e desacopla. Um último flamejar dos seus propulsores atira-a para fora da órbita e leva-a a despenhar-se na atmosfera sobre o Oceano Pacífico. Muito antes de atingir a Terra, a fricção com o ar faz com que arda.

Em breve, o Veículo de Transferência Automatizado da ESA (ATV) – uma das principais contribuições da Europa para a Estação Espacial Internacional – irá substituir a Progress. Foi concebido especificamente como uma espécie de “cargueiro espacial” para fazer a manutenção da ISS. Tal como a Progress, o ATV não é tripulado. Mas, com uma capacidade máxima de carga de 7,7 toneladas, é muito maior e o seu sistema de acoplagem automático é mais sofisticado. O ATV permanecerá acoplado à Estação durante seis meses de cada vez, servindo de local de armazenamento e, à medida que se esvazia, de caixote do lixo. Depois, tal como a Progress, sairá da órbita e irá explodir sem perigo na atmosfera. (Para mais informações sobre o regresso das naves espaciais, consulte o capítulo “Regressar a casa”).



O vaivém.

3 Informação para os professores

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Ficha de trabalho A: Planeia uma missão, páginas 97-98

Alimentos e bebidas: 3 litros por dia / a missão dura 10 dias:

$$3 \times 10 = 30 \text{ litros}$$

Higiene pessoal: 4 litros por dia / 10 dias:

$$4 \times 10 = 40 \text{ litros}$$

Esta actividade ajuda os alunos a reflectirem sobre coisas básicas de que necessitam para sobreviver. Pode ser quase como planear uma viagem ou ir para férias. Deixe os alunos descobrirem a quantidade de água de que necessitam para a alimentação, para beber e para a higiene pessoal numa missão espacial. Faça um debate sobre a utilização que damos à água e defina quando a água é utilizada como uma fonte necessária à vida e quando é usada para decoração ou divertimento. Debata também o acesso



Astronauta com sacos de água.

e o abastecimento de água em diferentes partes do mundo e como podemos reduzir o consumo de água. Outras coisas que é preciso levar para uma missão espacial de 10 dias incluem alimentos, roupas, experiências, etc.

A água comporta-se de forma diferente na ausência de gravidade e na Terra, onde a gravidade a puxa para baixo. Em condições de ausência de gravidade, os líquidos flutuam em forma de esferas e têm tendência a colar-se às superfícies. Por isso, os astronautas não pensam num banho relaxante no espaço como pensam na Terra. Também não conseguem encher um lavatório para se lavarem ou fazerem a barba. Em vez disso, tomam banhos de esponja. Um efeito secundário positivo é a redução drástica do consumo de água.



O vaivém a caminho do espaço e da Estação Espacial.

3 Informação para os professores



Isto parece-te apetitoso?

Ficha de trabalho B: Cria uma ementa para os astronautas, páginas 99-100

Esta actividade pode ser utilizada para um debate sobre o que é uma alimentação saudável e de que nutrientes necessita o nosso corpo para se manter em forma. Deixe os alunos reflectirem sobre o que comem, as diferentes refeições que fazem durante o dia e que tipos diferentes de alimentos devem comer para se manterem saudáveis.

Se conseguir, descubra alimentos secos ou desidratados (por ex. fruta, peixe, carne) nas mercearias (semelhantes aos que os astronautas levam para a Estação Espacial). Deixe que os alunos os provem – podem inclusivamente preparar uma ementa de astronauta para a prova proposta no capítulo 3.1 “O que é a Estação Espacial?”

Estes são exemplos de planos para uma ementa diária para a Estação Espacial Internacional:(fonte: NASA)

Dia 1

Refeição 1 Ovos mexidos com bacon,
croquetes, salsichas
Torrada
Margarina
Geleia
Sumo de maçã
Café / Chá / Cacau

Dia 2

Refeição 1 Cereais
Iogurte
Bolachas
Margarina
Geleia
Leite
Sumo
Café / Chá / Cacau

Refeição 2 Frango
Macarrão e queijo
Milho
Pêssegos
Amêndoas
Sumo de ananás/uva

Refeição 2 Sopa
Queijo
Sanduíche de Pão de leite
Digestivos
Maçãs
Pudim de baunilha

Refeição 3 Bife Fajita
Arroz espanhol
Batatas fritas
Molho
Chili com queijo
Tortilla
Barra de limão
Cidra de maçã

Refeição 3 Peixe
Molho tártaro
Sumo de limão
Salada de massa
Feijão verde
Pão
Margarina
Bolo
Morangos
Bebida de laranja/ananás

Ficha de trabalho C: Testa e prova a dieta do astronauta, páginas 101-103

Os astronautas dizem que a alimentação não tem o mesmo sabor no espaço. Alguns dizem que tem um sabor adocicado – podem mesmo não gostar dos seus pratos favoritos.



3 Informação para os professores

Existem várias explicações para isso. Uma das razões pode ser o facto de os alimentos estarem armazenados durante muito tempo. Um astronauta pensa que os alimentos podem ter um sabor diferente porque têm de comer sempre o mesmo tipo de alimentos.

Possuímos 4 tipos diferentes de fontes de paladar; cada uma especializada no seu próprio sabor: doce, salgado, amargo e azedo. Todos os paladares que conhecemos são uma combinação destes quatro.



- Amargo
- Azedo
- Salgado
- Doce

O cheiro é também muito importante na forma como saboreamos as coisas. Se alguma coisa cheira bem, queremos comê-la. Também a textura é importante (se alguma coisa for viscosa ou fibrosa somos capazes de não gostar) e a cor e o som têm o seu papel.

Ideias e explorações suplementares:

Planeia uma missão

Esta ficha de trabalho pode conduzir a um trabalho mais extensivo sobre o volume e a massa. Observa vários tipos de medidas:

- Toneladas – kg – g (1 tonelada = 1000 kg, 1 kg = 1000 g)
- 1 litro = 1 dm³ (e: 1 dm³ = 1 dm x 1 dm x 1 dm)

Esta actividade está ligada ao capítulo 3.2 “Construir a Estação Espacial Internacional”, e ao capítulo 2.1 “O treino de um astronauta”, “Ideias e explorações suplementares” .

Actividade adicional: Faz um modelo do ATV

Para o corpo do ATV precisa de:

- o uma lata vazia
- o cola
- o tesoura
- o Papel A4 branco
- o marcadores

Para os painéis solares do ATV:

- o 2 espetos de madeira
- o fita adesiva
- o folha de alumínio

O corpo do ATV

1. Use uma lata de refrigerante vazia para o corpo do ATV.
2. Meça o papel necessário para cobrir o corpo do ATV. O papel tem de cobrir totalmente a lata. Corte o papel.
3. Decore o papel com os marcadores.
4. Cole o papel na lata.



3 Informação para os professores

Painéis solares

Use os dois espetos e faça uma cruz. Una-os com fita adesiva ou ate-os. Em cada uma das quatro extremidades, enrole tiras de folha de alumínio à volta dos espetos. Una os painéis solares com fita adesiva na extremidade do corpo do Veículo de Transferência Automatizado.

Actividade adicional:

Faz um modelo de papel do Veículo de Transferência Automatizado

http://esamultimedia.esa.int/docs/atv_model/ATV_2002_Intro.htm

Tópicos relacionados:

Capítulo 2.1 “O treino de um astronauta”.

Capítulo 3.2 “Construir a Estação Espacial Internacional”.

Websites:

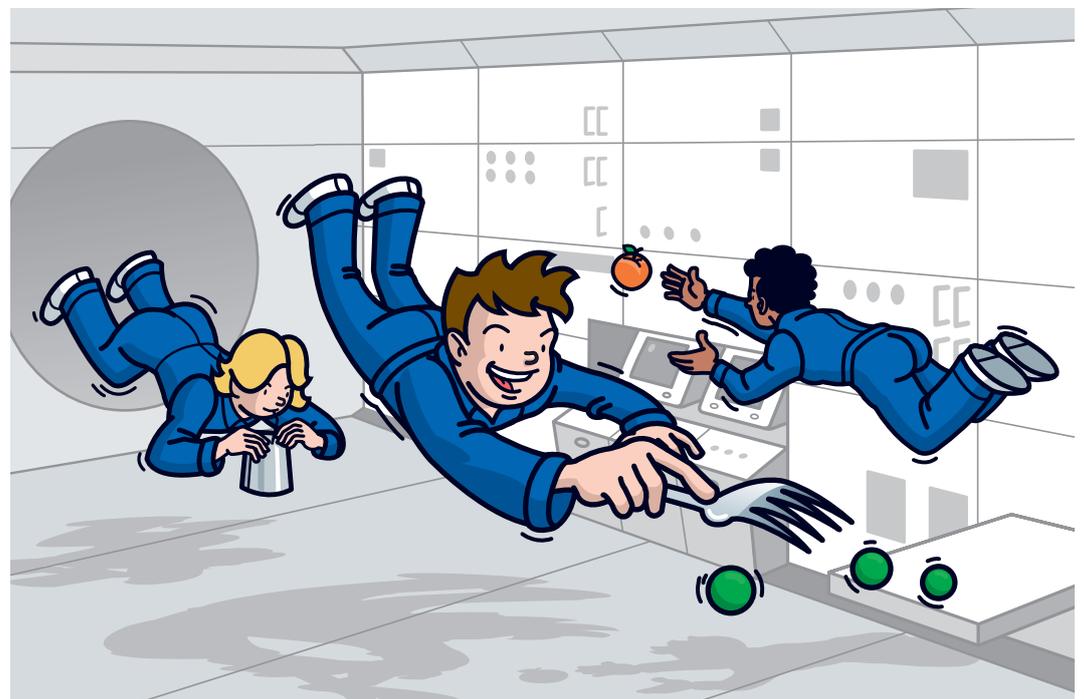
Os Astronautas e a alimentação:

http://www.nasa.gov/audience/foreducators/k4/features/F_A_Matter_of_Taste.html





A vida na Estação Espacial é muito estranha pelo menos até os astronautas se habituarem. A Estação dá uma volta completa à Terra em apenas 1,5 hora. Por isso, a tripulação vê o nascer e o pôr-do-sol 16 vezes por dia! O mais estranho, no entanto, é a ausência de gravidade. “Cima” e “baixo” não significam nada na Estação Espacial. Os astronautas flutuam para onde querem ir.



Por vezes, a ausência de gravidade provoca enjoos e tonturas. Mas, depois de se habituarem, acham muito divertido – embora também possa ser uma maçada. Se se deixar alguma coisa ao acaso na Estação Espacial, ficará a flutuar. Por isso, há que ser muito arrumado!

Comer é complicado. Os astronautas comem em sacos plásticos com uma colher e bebem em garrafas estreitas por uma palhinha. Se não tiverem cuidado, bolas de alimentos e bolhas de água começam a flutuar até ficarem agarradas à parede ou os astronautas conseguirem apanhá-las.



Ficha de trabalho: Astronautas tontos (1)



Nos primeiros dois dias de uma missão espacial, os astronautas ficam tontos – e podem mesmo ficar enjoados. Como não há ‘cima’ e ‘baixo’, os seus sentidos podem confundir-se.

Tenta ser um astronauta

1. Pede a um amigo para ficar quieto de pé em qualquer parte da sala de aula.
2. Senta-te numa cadeira com rodas e põe uma venda.
3. Pede a outro amigo para rodar a cadeira.
4. Diz ao teu amigo quando pode parar de rodar.
5. Quando a cadeira parar, aponta para o teu amigo que está de pé,
6. Retira a venda.

Apontaste para o sítio certo?

Sentiste-te enjoado?



Astronautas a fazerem experiências de orientação.



Ficha de trabalho A: Astronautas tontos (2)



Faz a mesma experiência da página anterior mas desta vez roda sozinho em pé.



André Kuipers

Apontaste para o sítio certo?

Sentiste-te enjoado?

Conseguiste manter o equilíbrio?

Debate:

- Em que situações achas que é difícil manter o equilíbrio?
- Que movimentos te provocam enjoo?
- O que achas que se pode sentir quando não se sabe onde é “cima” e onde é “baixo”? Achas que irias habituar-te?



Sabias que?

Alguns astronautas preparam-se para o espaço deitando-se com a cabeça para baixo durante 45 minutos todos os dias algumas semanas antes da missão espacial.

Para ajudar os astronautas a terem a sensação de cima e baixo, em certos sítios da Estação Espacial o ‘chão’ está pintado de castanho e o ‘tecto’ de branco e as luzes estão no ‘tecto’.

Existem cores diferentes nos teus tectos e chãos?





Ficha de trabalho B: Líquidos no espaço



A água a bordo da Estação Espacial comporta-se de forma diferente da que estamos habituados na Terra: flutua em forma de esferas. Por isso, não existe um lavatório a bordo e os astronautas não podem beber por uma chávena – os líquidos são guardados em sacos fechados.



Frank De Winne a tentar agarrar uma bebida.

Água em esferas:

1. Enche um jarro com óleo.
2. Deita cuidadosamente água tingida no óleo e observa a água colorida. Descreve a forma da água:

3. Coloca uma tampa no jarro e agita-o. Descreve o que acontece:

4. Deixa o jarro em repouso durante algum tempo. Descreve o que acontece:

Explora:

Experimenta com outros líquidos e vê o que acontece. Podes deitar água tingida na água ou deitar vinagre ou mel no óleo e na água.



Pensa nisto!

Imagina que estás em ausência de gravidade.

- Como te lavarias?
- Como beberias o teu sumo?
- Como irias ao quarto-de-banho?



Ficha de trabalho C: O dia de um astronauta – e o teu dia



Os astronautas estão sempre muito ocupados a bordo da Estação Espacial. Para ajudá-los a lembrarem-se de tudo o que têm de fazer, têm um horário que indica quando devem comer, trabalhar e descansar.

Faz o teu horário. Lembra-te de indicar:

- A que horas tomas o pequeno-almoço.
- A que horas tens de ir para a escola.
- O que fazes nos teus tempos livres – e quando.
- A que horas vês o teu programa de televisão favorito.
- A que horas vais para a cama.

O meu horário:

	Manhã	Tarde	Noite
Segunda-feira			
Terça-feira			
Quarta-feira			
Quinta-feira			
Sexta-feira			
Sábado			
Domingo			



Ficha de trabalho E: O passar de um ano (1)

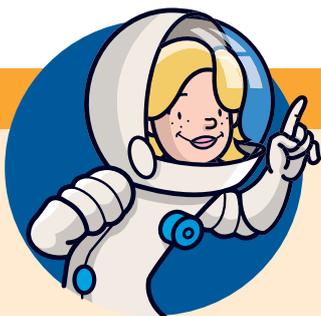


Quais os nomes das estações:

Quais os nomes dos meses:

Quantas semanas há num mês?

Quantas semanas há num ano?



Pensa nisto!

A Terra demora um dia a fazer uma rotação completa sobre o seu eixo e um ano a completar uma órbita à volta do Sol.

- Sabes outras formas de dividir o ano?
- Como é que os povos de outras culturas, no presente e no passado, dividem o ano?



Ficha de trabalho E: O passar de um ano (2)



1. Quantos dias tem um ano?

2. O ano tem sempre o mesmo número de dias?

3. Com que frequência varia?

4. Quantos dias tem um mês?

5. Os meses têm todos o mesmo número de dias?

6. Com que frequência varia?

7. Quantos dias tem uma semana?

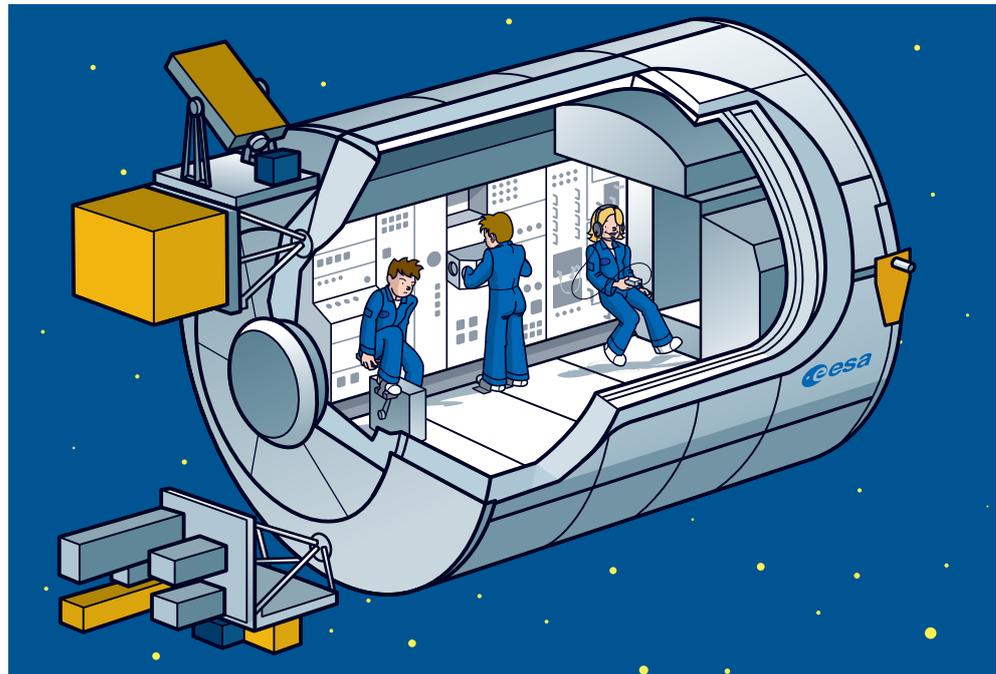
8. Quantas horas tem um dia?

9. Quantos minutos tem uma hora?



Pensa nisto!

- Quantas horas tem uma semana?
- Quantos minutos há num dia inteiro?



Os astronautas trabalham, descansam e dormem exactamente como as pessoas na Terra. Tentam manter horários regulares, mas às vezes há muita coisa para fazer.

Uma tarefa importante é cuidar da própria Estação Espacial. Têm de ter a certeza que todo o equipamento complicado está a trabalhar correctamente e, se estiver avariado, têm de o arranjar.

Depois, podem dedicar-se ao trabalho científico. Têm de vigiar dezenas de experiências científicas. Algumas são controladas por cientistas em Terra, utilizando o rádio ou a televisão. Mas os astronautas têm de verificar se está tudo a correr bem. Algumas vezes, fazem experiências em si próprios, para ver como o seu corpo está a reagir à ausência de gravidade.



O astronauta espanhol Pedro Duque a falar para crianças de uma escola na Terra.

Durante algumas horas, todas as semanas, passam algum tempo a falar com pessoas na Terra para mostrar como é a sua vida. Gostam especialmente de falar com estudantes e alunos das escolas.



Ficha de trabalho A: Manter a estação limpa e arrumada



Como os astronautas não podem facilmente ir às compras para comprarem o que precisam, tentam fazer as reparações com o que já têm a bordo da Estação Espacial. Tentam reutilizar e reciclar tudo o que podem.

Manter a Estação Espacial limpa é também uma tarefa importante para os astronautas, bem como manter a organização – existem muitos equipamentos mas muito pouco espaço!

Projecto: Ambiente saudável – o caminho do astronauta

Trabalha em grupos e debate em conjunto.

Faz um plano para:

- Como podes melhorar as condições na tua sala de aula.
- Como podes reutilizar e reciclar a maior parte do teu lixo.

Inclui no teu plano:

1. **O que** gostarias de melhorar.
2. **Como** podes fazê-lo.
3. **Quem** é responsável.
4. **Como e quando** deves verificar se o teu plano está a funcionar.



Manter a estação limpa e arrumada.



Pensa nisto!

- O que torna um lugar saudável para viver?
- Como gostarias de ver a tua sala de aula – o que é importante para te sentires confortável?
- O que podes mudar para melhorares as condições da tua sala de aula, para torná-la num local melhor para todos?
- O que fazes com o teu lixo – o que reciclas ou reutilizas? Como podes reutilizar e reciclar a maior parte do teu lixo?





Ficha de trabalho B: Experiências no Espaço – Cultivo de plantas (1)



Os astronautas fazem muitas experiências científicas a bordo da Estação Espacial. Algumas dessas experiências são sobre o cultivo de plantas. As plantas que crescem no espaço ficam confusas sobre a direção em que hão-de crescer, pois não existe ‘cima’ e ‘baixo’. Descobre como irão crescer as tuas plantas.

1. Planta sementes e põe-nas em locais diferentes (na sala de aula, lá fora – em sítios quentes e frios). Põe algumas das plantas à sombra e outras à luz.
2. Mede as temperaturas regularmente (todos os dias ou uma vez por semana) enquanto as plantas se desenvolvem e anota as temperaturas numa tabela. Repara também como crescem as plantas e escreve o que vês.

Sementes:

Podes utilizar diferentes tipos de sementes para a tua experiência de plantação, como agriões ou rabanetes, mostarda ou milho!

Debate e descobre!

- Debate e descobre a que temperaturas as plantas crescem melhor e de que quantidade de luz precisam.
- Descreve outros factores que podem ter influenciado o crescimento das tuas plantas.
- Debate como podes proteger as tuas plantas das temperaturas extremas.



Frank de Winne com uma experiência de plantas.



Pensa nisto!

Como pensas que as plantas se desenvolveriam no espaço, onde não existe realmente “cima e baixo”?

Desafio: Faz uma lista das plantas de que precisarias para sobreviver no espaço.

4.2 Trabalhar na Estação Espacial Internacional



Ficha de trabalho B: Experiências no Espaço – Cultivo de plantas (2)



Hora:	Temperatura:	Crescimento:





Ficha de trabalho C: Observação da Terra – Fusos horários (1)



Introdução

Uma das coisas que os astronautas a bordo da Estação Espacial mais gostam é ver a Terra passar. Podem ver as grandes cidades, estradas, lagos e montanhas. Podem também observar as formações de nuvens e a Lua, como na figura em baixo.

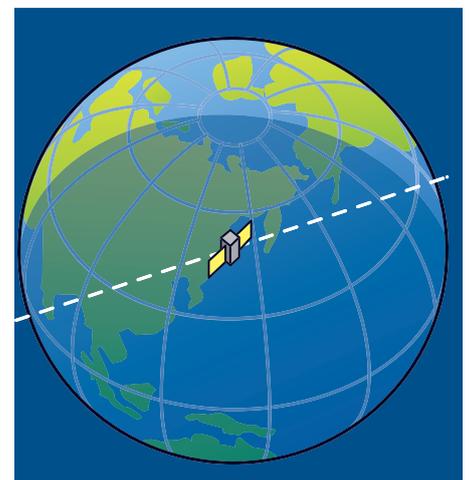


Quando observas a Terra a grande distância, podes vê-la a rodar. Roda em torno do seu próprio eixo uma vez em cada 24 horas.

Há sempre uma parte da Terra virada para o Sol, enquanto que a outra parte fica à sombra.

- Quando está virada para o Sol, é dia.
- Quando está à sombra, é noite.

Quando o Sol está na posição mais elevada, são 12:00 horas no local onde estás. Mas se for meio-dia no local onde estás, será meia-noite do outro lado da Terra.





Ficha de trabalho C: Observação da Terra – Fusos horários (2)



Demonstração

A lanterna representa o Sol. Aponta a lanterna para o globo. Roda o globo sobre o seu eixo e verifica como metade da Terra está à sombra e a outra metade ao sol.



Precisas de:

- Uma lanterna
- Um globo

1. Descobre onde estás neste momento no globo. Para que direcção se dirige este local:
 - a. 12:00 horas do dia?
 - b. 24:00 horas da noite?
 - c. 06:00 horas da manhã?
 - d. 18:00 horas da tarde?

2. Descobre um local no lado oposto do globo.
 - a. Que horas serão neste lugar quando forem 12:00 horas no sítio onde estás?

 - b. Que horas serão neste lugar quando forem 24:00 horas no sítio onde estás?

 - c. Que horas serão neste lugar quando forem 06:00 horas no sítio onde estás?

 - d. Que horas serão neste lugar quando forem 18:00 horas no sítio onde estás?

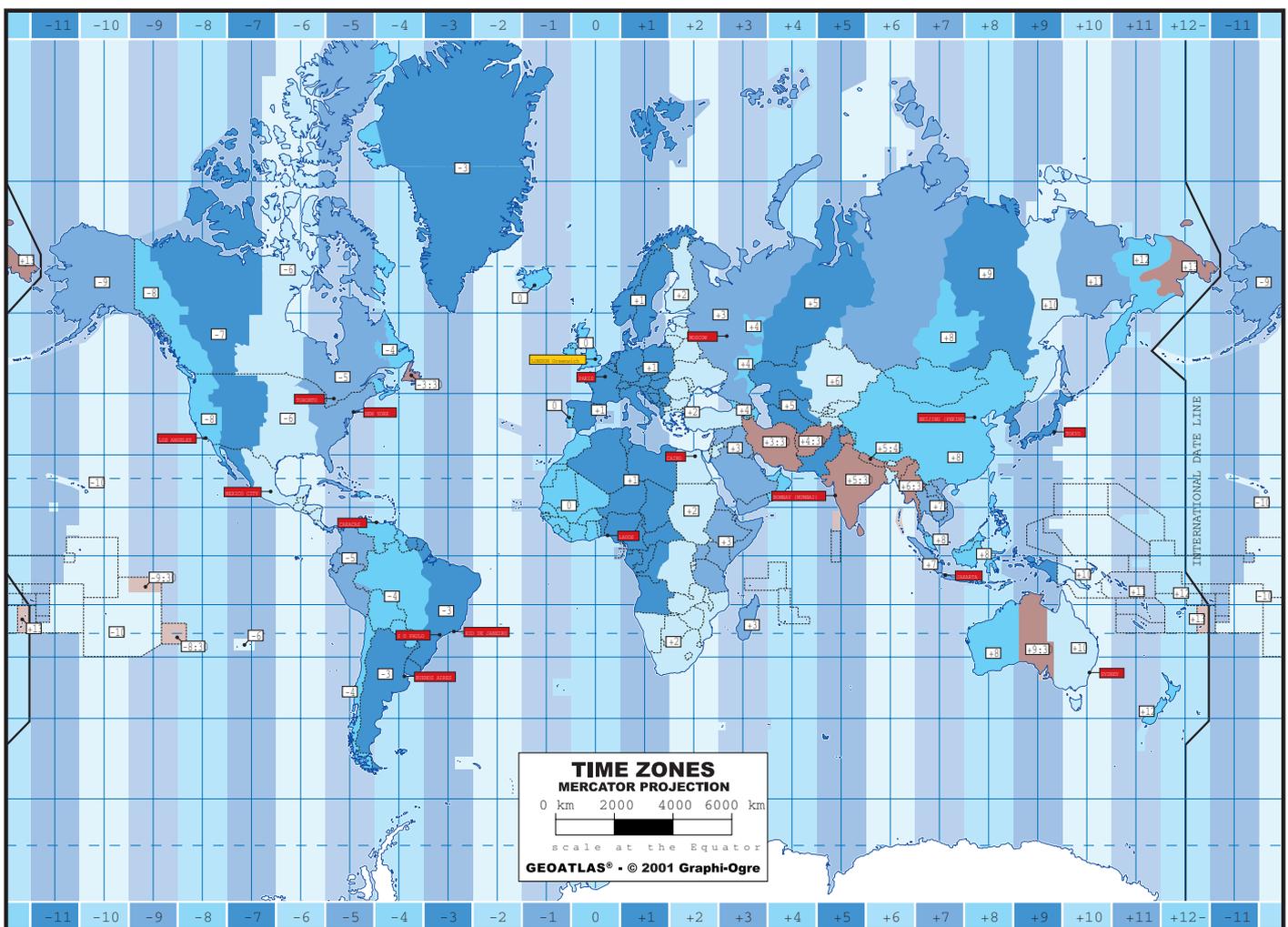


Ficha de trabalho C: Observação da Terra – Fusos horários (3)



A Terra está dividida em 24 partes – uma para cada hora. Quando forem 12:00 horas no Reino Unido e em Portugal, na maioria dos países da Europa ocidental serão 13:00 horas, enquanto que na Finlândia, Grécia e na maioria dos países da Europa oriental serão 14:00 horas.

Observa o mapa em baixo e descobre como a Terra está dividida em fusos horários.





Ficha de trabalho C: Observação da Terra – Fusos horários (4)

○○○



Porto de Singapura.

1. Que horas são em Viena quando forem 14:00 horas em Moscovo?

2. Que horas são em Lisboa quando forem 21:00 horas em Helsínquia?

3. Que horas são em Sidney quando forem 08:00 horas em Nairobi?

4. Que horas são em Vancouver quando forem 16:00 horas em Singapura?

5. Que horas são em Lima quando forem 24:00 horas em Tóquio?



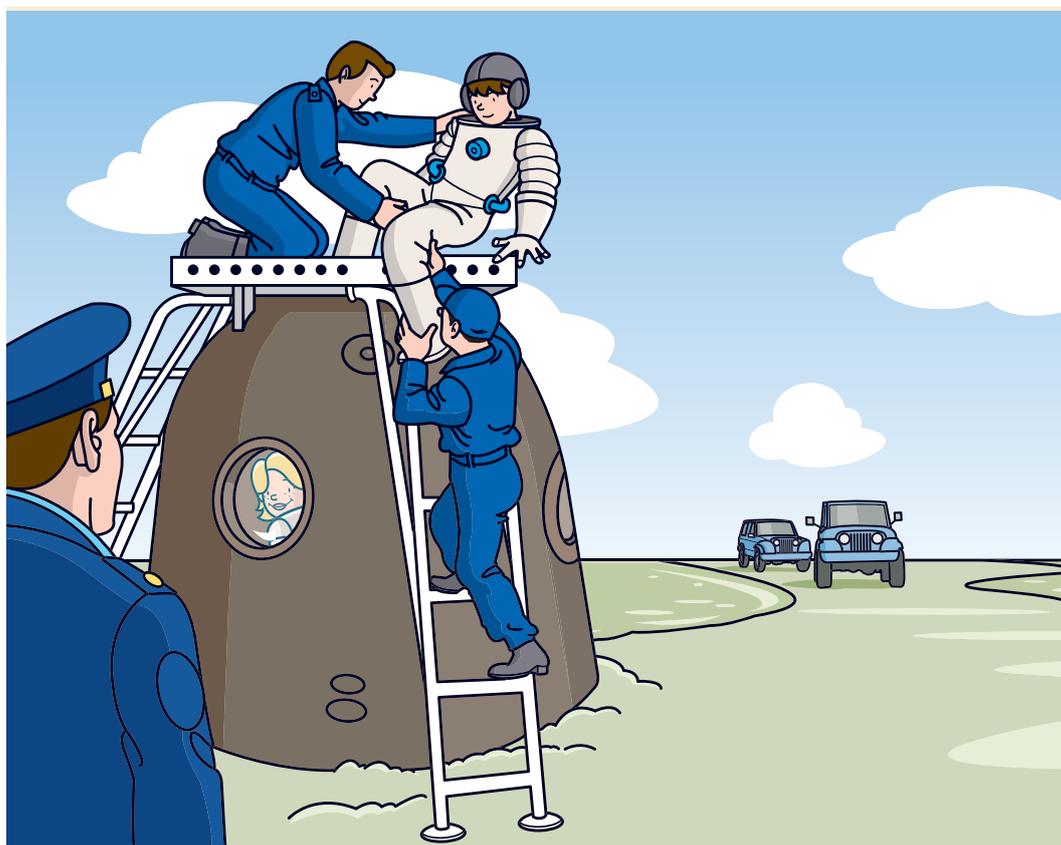


Quando se aproxima a altura dos astronautas regressarem a casa, ficam tristes por partir, mas ansiosos por voltarem a ver os seus familiares.

Arrumam as suas coisas e sobem para a nave espacial que os irá trazer de volta à Terra. Depois desacoplam da Estação. Isto significa que a nave espacial já não está ligada à Estação Espacial. A princípio, a nave espacial desloca-se à mesma velocidade da Estação Espacial, depois começa a abrandar e começa a sua viagem através da atmosfera da Terra – muito lentamente. O regresso demora cerca de três horas e meia, até que os pára-quadras se abrem reduzindo a velocidade da nave espacial o suficiente para poder aterrar em segurança.



A Soyuz a aterrar com um pára-quadras.





Depois da cápsula aterrar (em cima), é aberta (à esquerda) e os astronautas são examinados por um médico (em baixo).

Quando os astronautas chegam a terra, sentem-se terrivelmente pesados. Mal conseguem estar de pé e mesmo a respiração é difícil. Alguns estiveram em ausência de gravidade durante meses e agora o seu peso normal é demais para eles. Têm de descansar na cama e tomar remédios para ficarem fortes outra vez. Mas, em poucas semanas, já estarão muito melhor. Irão contar às outras pessoas as suas aventuras e descobertas. E esperam poder voltar de novo ao espaço.





Ficha de trabalho A: Uma nave espacial a regressar à Terra (1)



Quando duas superfícies roçam uma na outra, provocam atrito. O atrito dá-se também quando esfregas as mãos nas coxas.

Esfrega as tuas mãos nas coxas. Varia a velocidade. O que sentes?

O atrito faz também diminuir a velocidade das coisas e as superfícies irregulares criam maior atrito.

Experiência

1. Decide onde realizar a tua experiência. Deves experimentar em diferentes superfícies – por exemplo, um corredor suave, no asfalto, na relva...
2. Rola a bola e/ou empurra o skate sobre as várias superfícies. Descreve o que aconteceu.

Precisas de:

- Uma bola
- Um skate e/ou qualquer outra coisa com rodas

O que aconteceu?



4.3 Regresso a casa



Ficha de trabalho A: Uma nave espacial a regressar à Terra (2)



Um tipo de atrito é o atrito contra o ar. A isto chama-se resistência do ar.

Experiência

1. Faz uma bola com uma das folhas de papel amarrotada.
2. Atira ambas da mesma altura.
3. Caem com a mesma velocidade?
Descreve o que acontece:

Precisas de:
2 folhas de
papel A4



A resistência do ar é o que a nave espacial encontra no seu regresso à Terra. As temperaturas sobem e, quanto mais depressa viajar a nave espacial, mais altas são as temperaturas. Por isso, a nave espacial viaja lentamente no seu regresso à Terra e são precisas protecções térmicas especiais para manter os astronautas em segurança. As temperaturas podem ainda subir aos 1600 graus Celsius!

Impressão do artista sobre o regresso do ATV à Terra.



4.3 Regresso a casa

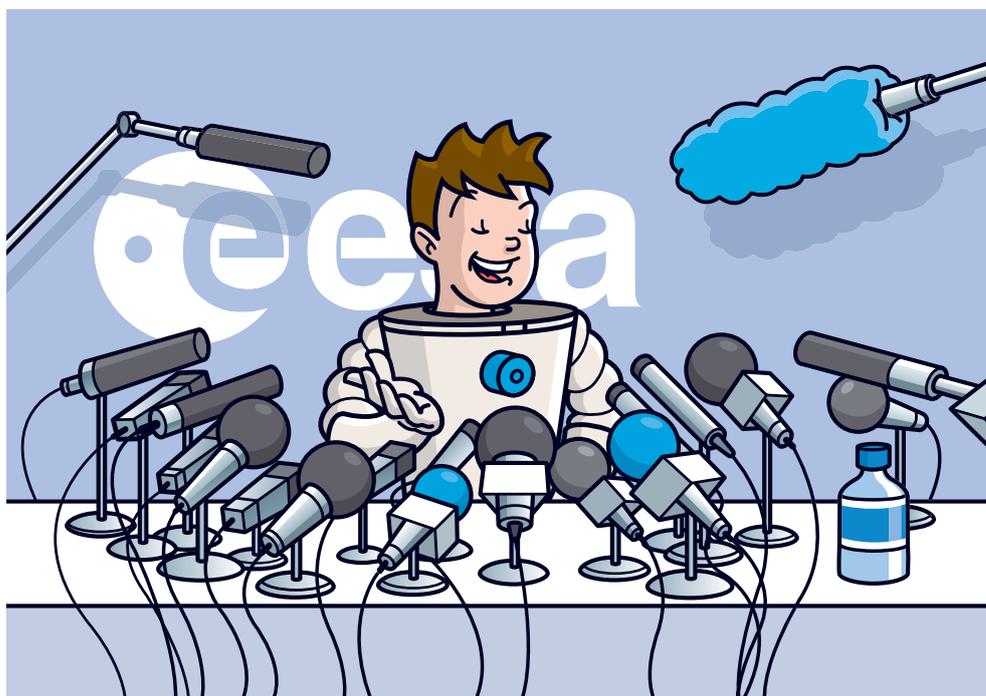


Ficha de trabalho B: Prepara uma entrevista com um astronauta



Quando os astronautas regressam à Terra, muitos jornalistas ficam curiosos para saber como é estar a bordo da Estação Espacial.

Trabalha em grupo. Finge que um de vocês é jornalista e os outros são astronautas que acabaram de chegar à Terra.



1. Prepara-te para entrevistares os astronautas.
 - a. Prepara as perguntas que o jornalista irá fazer aos astronautas.
 - b. Prepara as respostas que os astronautas irão dar ao jornalista.
2. Ensaia a entrevista e representa-a para a turma.
3. Escreve a entrevista com cuidado. Tira uma fotografia ou faz um desenho e junta ao texto.
Junta todas as entrevistas feitas na turma e faz um poster ou um jornal.





Ficha de trabalho C: Faz o teu próprio jogo de memória (1)



Nas páginas seguintes, encontrarás 12 pares de figuras.

Preparativos

1. Fala sobre o que vês nas fotografias e o que aprendeste sobre os astronautas e o espaço.
2. Usa as imagens para fazeres cartões para um Jogo de Memória.

Precisas de:

- As imagens nas páginas seguintes,
- Cartolina tamanho A4,
- Cola e
- Tesoura.

- a. Cola as imagens num dos lados do cartão.
- b. Cola a imagem traseira (todas com a mesma imagem) no outro lado do cartão.
- c. Corta as imagens – verifica se têm todas o mesmo tamanho).

Regras do jogo de memória

2-4 jogadores

- Coloca todos os cartões virados para baixo.
- Mistura-os para que ninguém saiba onde está cada imagem.
- Para decidir quem começa o jogo, atira um dado – o que tiver o número maior começa.

O jogador 1 escolhe duas imagens e mostra-as a todos. Se forem iguais, guarda os dois cartões e escolhe outros dois. Se não formarem um par, o Jogador 1 tem de virar novamente os cartões e colocá-los onde estavam.

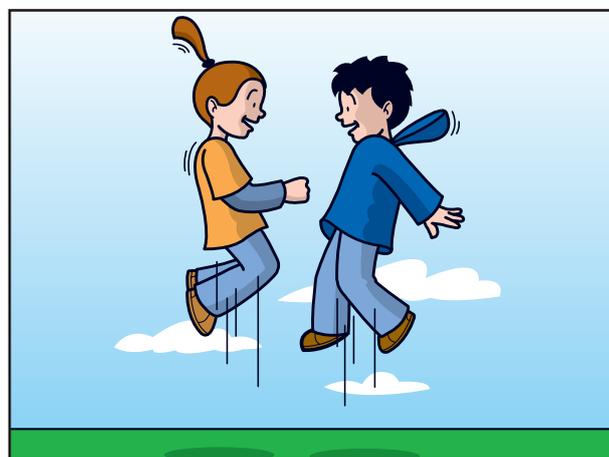
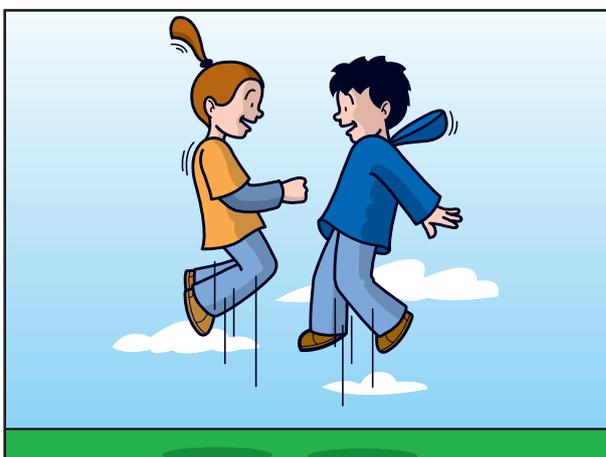
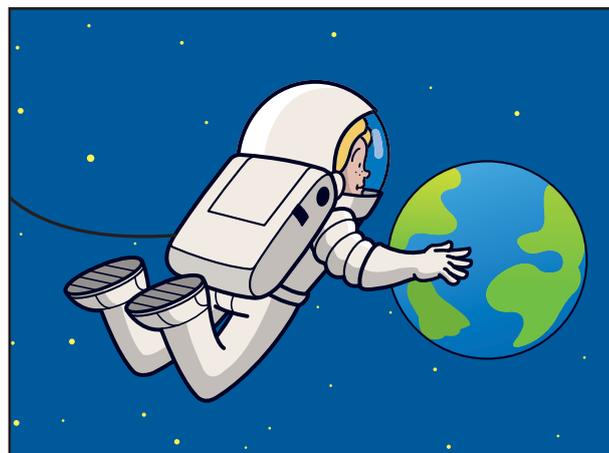
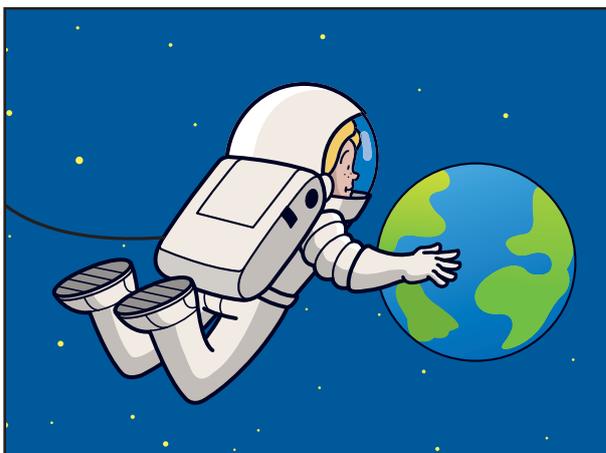
Depois, é a vez do jogador seguinte escolher dois cartões. O jogo continua até já não haver mais cartões na mesa. O vencedor é aquele que tem mais cartões.



4.3 Regresso a casa



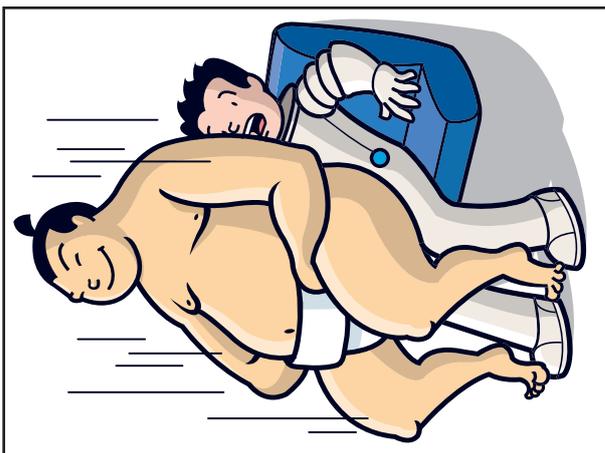
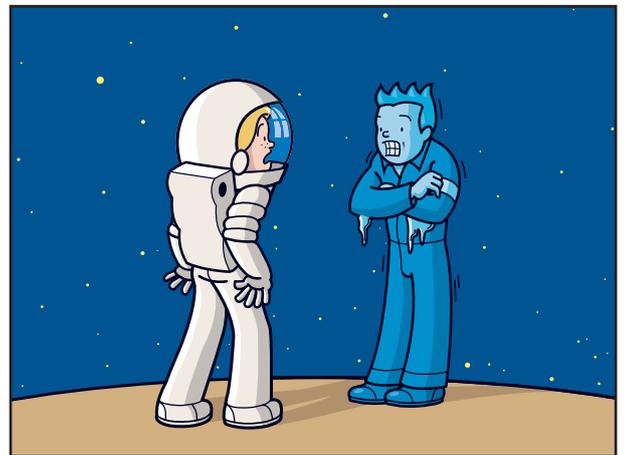
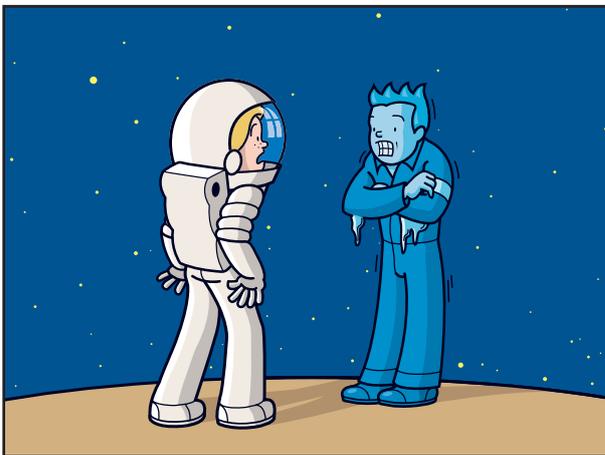
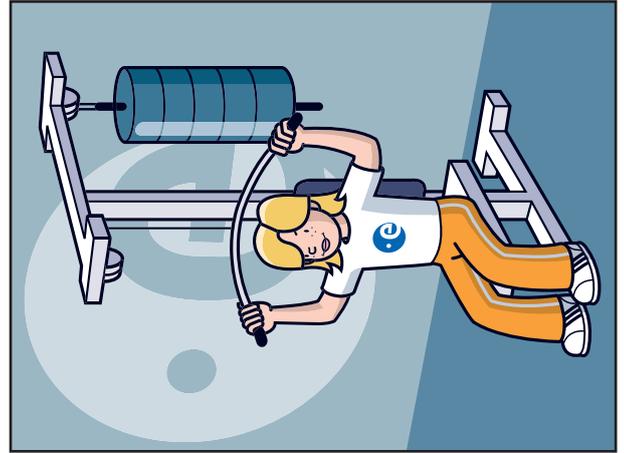
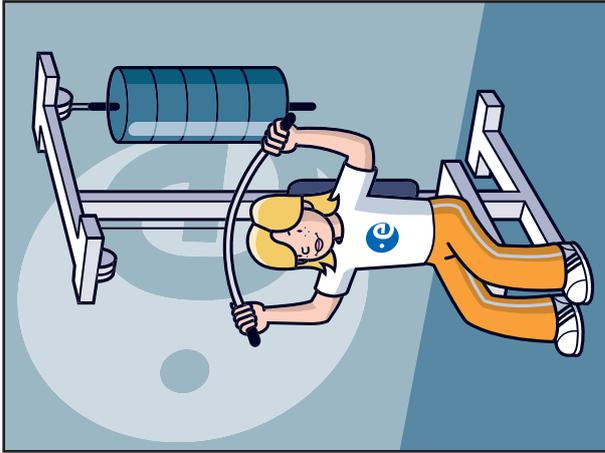
Ficha de trabalho C: Faz o teu próprio jogo de memória (2)



4.3 Regresso a casa



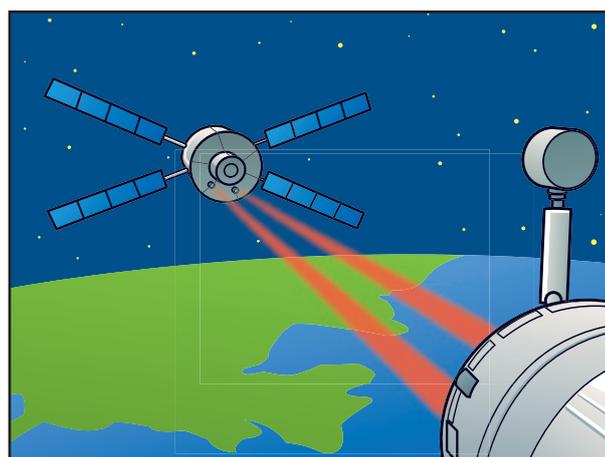
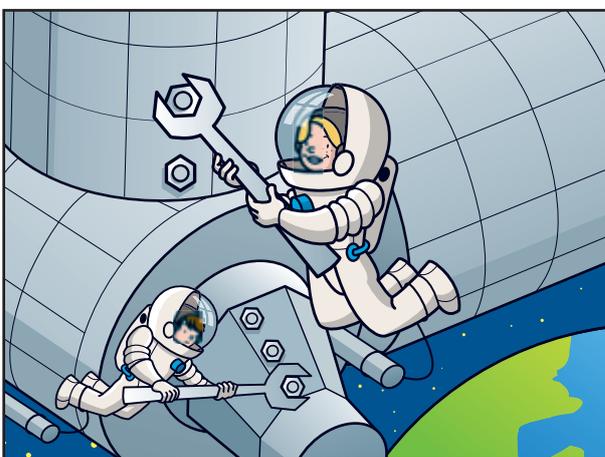
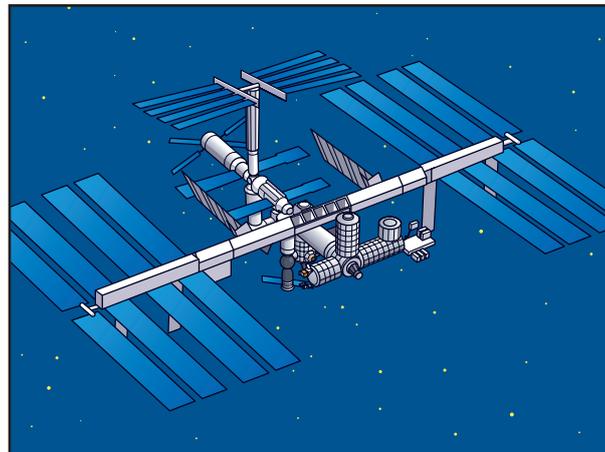
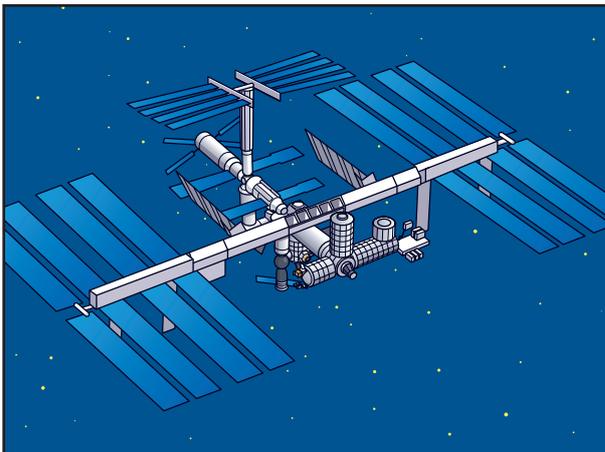
Ficha de trabalho C: Faz o teu próprio jogo de memória (3)



4.3 Regresso a casa



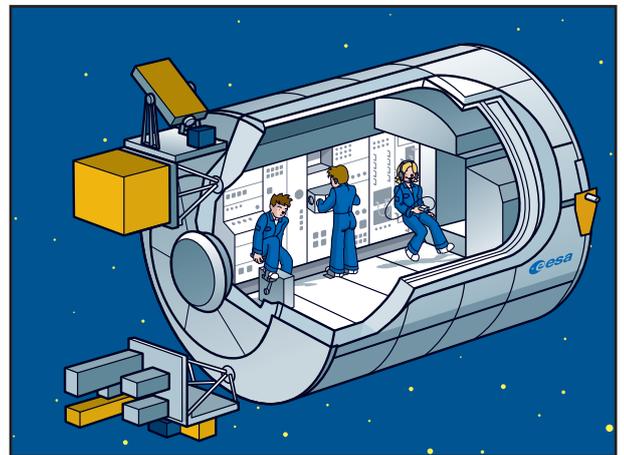
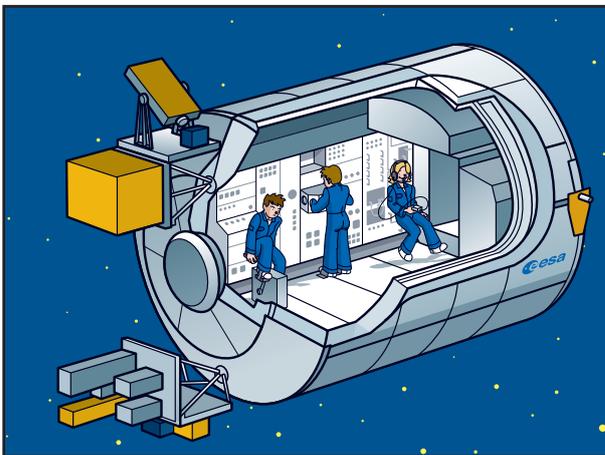
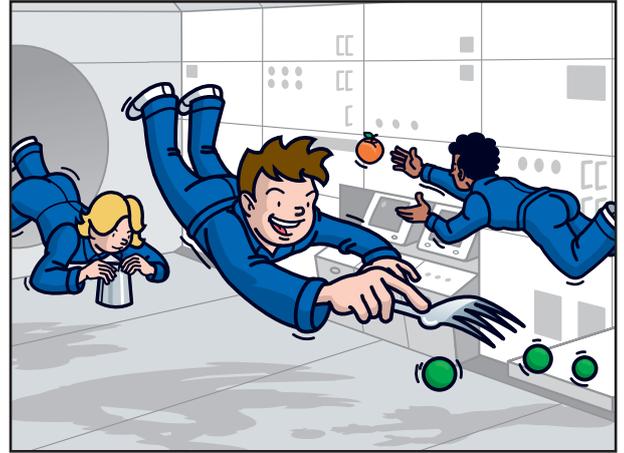
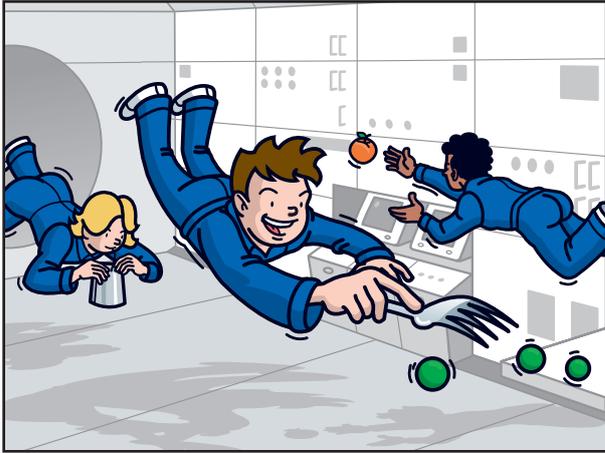
Ficha de trabalho C: Faz o teu próprio jogo de memória (4)



4.3 Regresso a casa



Ficha de trabalho C: Faz o teu próprio jogo de memória (5)



4 Informação para os professores

4.1 Viver a bordo da Estação Espacial Internacional

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	A vida a bordo da ISS é diferente – ausência de gravidade – não há ‘cima e baixo’ Alguns astronautas ficam tontos Tudo flutua (há que ser arrumado!) A ISS demora 90 minutos a completar uma órbita à volta da Terra
Fichas de trabalho:	Equilíbrio, orientação Os líquidos no espaço – formam esferas Os horários diários – teus e dos astronautas (plano) Nascer e pôr-do-sol (dia e noite), estações Meses, semanas, dias, horas

Matérias representadas:

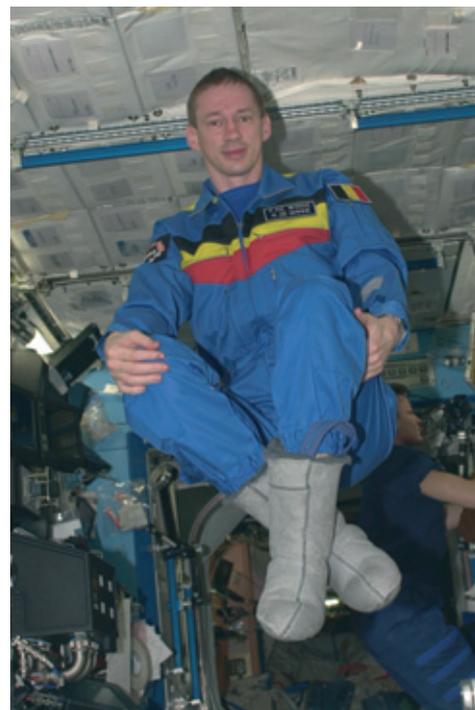
Matemática
Ciência
Línguas
Ciências Sociais

Informação de apoio:

Para a tripulação permanente da ISS, a Estação é a sua casa durante seis meses. Presentemente, existem apenas dois ou três residentes de longo prazo ao mesmo tempo. Mas, em intervalos regulares, o “táxi espacial” Soyuz leva mais três astronautas para uma curta estadia e quando a ISS estiver totalmente construída alojará uma tripulação de sete astronautas.

É uma existência invulgar – na verdade, única. Em metade da sua órbita de 90 minutos, a ISS está à luz do sol; na outra metade, está às escuras: apenas três quartos de hora separam o amanhecer do anoitecer. Por razões óbvias, a tripulação vive e trabalha no ciclo de 24 horas normal no planeta que gira por baixo dela (usam o TMG como referência), mas o seu “relógio corporal” biológico pode demorar algum tempo a adaptar-se.

A ausência de gravidade é, contudo, o factor dominante e o ambiente em ausência de gravidade é também o propósito científico da estação. O primeiro efeito da ausência de gravidade são normalmente as tonturas e os enjoos e muitos astronautas passam um ou dois dias desagradáveis antes que os seus corpos se adaptem. Em breve, porém, os astronautas começam a gostar da experiência de poderem flutuar livremente e voam através do interior da estação como se fossem pássaros.



Frank De Winne “a voar alto”.



4 Informação para os professores



Um astronauta a comer à "mesa".

Mas os astronautas não são os únicos a flutuar livremente pela estação. Tudo, desde um lápis a um computador portátil ou a uma peça sobresselente vital para o sistema electrónico da estação, se não estiverem apoiados numa parede, no "chão" ou no "tecto", andarão à deriva em qualquer direcção. Por isso, a arrumação é essencial: não se pode deixar as coisas ao acaso e esperar que fiquem quietas. O velcro e a fita adesiva estão sempre a ser precisos.

Comer requer também muitos cuidados. A maioria das vezes, os astronautas comem com uma colher a partir de um saco de plástico e bebem com palhinhas a partir de garrafas de espremer. Em qualquer dos casos, têm que ter muito cuidado: os movimentos bruscos fazem com que pedaços de alimentos fiquem a voar até encontrarem alguma coisa a que se agarrarem ou que esferas de líquidos oscilem nas suas próprias órbitas, normalmente perseguidas por um astronauta.

No entanto, as refeições são normalmente ocasiões sociais a bordo da ISS. Há mesmo uma mesa no módulo Zvezda – dá às pessoas que estão à sua volta um sentido de orientação, embora em vez de cadeiras existam argolas para os pés presas ao chão para permitir refeições seguras em queda livre.

Uma ida ao quarto-de-banho é também uma experiência interessante. Os utilizadores têm que se prender com um cinto e preparar-se para um golpe de ar de uma bomba potente, que tem a mesma finalidade de um autoclismo na Terra. Desconfortável, mas eficiente e higiénico – e muito distante das instalações rudes utilizadas pelos primeiros exploradores do espaço. Mas não é possível tomar um duche: a ISS não tem nenhum. (Um chuveiro de gravidade zero seria possível mas as necessidades de água tornam-no impraticável e a maioria dos astronautas acha que não é confortável porque a água não escorre pelo corpo como na Terra.) Em vez disso, os astronautas lavam-se com toalhas húmidas e sabão sem espuma.



Alimentos a flutuar.

4 Informação para os professores

As instalações para dormir são, em alguns aspectos, muito mais simples do que na Terra: não são necessárias camas nem beliches ou qualquer tipo de colchões; não é necessário o que quer que seja para suportar o corpo sem peso. Basta ligar o saco-cama a qualquer ponto adequado e enfiar-se nele. Depois, tapar as vigias, apagar as luzes, talvez pôr uns tampões nos ouvidos – com os ventiladores sempre a trabalhar, a ISS não é o mais sossegado dos quartos de dormir – e literalmente dormir a voar. Não é de surpreender se se acordar de repente com formas estranhas a flutuar junto da nossa cara: são só os nossos braços.

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Ficha de trabalho A: Astronautas tontos, páginas 122-123

No espaço, a orientação é um conceito difícil – não existe uma direcção para onde as coisas caem ou se mantêm em pé, por isso não existe “cima” e “baixo”. Isto tem vantagens: cada pedacinho de espaço de parede disponível (incluindo chão e tecto) pode ser utilizado para armazenagem, experiências, computadores, etc.

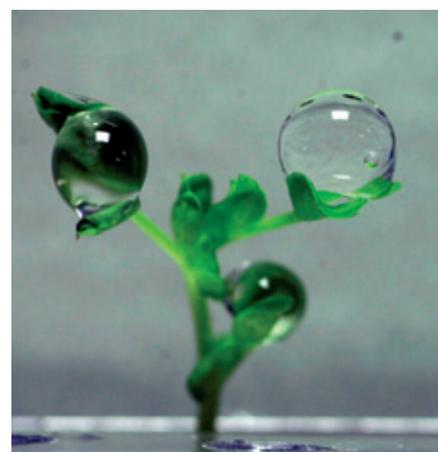


Uma experiência de orientação.

A experiência demonstrou, no entanto, que uma certa ordem imposta na Estação Espacial faz com que os astronautas se sintam mais em casa e dá-lhes uma melhor percepção de onde estão as coisas – caso contrário, acabam às voltas sempre que pretendem agarrar uma ferramenta ou carregar num botão porque não conseguem encontrá-lo imediatamente. Foram criados ‘tectos’ e ‘chãos’ artificiais pintados de cores diferentes e que são sobretudo compartimentos de armazenagem, enquanto que as “paredes” alojam as experiências, computadores, prateleiras, etc. Nos módulos de habitação, as mesas e os equipamentos de exercício estão montados no chão.

Ficha de trabalho B: Líquidos no espaço, página 124

A bordo da Estação Espacial, a água tem um comportamento diferente do que tem na Terra. Flutua em esferas e tem tendência para se agarrar às superfícies. A água forma esferas por causa da tensão de superfície que funciona entre as moléculas da água – exerce uma força para dentro sobre as moléculas à superfície devido à sua tendência para se contraírem na área mais pequena possível. Isto faz com que a água se comporte como se tivesse pele e explica porque os insectos podem andar sobre a água e porque a água forma esferas em condições de ausência de gravidade.



Esferas de água numa planta.

4 Informação para os professores

Tente esta experiência com as crianças: Pode ver como os líquidos formam esferas deitando algumas gotas de água tingida num jarro com óleo. Use, por exemplo, azeite e junte corante alimentar na água. Desta forma, é mais fácil ver a água quando é despejada no azeite.

O banho a bordo da Estação Espacial

Como a água não é puxada para baixo mas flutua em esferas e agarra-se às superfícies, a maior parte dos astronautas não considera um chuveiro a bordo da ISS tão relaxante como na Terra. Como não podem encher um lavatório quando se querem lavar, tomam banhos com esponjas e toalhetes húmidos (com sabão).

Quando fazem a barba, têm que se certificar de que todos os pêlos são recolhidos. Quando utilizam a máquina de barbear eléctrica, precisam de um aspirador junto da máquina e quando se barbeiam com uma lâmina têm de remover o pêlo e a espuma com toalhetes.



Higiene pessoal.

Quando escovam os dentes, têm de fazer o mesmo que com a barba – cospem para um toalhete. Outra opção é utilizar pasta de dentes que se possa engolir.



Tomar um café no espaço.

Beber a bordo da Estação Espacial

Todos os líquidos têm de ser armazenados em recipientes fechados – caso contrário, flutuariam. Se quiserem uma chávena de chá ou café, existem sacos com pacotinhos de chá ou café instantâneo que são depois cheios com água quente.

(Para obter mais informações sobre a água e a armazenagem da água, consulte o capítulo “Abastecimento da Estação Espacial”, “Planeia uma missão”).

Ir ao quarto-de-banho a bordo da Estação Espacial

Quando os astronautas vão ao quarto de banho, a primeira coisa que têm de fazer é amarrar-se com um cinto – caso contrário, ficariam a flutuar. Em vez de utilizar água, a sanita possui um tubo de sucção que transporta os resíduos com uma corrente de ar para um orifício de sucção. Os resíduos sólidos são depois comprimidos e armazenados para posterior destruição, enquanto que a urina é recolhida num recipiente separado para ser reciclada. A urina purificada é processada e um dos produtos gerados é o ar que os astronautas respiram.



4 Informação para os professores

Ficha de trabalho C: Um dia de um astronauta – e o teu dia, página 125

Os astronautas a bordo da Estação Espacial têm uma rotina muito rigorosa. Têm um horário que indica quando devem comer, quando é necessário fazer uma experiência, quando têm de contactar o centro de controlo em Terra, etc. Na Terra também temos horários. Faça um debate sobre o significado das palavras rotina e horário.

Deixe os alunos escreverem o que fazem durante o dia nas suas fichas de trabalho. Alternativa: peça-lhes para entrevistarem alguém sobre o que faz durante o dia e escreverem o seu horário.

Numa actividade de grupo/pares, peça aos alunos para dizerem aos outros o que fazem e deixe-os compararem as diferenças nos horários. Deixe-os compararem as suas actividades com as dos astronautas.

Ao observar o horário dos astronautas, pode perguntar aos alunos, por exemplo:

- Que refeições fazem os astronautas? Quando é que comem?
- Quando dormem?
- Quando é que fazem experiências científicas ou trabalhos de manutenção a bordo da Estação Espacial?
- Quando é que têm tempos livres?
- Qual a principal diferença entre o horário dos astronautas e o dos alunos?
- Porque é necessário um horário?

Ficha de trabalho D: Dia e noite, página 126

Respostas:

00:00	Nascer-do-sol	00:45	Pôr-do-sol
01:30		02:15	
03:00		03:45	
04:30		05:15	
06:00		06:45	
07:30		08:15	
09:00		09:45	
10:30		11:15	
12:00		12:45	
13:30		14:15	
15:00		15:45	
16:30		17:15	
18:00		18:45	
19:30		20:15	
21:00		21:45	
22:30		23:15	
00:00		00:45	



4 Informação para os professores

Ficha de trabalho E: O passar de um ano, páginas 127-128

Respostas:

Quais os nomes das estações?

As estações que se referem à nossa parte do globo são Primavera, Verão, Outono e Inverno. Noutras partes do globo as estações são outras. Deixe os alunos partilharem experiências de outros lugares do globo onde estiveram.

Quais os nomes dos meses?

No calendário gregoriano, os 12 meses são: Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio, Junho, Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro. Outras culturas utilizam calendários diferentes. Deixe os alunos obterem mais informações (Consulte os pormenores em baixo).

NOTA: As respostas abaixo referem-se ao calendário gregoriano:

Quantas semanas há num mês?

Normalmente, cada mês é composto por quatro semanas e alguns dias.

Quantas semanas há num ano?

Um ano tem 52 semanas.

Quantos dias tem um ano?

O ano tem normalmente 365 dias.

O número de dias do ano é sempre o mesmo?

De quatro em quatro anos, o ano tem 366 dias.

Com que frequência varia?

Varia de quatro em quatro anos.

Quantos dias tem um mês?

Os meses têm 30 ou 31 dias. Fevereiro tem 28 dias, excepto nos anos bissextos (29 dias).

O número de dias de um mês é sempre o mesmo?

Não, varia de mês para mês.

Com que frequência varia?

Dias por mês:

Janeiro	31	Julho	31
Fevereiro	28 (29 de quatro em quatro anos)	Agosto	31
Março	31	Setembro	30
Abril	30	Outubro	31
Maio	31	Novembro	30
Junho	30	Dezembro	31

Quantos dias tem uma semana?

Cada semana tem sete dias.

4 Informação para os professores

Quantas horas tem um dia?

Um dia tem 24 horas.

Quantos minutos tem uma hora?

Uma hora tem 60 minutos.

“Pensa nisto”, página 128.

Quantas horas tem uma semana?

24 horas por dia vezes sete dias da semana:

$$24 \times 7 = 168$$

Uma semana tem 168 horas.

Quantos minutos há num dia inteiro?

60 minutos por hora vezes 24 horas por dia:

$$60 \times 24 = 1440$$

Cada dia tem 1440 minutos.

Ideias e explorações suplementares:

Dia e noite

Pode também pedir aos alunos para observarem o nascer-do-sol de manhã e o pôr-do-sol à noite. Os alunos podem anotar as suas descobertas numa tabela (por ex. uma vez por semana durante um período de alguns meses) e depois compará-las à medida que a hora muda. Se o nascer ou o pôr-do-sol ocorrer quando os alunos estão a dormir, o professor ou alguém em casa podem anotar a hora. Se os jornais regionais informarem a hora do nascer e do pôr-do-sol, isso ou uma agenda que dê estas informações podem ser utilizados.

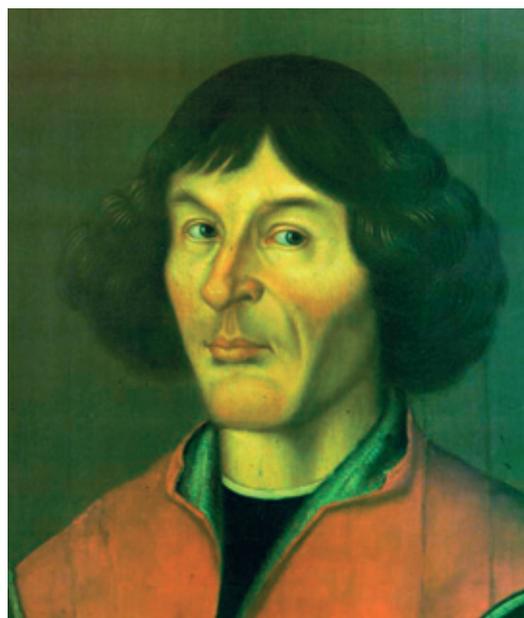
“Pensa nisto”, página 127

O passar de um ano

Use esta actividade para que os alunos aprendam mais sobre outros calendários utilizados no passado ou por outras culturas. Pode também dividir-se o ano em estações (Primavera, Verão, etc., ou estação das chuvas – estação seca), feriados, festivais.

Informação de apoio:

Os primeiros calendários baseavam-se principalmente nos movimentos da Lua porque era a mudança mais visível no céu. Cerca de 3000 A.C., os egípcios desenvolveram o primeiro calendário baseado nas estrelas. O seu ano era constituído por 36



Copérnico

4 Informação para os professores

semanas de 10 dias cada – o início de cada semana era determinado pelo nascimento de uma determinada constelação.

Antes de Copérnico (1473-1543) desenvolver a teoria que o Sol era o centro do Sistema Solar, os sábios acreditavam que o centro era a Terra, com o Sol, a Lua e as estrelas a girarem à volta do nosso planeta. O modelo de Copérnico é também chamado heliocêntrico, enquanto que o modelo geocêntrico é também conhecido por modelo Ptolemaico, do astrónomo grego Ptolomeu.

O calendário que usamos hoje baseia-se num calendário de Júlio César, em que o ano é dividido em 365 dias com um dia adicional de quatro em quatro anos. Este foi ligeiramente corrigido pelo Papa Gregório em 1582 – nascia assim o calendário Gregoriano. Outras culturas ainda utilizam outros sistemas; o calendário chinês, por exemplo, baseia-se na Lua e tem um ciclo de 60 anos. O calendário judeu tem início no ano em que o mundo foi criado segundo a crença judaica (7 de Outubro de 3761 A.C. segundo o calendário Gregoriano) e tem um ano com 12 ou 13 meses.



Saudação de Natal no espaço.

Tópicos relacionados:

Capítulo 2.1 “O treino de um astronauta, Ficha de trabalho D “Novos símbolos”.
Capítulo 4.2 “Trabalhar na Estação Espacial Internacional”.

Websites:

<http://www.calendarzone.com/>
<http://webexhibits.org/calendars/index.html>
<http://www.12x30.net/intro.html>



4 Informação para os professores

4.2 Trabalhar na Estação Espacial Internacional

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	Os astronautas mantêm horários regulares Trabalho, descanso, sono Manutenção, reparação da Estação Espacial Experiências científicas Comunicação com a Terra
Fichas de trabalho:	Ambiente saudável (limpo, arrumado, sistema de desperdícios adequado) Experiência: Crescimento de cristais Experiência: Crescimento de plantas Fusos horários

Matérias representadas:

Línguas
Ciência
Matemática
Ciências Sociais



A trabalhar num módulo experimental.

Informação de apoio:

Sempre que possível, os astronautas a bordo da ISS tentam seguir uma rotina regular: um turno de oito horas de trabalho, seguido de oito horas de descanso e exercício e, em seguida, oito horas de sono durante a 'noite' da Estação. O horário de trabalho aos sábados foi planeado para preencher apenas quatro horas e o Domingo destinase ao descanso. Mas há sempre trabalhos de manutenção a fazer e experiências que é necessário vigiar e monitorizar: as horas de trabalho têm tendência a alargar-se e o tempo livre é muitas vezes interrompido. A bordo da Estação não há lugar para quem pretenda um trabalho das nove às cinco!

O primeiro dever de um astronauta é para com a própria Estação. As tarefas de manutenção programadas – limpeza dos filtros, por exemplo, actualização do software ou apenas a utilização de um aspirador modificado para o espaço para aspirar o pó e outros detritos do ar, bem como as superfícies dos módulos – tomam grande parte do seu tempo. Só depois de garantido o funcionamento seguro da Estação é que podem dedicar-se ao seu verdadeiro trabalho: supervisionar ou monitorizar muitas experiências científicas que podem estar a decorrer ao mesmo tempo.

Muitas das experiências da ISS foram concebidas para decorrer sem intervenção directa, monitorizadas a partir da Terra pelos cientistas que as prepararam. Nestes casos, todos os astronautas têm de verificá-las ocasionalmente para verem se está tudo bem e estarem preparados para fazer quaisquer ajustes necessários. Outras experiências necessitam da

4 Informação para os professores

Roberto Vittori a falar no rádio.



participação activa dos astronautas: podem ter de misturar químicos no interior de uma caixa de luvas, por exemplo, ou manipular instrumentos delicados num projecto de crescimento de cristais. As experiências de observação da Terra envolvem pelo menos a colocação das câmaras na posição correcta, bem como a aplicação de olhos humanos inteligentes e especificamente treinados para um determinado fim.

Talvez o mais excitante – e certamente o mais cansativo – trabalho tem lugar no exterior dos módulos pressurizados da estação. As experiências que requerem o vácuo do espaço ou a radiação solar pura são efectuadas nas várias plataformas no exterior da estação; para programá-las ou trazê-las para serem avaliadas, os astronautas têm de colocar os seus fatos espaciais e – trabalhando sempre aos pares, por questões de segurança – ir para o exterior. Podem também aproveitar a ocasião para efectuarem uma pequena manutenção externa ao mesmo tempo.

Uma grande parte das experiências da ISS utiliza os próprios astronautas como cobaias. A fisiologia humana é largamente alterada pela ausência de gravidade, sendo a perda de matéria óssea e muscular o maior – mas não o único – problema. As experiências médicas a bordo da ISS fazem medições precisas e testam possíveis curas. Esta pesquisa é essencial no caso do homem efectuar viagens prolongadas no Sistema Solar, mas tem benefícios práticos muito mais perto de casa. A deterioração dos ossos e músculos é também um problema médico na Terra, especialmente entre os mais idosos. Como os danos ocorrem muito mais depressa na ausência de gravidade e em condições controladas, as experiências que levariam anos na Terra podem ser reduzidas a períodos muito mais curtos.



Frank De Winne.

Há um trabalho que a maioria dos astronautas depressa aprende a gostar: a comunicação. Algumas horas todas as semanas são dedicadas a transmissões para as escolas e colégios na Terra, telefonemas ou aparições ao vivo na Internet, cada vez mais comuns actualmente. Os astronautas têm uma oportunidade para partilhar o seu estranho ambiente com os 'terrestres' e mostrar às pessoas comuns um pouco das suas maravilhas.

4 Informação para os professores

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Ficha de trabalho A: Manter a estação limpa e arrumada, página 130

As perguntas da Ficha de trabalho permitem aos alunos reflectir sobre como eles próprios organizariam a aula. A ideia é levar os próprios alunos a darem ideias para a aula e reflectirem sobre quem é responsável pelo ambiente da sala de aula. Isto pode também incluir as regras que eles pensam serem necessárias, por ex. sobre como se devem tratar uns aos outros, sobre a disciplina, etc.

Como foi dito na introdução à Ficha de trabalho, os astronautas têm de ser muito organizados. Têm também de trabalhar de perto com pessoas com quem têm de viver 24 horas por dia num espaço restrito.

Isto pode levar a outros debates sobre a importância do trabalho em conjunto mantendo a amizade com os que nos rodeiam, bem como a uma compreensão, particularmente quando trabalhamos e vivemos com outras pessoas, da importância de ter certas regras, ser arrumado e bem organizado. Peça aos alunos para escreverem um plano para o seu trabalho, ou um esboço para um plano que trabalham juntos com toda a turma, utilizando uma cópia do “Diário do astronauta”.



Pedro Duque.

Ficha de trabalho B: Experiências no Espaço – Cultivo de plantas, página 131

Uma grande variedade de experiências é desenvolvida a bordo da Estação Espacial, por exemplo em ciência dos materiais, ciência de combustão, biologia e fisiologia. O principal interesse é descobrir como as coisas se comportam num ambiente de ausência de gravidade. Isto pode conduzir a uma compreensão sobre as propriedades dos materiais, plantas e crescimento das plantas, o corpo humano e como funciona. Todas estas descobertas podem dar-nos mais informações acerca do que será necessário para missões espaciais de longa duração, bem como informações que podem ajudar-nos a melhorar as condições na Terra (por ex. melhores amortecedores para os automóveis, novos e melhores medicamentos, plantas que produzam melhores colheitas).

Esta Ficha de trabalho permite aos alunos efectuarem experiências científicas reais que também podem ser relacionadas com experiências efectuadas a bordo da Estação Espacial.

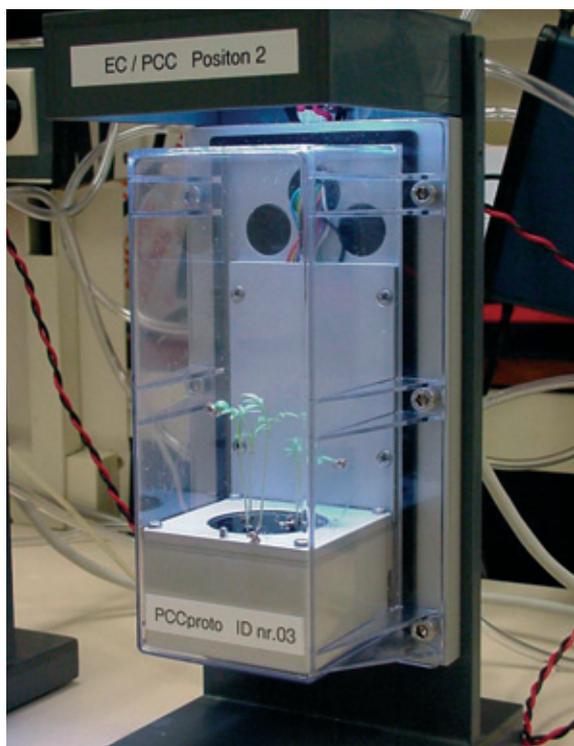
Informação de apoio: experiências com plantas

As plantas são vitais para a vida na Terra e podem também ser vitais para missões espaciais futuras. Os exploradores do espaço em missões mais prolongadas têm possivelmente de depender das plantas para garantir a sua própria sobrevivência. Será difícil transportar todos os alimentos necessários para uma missão de longa duração porque o espaço de armazenagem é limitado a bordo de uma nave espacial. Uma solução pode passar pelo cultivo dos próprios alimentos pelos astronautas. Mas antes de podermos confiar nas



4 Informação para os professores

Trabalhar a bordo da Estação Espacial Internacional



Estufa de plantas.

plantas como recurso, precisamos de saber mais acerca da forma como se comportam num ambiente de ausência de gravidade.

Devido às condições de ausência de gravidade, as experiências com plantas são armazenadas em recipientes selados – caso contrário, a terra e a água flutuariam livremente. Recipientes especiais foram desenvolvidos especificamente para a pesquisa de plantas no espaço. Certificam-se também de que é fornecido às plantas o nível correcto de gases, água, luz e temperatura. Mas como é que as plantas sabem em que direcção crescer em condições de ausência de gravidade onde não existe “cima” e “baixo”?

A partir de experiências já realizadas em anteriores missões espaciais, os cientistas concluíram que as plantas crescem em todas as direcções. No entanto, passado algum tempo, as plantas parecem adaptar-se às condições e começam a crescer numa direcção mais estável. Isto porque começam a usar outros recursos que não a gravidade para se orientarem: as folhas utilizam a luz como referência, enquanto que as raízes se dirigem para a água. A pesquisa conduziu também a um maior conhecimento acerca do seu sistema de equilíbrio, mas ainda há muito por descobrir acerca dos processos de crescimento.

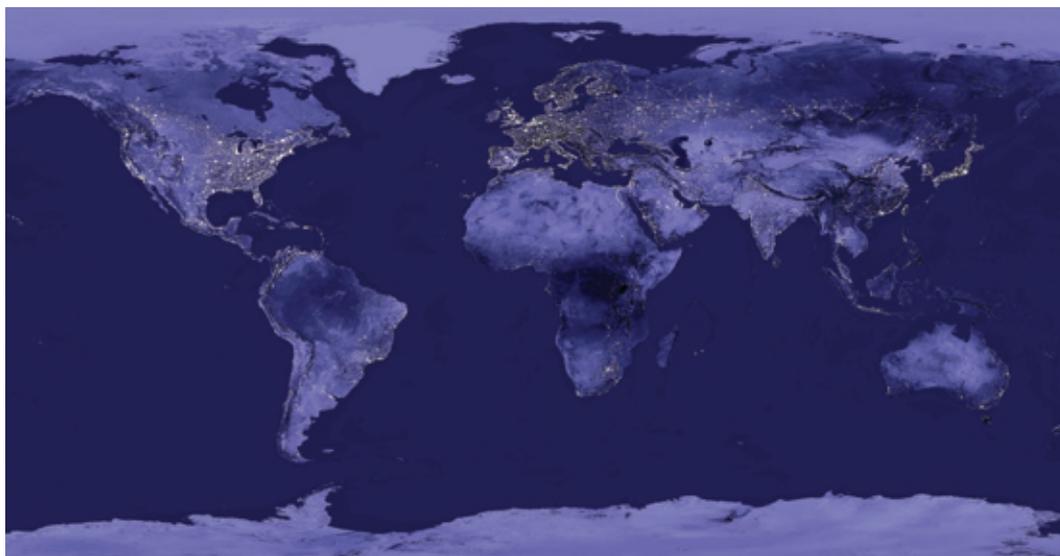


Cultivar no espaço.

Os resultados da pesquisa sobre as plantas no espaço pode levar a uma maior

utilização das plantas a bordo da nave espacial, por exemplo para regular o nível de gases no ar da cabina (as plantas absorvem o dióxido de carbono e libertam o oxigénio) e para reciclar a água (já que podem filtrar a água residual). Os resultados podem também fornecer conhecimentos valiosos benéficos para o Homem, por exemplo como melhorar as colheitas e desenvolver novos medicamentos.

4 Informação para os professores



A Terra à noite.

Ficha de trabalho C: Observação da Terra – Fusos horários, páginas 133-136

Respostas:

1. Que horas são em Viena quando forem 14:00 horas em Moscovo?
São 12:00 horas em Viena.
2. Que horas são em Lisboa quando forem 21:00 horas em Helsínquia?
São 19:00 horas em Lisboa.
3. Que horas são em Sidney quando forem 08:00 horas em Nairobi?
São 15:00 horas em Sidney.
4. Que horas são em Vancouver quando forem 16:00 horas em Singapura?
São 00:00 horas em Vancouver - pelo menos durante o Inverno. No Verão, Vancouver entra na “Hora Diurna do Pacífico – hora de reserva diurna ou hora de Verão na Europa – e está apenas 13 horas atrás de Singapura, por isso é 1:00 hora.
5. Que horas são em Lima quando forem 24:00 horas em Tóquio?
São 10:00 horas em Lima.

Se estes números forem muito difíceis para os seus alunos, uma sugestão é escrever outras horas no quadro (horas que não incluam cálculos em muitos fusos horários).

Tópicos relacionados:

Capítulo 4.1 “Viver a bordo da Estação Espacial Internacional”. Ficha de trabalho D “Dia e noite” e Ficha de trabalho E “O passar de um ano”.

Websites:

Timeanddate.com



4 Informação para os professores

4.3 Regresso a casa

Lição – elementos principais:

Texto dos alunos:	Naves espaciais trazem os astronautas de volta à Terra Os pára-quedas abrem-se para abrandar a nave espacial Os astronautas sentem a gravidade, têm de repousar na cama durante algumas semanas Os astronautas estão tristes por partir, mas ansiosos por reencontrar os seus amigos e familiares Estão ansiosos por contar às pessoas as suas aventuras Sonharão sempre com uma nova missão
Fichas de trabalho:	Atrito Prepara uma entrevista Faz um resumo do que aprendeste Jogo dos cartões de memória

Matérias representadas:

Ciência
Línguas
Artes

Informação de apoio:

Mais cedo ou mais tarde – uma viagem de serviço da tripulação da ISS dura cerca de três a seis meses – é tempo de regressar à Terra. A tripulação de substituição está a bordo há mais ou menos uma semana quando os tripulantes antigos lhes passam as rédeas; os tripulantes antigos sentem pena dos enjoos dos novos tripulantes e riem-se do modo desajeitado com que quase sempre vão contra as paredes ou diversos tipos de equipamento (mesmo os astronautas mais experientes precisam de algum tempo para se readaptarem quando regressam ao espaço). Os astronautas que estão de partida não resistem à tentação de mostrar a sua agilidade com gravidade zero, competências adquiridas ao longo de vários meses.



A deixar a Terra.

Há duas formas de regressar à Terra, assim como há duas formas de chegar à ISS: num vaivém ou numa Soyuz. (Durante algum tempo, após a perda do vaivém Columbia, a viagem era feita apenas pela Soyuz.) Em qualquer caso, os astronautas têm de enfrentar os perigos da reentrada na atmosfera da Terra. A bordo da Estação, viajam a cerca de 28000 km/h: têm de conseguir perder essa velocidade para aterrar em



O vaivém a voar com o compartimento de carga aberto.

4 Informação para os professores

André Kuipers é ajudado a sair da cápsula Soyuz.



segurança na Terra. É impossível transportar combustível suficiente para essa colossal desaceleração. Em vez disso, a nave espacial utiliza as suas últimas reservas de combustível para descer abaixo da velocidade orbital. Cairá na atmosfera e utilizará o atrito do ar como um travão para diminuir a velocidade.

O atrito significa calor: partes da nave espacial atingirão temperaturas superiores a 2000 graus Celsius. O vaivém possui painéis resistentes ao calor para protegê-lo e a Soyuz está equipada com um escudo térmico. Mas a reentrada é um procedimento perigoso, como muito bem sabem os astronautas: alguns colegas seus morreram durante este processo.

Há uma breve cerimónia na escotilha de acoplagem; a escotilha é fechada; e a nave espacial parte. A uma distância segura da estação, os foguetões disparam. Com uma lentidão aparente, a nave começa a cair. A bordo, os astronautas sentem os primeiros puxões da desaceleração à medida que a nave espacial atinge o ar fino da atmosfera superior. É a primeira vez em meses que sentem algum peso. A desaceleração aumenta: o escudo térmico tem de funcionar correctamente, já que o ar à volta da nave é tão quente que incandesce. As mensagens de rádio não conseguem penetrar na nuvem de calor: durante alguns minutos, a tripulação está completamente sozinha.

No entanto, nesta altura grande parte da velocidade desapareceu. O ar – e o escudo térmico – arrefecem. A bordo, os astronautas que regressam sentem toda a força da gravidade da Terra: parece incredivelmente forte. Mal



Roberto Vittori é examinado pelo médico.



Claudie Haignieré acena para a imprensa.

conseguem levantar os braços e até a respiração é difícil. A bordo do vaivém, o piloto – que trouxe a outra tripulação – dirige a nave para uma aterragem segura. Na Soyuz, abre-se automaticamente um pára-quadras e, quando a nave se aproxima do solo, os foguetões disparam para abrandá-la mais: chega ao solo praticamente sem impacto.

Em qualquer dos casos, os colegas e as equipas médicas aguardam para ajudarem os astronautas a sair. Nenhum consegue realmente andar, embora se esforcem para isso. Precisam de semanas de cuidados e repouso até se readaptarem parcialmente àquilo que ainda sentem que é a gravidade esmagadora da Terra. Mas vão conseguir recuperar. Olham para o céu, onde a

Estação está a orbitar longe do seu alcance. Prometem a si próprios que irão voltar.

4 Informação para os professores

Ideias e sugestões para as actividades das fichas de trabalho:

Ficha de trabalho A: Uma nave espacial a regressar à Terra, páginas 139, 140

Esta actividade é sobre o atrito e pode ser utilizada para explicar porque uma nave espacial que regressa à Terra precisa de um escudo térmico. Com a reentrada na atmosfera, a nave espacial encontra partículas que provocam atrito e, conseqüentemente, aquecem o seu exterior. As naves espaciais tripuladas têm de devolver a tripulação à Terra em segurança e, por isso, precisam de uma boa protecção. Peça aos alunos para pensarem em situações do seu dia-a-dia em que estão sujeitos ao atrito (por ex. quando andam de bicicleta e têm de travar, desacelerando naturalmente, quando fazem esqui ou andam de skate, etc.)

Ficha de trabalho B: Prepara uma entrevista com um astronauta, página 141

Os astronautas concedem muitas entrevistas antes de partirem e depois de regressarem do espaço. O público tem curiosidade em conhecer as suas experiências a bordo da Estação Espacial. Explique o que é uma entrevista e como se deve conduzir e escrever uma entrevista. Explique que as entrevistas são editadas e o texto impresso é normalmente mais curto do que a própria entrevista. Para prepararem as entrevistas, os alunos podem recolher informações nas biografias dos astronautas e nos websites das missões (consulte os links em baixo). Existem também exemplos de entrevistas.

Ficha de trabalho C: Faz o teu próprio jogo de memória, páginas 142 – 146

Esta última ficha de trabalho destina-se a resumir de uma forma divertida tudo o que os alunos aprenderam. As figuras representam cada um dos capítulos. Fale sobre o que observa nas figuras e verifique até que ponto os alunos de lembram do que aprenderam. Podem também criar os seus próprios cartões para jogar.

Actividade adicional:

Subscreve as novas páginas do website da ESA.

Escreve um comunicado de imprensa acerca de uma missão bem sucedida.

Faz um jornal com as entrevistas que fizeste ou faz um telejornal.

Tópicos relacionados:

Capítulo 2.1, Ficha de trabalho A, “Candidatura para ser um astronauta”

Capítulo 3.3, “Levar coisas e regressar”

Capítulo 4.1, Ficha de trabalho C, “O dia-a-dia de um astronauta e o teu dia-a-dia”

Websites:

Entrevistas, consultar as biografias dos astronautas para mais informações para preparar a entrevista <http://www.esa.int/esaHS/astronauts.html>

Atrito, <http://www.fearofphysics.com/Friction/frintro.html>

http://www.bbc.co.uk/schools/scienceclips/ages/8_9/friction.shtml

Websites da missão

Missão Delta, <http://www.esa.int/Delta>

Cervantes <http://www.esa.int/Cervantes>

Eneide, <http://www.esa.int/Eneide/>

Odissea <http://www.esa.int/Odissea>

Missões futuras, <http://www.esa.int/esaHS/future.html>

Programa de Exploração Aurora, <http://www.esa.int/SPECIALS/Aurora/index.html>

ATV: <http://www.esa.int/SPECIALS/ATV/index.html>

ACRÓNIMOS

ATV: Veículo de Transferência Automatizado; uma nave espacial não tripulada utilizada para levar equipamento e provisões aos astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional. Após seis meses, o ATV é carregado com o lixo da ISS e dirige-se de novo para Terra, explodindo na atmosfera da Terra após a reentrada.



Logótipo da ESA

ESA: Agência Espacial Europeia; uma organização intergovernamental responsável pela contribuição europeia para a investigação e desenvolvimento espacial. As pessoas que trabalham para a ESA são originárias de 17 Estados membros.

ISS: Estação Espacial Internacional; um enorme laboratório científico na órbita da Terra, com astronautas a bordo oriundos de todos os países que a construíram. Efectuam experiências em várias áreas e montam a Estação que deverá estar concluída em 2010.



Logótipo da NASA

NASA: Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço, a agência espacial dos Estados Unidos da América.

GLOSSÁRIO

Aceleração: O aumento de velocidade de um objecto em movimento.

Astronauta: Um astronauta é uma pessoa que voa para o espaço para aí trabalhar e viver durante um certo período de tempo. Os astronautas podem ser pilotos, cientistas, médicos ou professores e têm de se submeter a um treino intenso antes do seu primeiro voo.

Atmosfera: Uma camada de gases à volta da Terra e dos outros planetas. A atmosfera da Terra é composta por azoto, dióxido de carbono e oxigénio, que juntos formam o ar.



Astronauta – Passeio espacial



A constelação Orion – “caçador”

Atrito: a força produzida quando duas superfícies se deslocam uma na outra, provocando a diminuição do movimento e o aquecimento das superfícies. Quando esfregamos as mãos, o calor que sentimos é provocado pelo atrito.

Ausência de gravidade: Uma situação em que a gravidade parece ter desaparecido, tornando as coisas sem peso. Os astronautas a bordo da ISS não têm peso porque estão em queda livre à volta da Terra. Também te podes sentir sem peso numa montanha russa.

Automático: Utilizado para descrever algo que funciona sozinho ou com pouco ou nenhum controlo humano.

Constelação: Um grupo de estrelas que parecem formar uma figura no céu. As estrelas no céu estão divididas em 88 constelações muitas vezes com nomes de deuses mitológicos, heróis ou animais. Por exemplo, a constelação Cassiopeia recebe o nome de uma Rainha mitológica, Orion significa “caçador” e Ursa Maior é a maior das constelações de ursos – “ursus” é a palavra latina para urso.

Diário da missão: Um registo escrito, como um jornal ou um diário de viagem que descreve os acontecimentos e pensamentos durante as missões. Os astronautas têm um diário da missão na ISS.

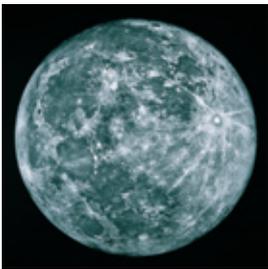
Diâmetro: A maior distância que pode ser medida entre dois pontos de um círculo (ou de uma esfera) passando pelo centro.

Estrela: Uma esfera brilhante de gás que produz luz e que podemos observar como um ponto de luz no céu à noite. O nosso Sol é uma estrela. Parece muito maior comparado com as outras estrelas no céu porque está muito perto de nós. Na realidade, é uma estrela de tamanho médio.

Fusos horários: O mundo está dividido em 24 sectores iguais chamados fusos horários. Dentro de cada um, o Sol tem aproximadamente a mesma altura acima do horizonte (por exemplo, ao nascer-do-sol, meio-dia e pôr-do-sol), por isso,

podemos atribuir a mesma hora do dia a todos os relógios dentro dele. Se nos deslocarmos para o fuso horário seguinte, será mais ou menos uma hora, dependendo do sentido em que nos deslocamos.

Gravidade: A gravidade é a força que atrai ou puxa os objectos uns contra os outros. Cada pedaço de massa atrai todas as outras massas. Quanto mais massa um objecto tiver, mais forte é a força que exerce. Por exemplo, o Sol atrai a Terra e todos os outros planetas e caímos no chão quando saltamos por causa da gravidade da Terra.



A Lua

Laboratório: Uma sala ou um edifício com equipamento científico construído para investigação e experiências.

Lua: Um satélite natural que se desloca à volta de um planeta. Por exemplo, a Lua (com L maiúsculo) desloca-se à volta da Terra. Outros planetas também têm luas: Marte tem duas, Saturno tem dezoito e Júpiter tem 63 - e os cientistas estão sempre a encontrar mais!

Marés: As subidas e descidas regulares do nível do mar. As marés são provocadas pela força gravitacional da Lua.

Massa: Tudo possui uma massa. Podemos dizer que a massa significa a quantidade de matéria contida num objecto. É medida em quilogramas.



Júpiter - um planeta

Matéria: Matéria é aquilo de que as coisas são feitas. A matéria ocupa espaço e apresenta-se de diferentes formas, por exemplo água, ferro, oxigénio, chocolate - e muitas outras. A matéria é constituída por pequeníssimas partes invisíveis a olho nu. Os cientistas chamam-lhes átomos.

Meteoritos: Um pedaço de rocha ou poeira espacial que entra na atmosfera da Terra e cai no solo. Algumas rochas e grãos de poeira não chegam à terra mas explodem na atmosfera devido ao atrito, provocando um raio de luz no céu. Chamam-se meteoros, mas talvez os conheças melhor pelo seu outro nome: estrelas cadentes.



Um satélite

Nutrição: Os alimentos que comemos e o efeito que têm no nosso corpo, como ajudar no crescimento, fazendo-nos sentir melhor e mais saudáveis

Órbita: Circundar um planeta, uma estrela ou outro corpo celestial. A Terra está na órbita do Sol, assim como todos os outros planetas do Sistema Solar. A Lua e muitos satélites artificiais estão na órbita da Terra. Uma órbita é um percurso fechado que um objecto faz em torno de outro objecto.

Organização: Um grupo de pessoas que trabalham juntas para o mesmo fim, como a ESA, a NASA ou uma brigada de incêndio.

Passeio espacial: Os astronautas equipados com fatos espaciais de protecção podem ir para o exterior do vaivém ou da Estação Espacial para fazerem reparações, construções ou pesquisas. A isto chama-se “passeio espacial”. Estão presos por cabos de segurança para que não possam voar para longe da nave espacial, já que não há gravidade para os puxar para baixo.

Peso: O peso de cada pessoa ou coisa depende da massa e da gravidade. O nosso peso na Terra é maior do que na Lua porque a massa da Terra é maior que a massa da Lua. A nossa massa mantém-se sempre a mesma.

Planeta: Um grande corpo constituído por gases e rochas que está na órbita de uma estrela. Um planeta não produz luz e só pode ser visto porque reflecte a luz de uma estrela.

Raios: Feixes de luz ou energia. Podemos ver o Sol e as outras estrelas porque recebemos os raios de luz que emitem. Os raios de luz têm de viajar das estrelas para os nossos olhos e, como o Universo é tão grande, as estrelas que vemos hoje emitiram a sua luz há milhões de anos.

Reciclar: O processo utilizado ou material de desperdício como papel, vidro, plástico, etc. para que possa ser transformado numa coisa nova para ser novamente usada.



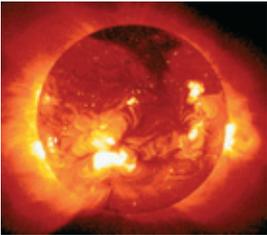
Soyuz



O vaivém



Estrelas



O Sol

Robô: Uma máquina, muitas vezes controlada por um computador, que pode mover-se, montar coisas, fazer filmes ou repetir o mesmo movimento centenas de vezes sem se cansar. Os robôs são sobretudo utilizados nos locais onde o Homem não chega ou onde é muito perigoso.

Satélite: Um objecto mais pequeno que está na órbita de um maior. A Terra tem um satélite natural, a Lua, e muitos satélites artificiais, peças de equipamento enviadas para o espaço para recolher informações, tirar fotografias e fazer medições. A ISS é também um satélite da Terra. Os planetas podem ser considerados satélites. Estão na órbita de estrelas como o Sol.

Sistema Solar: O Sol e o grupo de nove planetas que se deslocam à volta dele formam o Sistema Solar. Os cientistas acreditam que o nosso Sistema Solar tem mais de 4,6 mil milhões de anos. Os corpos mais pequenos que estão na órbita do Sol, chamados asteróides e cometas, também pertencem ao Sistema Solar.

Sol: A estrela amarela de tamanho médio do nosso Sistema Solar. O Sol é a estrela em cuja órbita estão a Terra e os outros planetas do nosso Sistema Solar. Recebemos a luz e a energia do Sol.

Soyuz: A Soyuz é um tipo de nave espacial russa para missões tripuladas e não tripuladas. Em russo, “soyuz” significa “união”.

Vaivém: Uma nave espacial americana que pode ir para o espaço e regressar à Terra. Já houve mais de 100 voos do vaivém em órbita.

Universo: Tudo o que existe: a Terra e os outros planetas, as estrelas, galáxias e tudo o que nelas existe; todo o cosmos. Estas são as coisas que conhecemos, mas existem ainda muitas coisas no Universo que ainda não foram descobertas.



Ausência de gravidade

Referências da Web e fontes relevantes

Páginas de educação da ESA:

www.esa.int/education

Educação sobre voos espaciais humanos:

www.esa.int/spaceflight/education

Capítulo 1

Voo espacial humano

www.esa.int/spaceflight

O Corpo de Astronautas europeu

www.esa.int/esaHS/astronauts.html

Perfis dos astronautas europeus

www.esa.int/esaHS/eurastronauts.html

As três leis de movimento de Newton:

www.physicsclassroom.com/Class/newtlaws/newtltoc.html

Clips de vídeo dos astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional:

www.esa.int/esaHS/SEMSMWZ990E_education_0.html

Capítulo 2

2.1

Como se tornar um astronauta:

www.esa.int/esaHS/ESA1RMGBCLC_astronauts_0.html

Números maias (e link para outros sistemas numéricos):

en.wikipedia.org/wiki/Maya_numerals

2.3

Faz uma animação simples:

apps.discovery.com/animaker.html

Capítulo 3

3.1

Localizar estrelas, satélites, etc. no céu à noite em qualquer parte do mundo

www.heavens-above.com

Observar a Estação Espacial Internacional:

www.esa.int/seeiss

3.3

Constrói o teu próprio ATV:

esamultimedia.esa.int/docs/atv_model/ATV_2002_Intro.htm

Os astronautas e a alimentação:

www.nasa.gov/audience/foreducators/k4/features/F_A_Matter_of_Taste.html

Capítulo 4

4.2

Fusos horários e as horas em todo o mundo

www.timeanddate.com/worldclock

www.worldtimezone.com

Agradecimentos

A criação deste Kit Educativo ISS para as escolas primárias não seria possível sem o apoio de muita gente. Gostaríamos de agradecer a todos os que contribuíram para o conteúdo, concepção, edição e impressão do produto final.

Os criadores do Kit são Barbara ten Berge e Solveig Pettersen, que têm contribuído com a concepção, a vertente didáctica e o conteúdo.

Em particular, gostaríamos de agradecer a Alan Lothian, o escritor que utilizou todos os seus conhecimentos acerca do espaço para elaborar os textos de apoio para os professores e os textos para os alunos, interessantes e divertidos de ler, e, é claro, a Ton Boon, o ilustrador que animou o kit e lhe concedeu um carácter especial com as suas bonitas ilustrações.

Um agradecimento especial vai para onze educadores que voluntariamente se juntaram ao nosso grupo de trabalho e dedicaram o seu tempo à revisão da versão experimental do material. Estes educadores forneceram não só críticas construtivas como informações úteis, material educacional e referências.

Além disso, gostaríamos de agradecer a Joos Ockels, da Space Expo, pelo seu contributo criativo e por partilhar o seu arquivo de material, e a todos os astronautas e especialistas da ESA que contribuíram com a sua valiosa experiência e conhecimentos sobre o espaço e todos os aspectos científicos que estão por trás.

Finalmente, este produto não seria possível sem o apoio financeiro do Fundo Educativo da ISS.

*O Kit Educativo ISS
Equipa de Projecto*

Solveig Pettersen e Barbara ten Berge da Equipa de Projecto do Kit Educativo ISS com os educadores.



Agradecimentos

Didáctica (fase de desenvolvimento):

Phylis Bourke,	St Albert's Primary school, Glasgow, Reino Unido
Antonia Brooks,	St Albert's Primary school, Glasgow, Reino Unido
Ann Dean,	Tormusk Primary school, Glasgow, Reino Unido
Leonarda Fucili,	Scuola Media Statale G.G. Belli, Roma, Itália
Rupert Genseberger,	Freudenthal Centre for Science and Mathematics Education, Utrecht, Holanda
Fiona Kennedy,	Sandaig Primary school, Glasgow, Reino Unido
Arthur Murray,	Bellahouston Primary school, Glasgow, Reino Unido
David Roxburgh,	Sunnyside Primary school, Glasgow, Reino Unido
Søren Chr. Sørensen,	Balleskolen, Silkeborg, Dinamarca
Christian Terwart,	Karl-Ludwig-von-Guttenberg-Volksschule, Bad Neustadt an der Saale, Alemanha
Mark Weir,	Netherlee Primary School, Glasgow, Reino Unido

Astronautas europeus:

Pedro Duque
Umberto Guidoni
Claudie Haigneré
André Kuipers
Roberto Vittori
Frank De Winne

Escritor: Alan Lothian

Ilustrações: Ton Boon
<http://www.ton-boon.nl>

Imagens: ESA, NASA, D. Ducros, NTNU Dept. of Biology, Plant Bio Centre (Trondheim, Noruega)

Equipa de Projecto do Kit Educativo ISS:

Barbara ten Berge
Elena Grifoni
Chiara Pardi
Solveig Pettersen
Caroline Pujol
Marilina van Weeren-Mauri
Hugo Simoes
Jorge Ribeiro
Eduardo Pinto

Agradecimentos

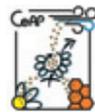
Os membros do Fundo Educativo da ISS:



Action Renewables
<http://www.actionrenewables.org/>



Armagh Planetarium
<http://www.armaghplanet.com>



Centro Analisi Palinologiche (CeAP)
<http://www.ceap.unina.it/>



Contraves Space A.G.
<http://www.contravesspace.com>



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
<http://www.dlr.de>



Dutch Space B.V.
<http://www.dutchspace.nl>

European Astronaut Corps



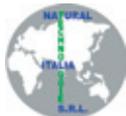
Eurospace GmbH
<http://www.eurospace.de>



HE Space Operations B.V.
<http://www.hespace.com>



Microglass Heim S.r.l
<http://www.microglass.it/>



Natural Technologies Italia S.R.L.
<http://www.naturalti.it>



Oasissoft S.L.
<http://www.oasissoft.com>

Ogilvy Public Relations Worldwide

Ogilvy Public Relations Worldwide
<http://www.ogilvypr.com>



OHBSYSTEM A.G.
<http://www.ohb-system.de>



Olympus Italia
<http://www.olympus.it>



Pcubed
<http://www.pcubed.com>



Sapienza Consulting Limited
<http://www.sapienza.co.uk>

sapienza

Publicação: O Kit Educativo ISS para as Escolas Primárias
(ESA BR-241)

Publicado por: ESA Publications Division, ESTEC
P.O.Box 299, 2200 AG Noordwijk
The Netherlands

Autores: B. ten Berge, A. Lothian, S. Pettersen

Editor: B. Warmbein

Design e Layout: E. Ekstrand

ISBN: 92-9092-481-0

ISSN: 0250-1589

Impresso em: Holanda

Direitos de autor: © 2005 Agência Espacial Europeia