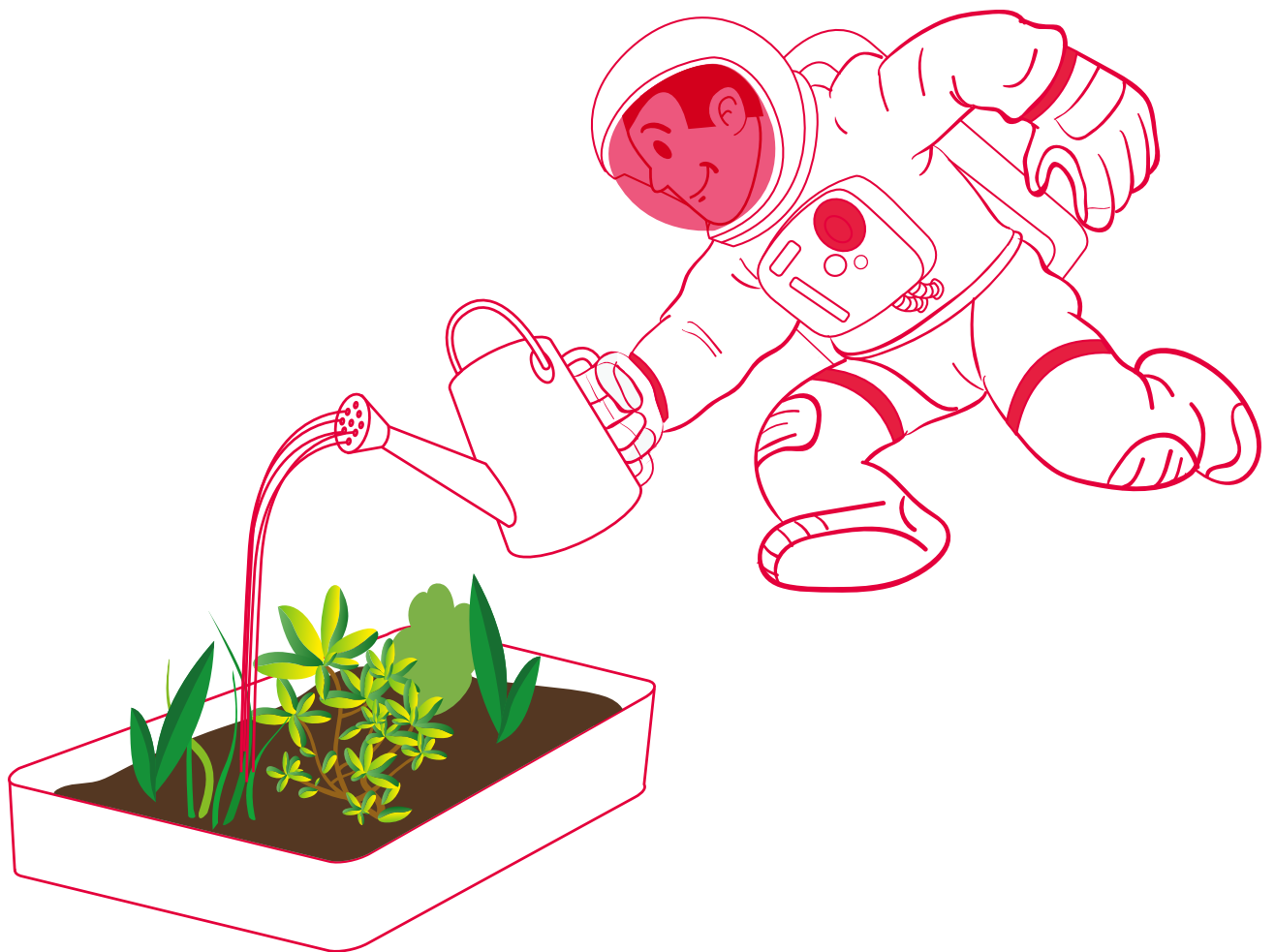


teach with space

→ ASTROFARMER

Aprender sobre as condições para o cultivo de plantas





Factos essenciais	página 3
Resumo de atividades	página 4
Introdução	página 5
Atividade 1: As plantas precisam de ar?	página 9
Atividade 2: As plantas precisam de luz?	página 10
Atividade 3: As plantas precisam de água?	página 12
Atividade 4: As plantas precisam de terra?	página 13
Atividade 5: Demasiado quente, demasiado frio	página 15
Atividade 6: Plantas no espaço	página 16
Fichas de trabalho dos alunos	página 18
Links	página 30

teach with space – astrofarmer | PR42
www.esa.int/education

O Gabinete de Educação da ESA gostaria de receber o seu feedback e comentários
teachers@esa.int

Uma produção ESA Comunicações
Copyright © European Space Agency 2019





→ ASTRO FARMER

Aprender sobre as condições para o cultivo de plantas

Factos essenciais

Matéria: Ciência

Faixa etária: 8 -12 anos de idade

Tipo: atividade estudantil

Complexidade: média

Tempo de aula necessário: 2 horas e 30 minutos

Custo: baixo (0 -10 euros)

Local: interior

Inclui a utilização de: sementes de agrião, sementes de rabanete, flores brancas

Palavras-chave: Ciência, Lua, Cultivo de plantas, Ambiente, Respiração, Fotossíntese, Nutrientes, Água, Luz, Temperatura

Breve descrição

Neste conjunto de atividades, os alunos irão investigar que fatores afetam o crescimento das plantas e relacionar esses fatores com o cultivo de plantas no espaço. Os alunos aprenderão que as plantas necessitam de ar, luz, água, nutrientes e uma temperatura estável para crescerem. Os alunos irão observar o que sucede às plantas quando variarem alguns destes fatores.

Estas 6 atividades podem ser realizadas individualmente ou como um conjunto.

Objetivos de aprendizagem

- Aprender que as plantas necessitam de ar, luz, água, nutrientes e uma temperatura adequada para crescerem.
- Compreender que os ambientes podem mudar e representar um perigo para os seres vivos.
- Aprender que é possível cultivar plantas sem terra.
- Realizar testes simples e objetivos.
- Identificar e controlar variáveis, quando necessário.
- Interpretar observações e chegar a conclusões.
- Resolver problemas.



→ Resumo das atividades

atividade	título	descrição	objetivo	requisitos	tempo
1	As plantas precisam de ar?	Estudar os processos de respiração e a fotossíntese nas plantas.	Aprender que as plantas necessitam de ar para sobreviverem.	Nenhum	15 minutos
2	As plantas precisam de luz?	Investigar como o agrião cresce em diferentes condições de luminosidade: escuridão constante e luz do sol.	Fazer previsões e realizar testes comparativos e objetivos para investigar se as plantas necessitam de luz.	É aconselhável concluir a atividade 1.	30 minutos para completar a atividade. Período de espera 1 semana.
3	As plantas precisam de água?	Deixar flores brancas em água com corante alimentar para observar como as plantas bebem água.	Fazer previsões e aprender que as plantas bebem água e transportam a mesma para as folhas.	Nenhum	30 minutos para completar a atividade. Período de espera 1 dia.
4	As plantas precisam de terra?	Plantar rabanetes em diferentes materiais, para aprender que as plantas podem crescer sem terra.	Fazer previsões e realizar testes comparativos e objetivos para investigar a necessidade que as plantas têm de nutrientes que existem na terra. Aprender que as plantas não necessitam de terra para crescerem.	Nenhum	30 minutos para completar a atividade. Período de espera 1 dia.
5	Demasiado quente, demasiado frio	Examinar imagens de plantas em diferentes locais da Terra e relacionar a flora com as zonas climáticas.	Aprender que as plantas necessitam de temperaturas amenas para crescerem.	Nenhum	15 minutos
6	Plantas no espaço	Resumindo que as plantas necessitam de ar, luz, água, temperatura adequada e nutrientes para crescerem. Estudar alguns factos da Lua e relacioná-los com o crescimento das plantas.	Compreender que as condições ambientais no espaço são diferentes das condições ambientais na Terra, e que representam um desafio para o crescimento das plantas.	Nenhum	30 minutos

→ Introdução

As plantas são importantes para o ecossistema da Terra; são uma fonte de alimento para animais e convertem dióxido de carbono em oxigénio, através da fotossíntese.

Nestas atividades, os alunos irão aprender o que as plantas necessitam para sobreviverem e serem saudáveis. Os alunos descobrirão que as principais condições necessárias para as plantas crescerem são:

- acesso a ar,
- acesso a luz,
- acesso a água,
- acesso a nutrientes,
- uma temperatura adequada e estável.

Os alunos irão descobrir estes fatores por si mesmos, realizando testes para investigar como as plantas estão dependentes de cada fator.

Ar

O ar é composto por diferentes gases e uma pequena percentagem de partículas minúsculas chamadas aerossóis, que incluem poeira e pólen. O principal componente do ar é o azoto (78%), seguido do oxigénio (21%). Outros gases como o dióxido de carbono e o árgon constituem apenas 1% da atmosfera. O ar também contém vapor de água, a quantidade de água no ar é chamada humidade.

As plantas, tal como todos os organismos vivos, têm de respirar para se manterem vivas. **A respiração** permite aos organismos produzirem energia. Nas plantas, o oxigénio entra pelas folhas, através de pequenas aberturas chamadas estomas. As plantas convertem açúcar (glucose) e oxigénio em energia:

açúcar + oxigénio _____ > dióxido de carbono + água + energia

A respiração das plantas liberta dióxido de carbono e água, tal como quando os seres humanos respiram. O dióxido de carbono e o vapor de água saem pelas folhas através dos estomas.

Luz

As plantas não sobrevivem indefinidamente em escuridão total. Elas precisam de luz para produzirem os açúcares (glucose) que necessitam para a respiração. Este processo é chamado fotossíntese, e utiliza luz para converter dióxido de carbono e água em açúcar e oxigénio:

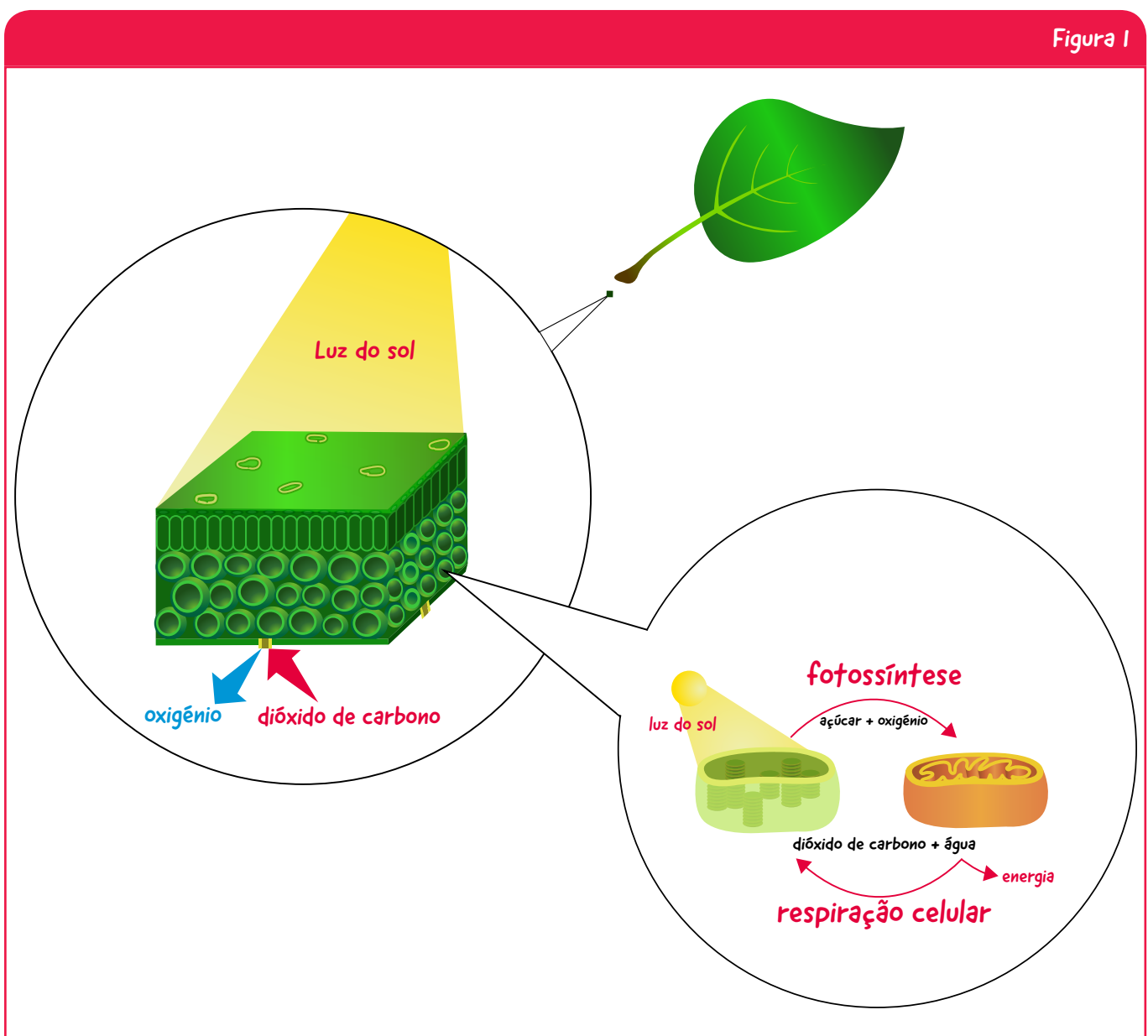
dióxido de carbono + água + luz _____ > açúcar + oxigénio

A glucose é o "alimento" de uma planta e elas obtêm-no através da fotossíntese. A glucose é utilizada em toda a planta para o crescimento, floração e formação do fruto.

As plantas têm um pigmento chamado clorofila, que lhes permite realizar a fotossíntese. É por causa da clorofila que as plantas são verdes. Sem clorofila, as plantas não sobrevivem!

As plantas crescem em direção à luz. Quando estão na escuridão, as plantas utilizam a energia que armazenaram, por exemplo nas suas sementes, para crescerem mais rapidamente e procurarem a luz de que necessitam. Quando estão na escuridão, as plantas não produzem clorofila e não são capazes de realizar a fotossíntese. Elas continuarão a crescer, até ficarem sem energia.

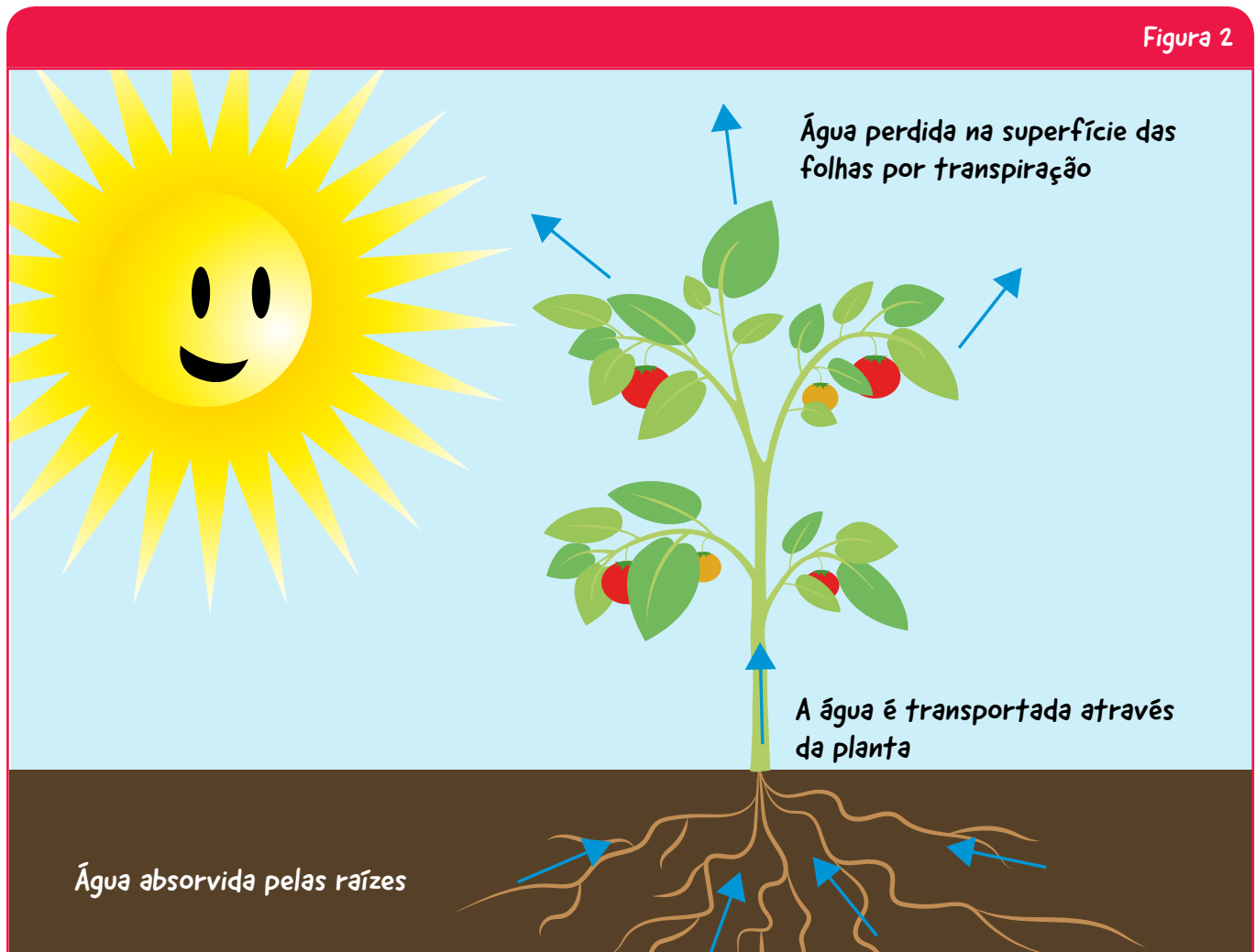
A respiração e a fotossíntese estão interligadas; os produtos da fotossíntese são os reagentes da respiração celular (ver figura 1). A fotossíntese só ocorre durante o dia, enquanto a respiração ocorre durante o dia e a noite.



↑ Anatomia da folha

Água

A água é essencial a todos os organismos vivos, incluindo as plantas. A vegetação depende da água no solo em redor das suas raízes. As plantas obtêm água através das raízes e transportam-na para as partes superiores através de pequenos tubos (xilemas). Estes tubos transportam água e nutrientes dissolvidos para toda a planta. As plantas não têm coração para bombear líquidos através dos seus corpos, por isso dependem de forças físicas para mover líquido até à folha mais alta. As plantas perdem água através da transpiração e respiração, através das folhas (ver figura 2).



Nutrientes

Para serem saudáveis, as plantas necessitam de ter acesso a nutrientes. Os nutrientes são elementos ou compostos químicos necessários ao crescimento da planta. Os nutrientes encontram-se normalmente na terra e são recolhidos através das raízes das plantas.

Os nutrientes presentes na terra provêm de muitas fontes diferentes: animais decompostos, bactérias, fungos, organismos microscópicos, adubo e excrementos. Alguns solos são ricos em nutrientes e são muito bons para as plantas, enquanto outros têm falta de nutrientes - por exemplo a areia do deserto.

As plantas obtêm do solo, não só os nutrientes, como também o suporte mecânico. Contudo, é possível cultivar plantas utilizando técnicas sem terra, como por exemplo as culturas hidropónicas. Estas técnicas utilizam um material de crescimento diferente, pois a hidroponia é água com nutrientes adicionados. O suporte mecânico é proporcionado à planta artificialmente.

Temperatura

A temperatura é um fator chave para a saúde e o crescimento das plantas. Em conjunto com os outros fatores já debatidos - luz, ar, água e nutrientes - influencia o desenvolvimento da planta.

As plantas necessitam de temperaturas amenas para realizarem a fotossíntese. Tanto o calor extremo como o frio extremo afetam a saúde das plantas. A maior parte das plantas não sobrevive a temperaturas negativas porque a água no seu interior pode congelar. Mesmo que a planta consiga compensar o efeito da temperatura internamente, o solo em redor também congelará e as raízes não conseguirão absorver a água congelada no mesmo.

A temperaturas elevadas, as plantas podem perder grandes quantidades de água através de transpiração. Algumas plantas evoluíram de forma a minimizarem a perda de água, com folhas em forma de agulhas. Além disso, as raízes terão mais dificuldade de encontrar água, pois poderá existir menos água no solo. No entanto, existem exemplos de plantas que se adaptaram de modo a sobreviverem em ambientes extremos, como o cato, que se adaptou de forma a viver em áreas de deserto, onde as temperaturas podem variar entre +70 °C e graus negativos.

No espaço

Todas as coisas que tomamos como garantidas na Terra, ou não existem, ou são diferentes no espaço.

No espaço, as cinco condições necessárias para o crescimento das plantas - luz, água, terra, nutrientes e temperatura adequada - são difíceis de encontrar. Além disso, as plantas teriam de crescer num ambiente com uma gravidade diferente - microgravidade no caso da Estação Espacial Internacional (ISS) ou 1/6 da gravidade da Terra na Lua.

A plantação de sementes na terra seria muito complicada na ISS, onde nada tem peso. A terra poderia acabar a flutuar pela estação, ficar presa numa máquina importante ou poderia ser inalada por um astronauta. A terra também é pesada para transportar e lançar para o espaço.

Felizmente, na ISS ou na Lua, as plantas poderia ser cultivadas hidroponicamente. Este método já foi testado na ISS e produziu a primeira "salada espacial" em 2015.

A terra na Lua está completamente desprovida de nutrientes, e as condições ambientais também são muito diferentes das da Terra. Por conseguinte, quando a ESA e outras agências espaciais falam sobre cultivar plantas na Lua, a ideia é cultivá-las num ambiente controlado, por exemplo em estufas especiais.

Nestas atividades, os alunos assumirão o papel de AstroFarmers e irão explorar as condições que as plantas necessitam para crescer no espaço.



↑ Unidade especial de cultivo de plantas designada Veggie na ISS.

→ Atividade 1: As plantas precisam de ar?

Nesta atividade, os alunos irão aprender sobre a respiração e a fotossíntese das plantas. Os alunos também irão aprender sobre a composição do ar e compreender o papel das plantas na produção de oxigénio.

Equipamento

- Ficha de trabalho do aluno impressa para cada aluno
- Caneta ou lápis
- Lápis de cor

Exercício

Distribua as fichas de trabalho dos alunos e peça aos alunos que preencham os espaços em branco no texto com as palavras fornecidas.

Peça aos alunos para identificarem que processo está representado por cada seta na pergunta 2. Eles deverão colorir o nome do processo a vermelho ou azul, de acordo com as cores usadas na imagem. Os alunos deverão compreender que a fotossíntese só ocorre durante o dia, enquanto a respiração ocorre durante o dia e a noite.

Resultados

1. O **ar** é uma mistura de diferentes gases, que inclui azoto (78%) e **oxigénio** (21%). Outros gases, como o dióxido de carbono, representam menos de 1% da atmosfera da Terra.

As plantas, tal como todos os organismos vivos, têm de respirar para se manterem vivas. A respiração converte o açúcar e o oxigénio em energia, libertando **dióxido de carbono** e água no processo.

A maioria das plantas não sobrevive na escuridão total porque precisam de luz para produzir os açúcares de que necessitam para ter energia para crescer. Este processo é designado por **fotossíntese** e utiliza a luz para converter o dióxido de carbono e a água em açúcar e oxigénio. A fotossíntese é a principal fonte de oxigénio na **atmosfera**.

2.

Respiração

Fotossíntese

Discussão

Dependendo da idade e da capacidade dos alunos, poderá aprofundar os processos da respiração e fotossíntese, fornecendo-lhes as equações e a figura 1 apresentada na introdução.



→ Atividade 2: As plantas precisam de luz?

Nesta atividade, os alunos irão Investigar como o agrião cresce em diferentes condições de luminosidade: escuridão constante e luz solar normal. Os alunos deverão compreender que a luz afeta o crescimento das plantas e relacionar os resultados desta experiência com a Atividade 1.

Equipamento

- Fichas de trabalho dos alunos impressas, uma para cada grupo
- Sementes de agrião
- Vasos/recipientes de plástico idênticos (2 vasos por grupo)
- Terra para plantas
- Pequena pá ou colher
- Uma caixa de cartão ou um armário escuro
- Uma régua

Exercício

Divida a turma em pequenos grupos de dois a quatro alunos. Informe-os que irão realizar uma experiência para investigarem como o agrião cresce em diferentes condições de luminosidade: escuridão constante e luz solar normal.

Nota: se desejar adicionar mais complexidade ao exercício, poderá acrescentar um terceiro vaso com luz constante (por exemplo colocado sob uma lâmpada).

Distribua as fichas de trabalho dos alunos, uma por grupo, e os materiais necessários: 2 vasos por grupo, sementes de agrião e terra para plantas. Peça aos alunos para seguirem as instruções fornecidas nas fichas de trabalho. Auxilie os alunos, conforme necessário. Peça aos alunos para etiquetarem os vasos com os seus nomes e para numerá-los 1 e 2.

Certifique-se de que a terra está húmida e adicione aproximadamente a mesma quantidade de água em ambos os potes.

Em seguida, os alunos deverão colocar todos os vasos etiquetados com o número "1" num local totalmente escuro (um armário ou uma caixa) e todos os vasos etiquetados com o número "2" num local com um ciclo normal de dia/noite, de preferência próximo de uma janela. Debata a importância de conduzir um teste objetivo e peça aos alunos para refletirem sobre por que motivo esta experiência é um teste objetivo.

Pergunte aos alunos se alguma vez viram uma planta que tenha sido deixada na escuridão? O que pensam eles que acontecerá à planta se esta não conseguir ter luz do sol? Os alunos deverão escrever e/ou desenhar as suas previsões nas fichas de trabalho.

Deixe os vasos como estão durante aproximadamente 4-7 dias. O agrião cresce com muita facilidade e não deverá necessitar de mais água durante essa semana.



Resultados

Após uma semana, os alunos poderão ir buscar os seus vasos. O agrião exposto à luz do sol deverá evidenciar um desenvolvimento saudável, com uma cor verde. O agrião constantemente mantido na escuridão deverá ser notoriamente mais alto que o agrião exposto a um ciclo dia/noite normal, mas terá uma cor esbranquiçada com folhas amarelas.



↑ Exemplo de dois vasos de sementes de agrião plantadas no mesmo tipo de terra e com quantidades iguais de água. O vaso com o agrião branco (esquerdo) foi colocado no escuro durante 4 dias, enquanto o vaso com o agrião verde (direito) recebeu luz do sol durante o mesmo período.

O agrião mantido na escuridão é mais alto porque a planta acelerou o seu crescimento (utilizando a energia armazenada na semente) para procurar luz. Não é verde porque não tem clorofila (que não se formou devido à ausência de luz) – é a presença da clorofila que dá às plantas a sua cor verde.

Discussão

Para analisar em maior detalhe o desenvolvimento das plantas com os alunos, debata com eles qual das duas plantas é mais saudável. Debata com os alunos se as plantas podem ser expostas a demasiada luz.



→ Atividade 3: As plantas precisam de água?

Nesta atividade, os alunos irão investigar o transporte de água no interior da planta. Através deste exercício, os alunos deverão compreender que as raízes e o caule transportam água para o resto da planta. Em seguida, os alunos examinarão como as pétalas das flores mudam de cor quando é acrescentado corante na água da rega.

Equipamento

- Ficha de trabalho do aluno impressa para cada aluno
- Flores brancas cortadas pelo caule (duas por grupo)
- Corante alimentar (vermelho ou azul)
- Recipientes transparentes com água (por exemplo a parte inferior de uma garrafa de plástico)
- (Opcionalmente) flor branca com raiz intacta

Exercício 1

Para iniciar esta atividade, os alunos devem identificar e etiquetar as diferentes partes da planta nas suas fichas de trabalho. Eles deverão indicar a folha, o fruto, a flor, o caule e a raiz. Em seguida, deverão completar o labirinto que transporta a água da terra através da raiz e depois através do caule da planta até às folhas, flores e frutos.

Peça aos alunos para indicarem três funções diferentes das raízes. Estas poderão ser:

- Absorção e transporte de água
- Fixação e suporte da planta
- Armazenamento de alimento (por exemplo batatas e cenouras)
- Respiração

Exercício 2

Esta experiência demonstra como a água é transportada do caule para as pétalas das flores, adicionando corante alimentar à água da planta.

Este exercício pode ser realizado como atividade de grupo ou como demonstração. Como demonstração, irá necessitar de duas flores brancas colocadas em dois recipientes com água diferentes. Como atividade de grupo, irá necessitar de duas flores brancas em dois recipientes com água para cada grupo. As instruções para esta experiência são fornecidas na ficha de trabalho do aluno. As flores com caules ocos absorvem a água mais rapidamente e mostram a mudança de cor mais no período de tempo mais curto, mas pode ser utilizado quase qualquer tipo de flor branca.

Divida a turma em pequenos grupos de dois a quatro alunos. Distribua as fichas de trabalho dos alunos e duas flores brancas por grupo. Peça aos alunos para seguirem as instruções fornecidas nas fichas de trabalho. Os alunos deverão conjecturar o que acham que irá suceder às flores. Aguarde um dia e depois peça aos alunos para responderem às perguntas 2 e 3 na ficha de trabalho. As suas previsões estavam corretas? Pergunte aos alunos o que sucederia se a flor ainda tivesse as suas raízes.

Nota: para ver a função das raízes poderá adicionar à experiência uma planta com as raízes intactas, como demonstração para ver se a cor da flor é afetada.

Resultados

1. A flor branca na água com corante deverá ficar colorida com a cor do corante. Especialmente ao longo da borda das pétalas.
2. A coloração das pétalas acontece porque as flores transportam a água do seu caule para as pétalas. Corante alimentar na água da planta é uma forma eficaz de ilustrar este transporte.
3. As raízes atuam como um filtro natural. Quando é adicionada água com corante à terra, a raiz não reconhecerá o corante como um nutriente necessário. As raízes filtrarão o corante e as pétalas da flor não deverão mudar de cor.

→ Atividade 4: As plantas precisam de terra?

Nesta atividade, os estudantes irão plantar sementes de rabanete em diferentes materiais, para determinarem quais são bons para cultivar plantas.

Equipamento

- Ficha de trabalho do aluno impressa para cada aluno
- 16 sementes de rabanete
- 8 vasos pequenos transparentes
- Terra para encher 2 vasos pequenos
- Areia para encher 2 vasos pequenos
- Algodão em rama para encher 2 vasos pequenos
- Papel absorvente para encher 2 vasos pequenos
- Película aderente
- 16 etiquetas para os vasos
- Alimento líquido para plantas

Exercício

Esta atividade está estruturada como demonstração na sala de aulas, para investigar se as plantas podem crescer sem terra. Distribua as fichas de trabalho dos alunos pela turma. Pergunte aos alunos se eles acham que as plantas podem crescer sem terra e peça-lhes para explicarem a sua resposta nas fichas de trabalho.

Explique aos alunos que irão fazer uma experiência para descobrir se as plantas podem crescer sem terra. Peça aos alunos para responderem à pergunta 2 na ficha de trabalho, desenhando linhas entre os materiais e os vasos vazios.

Quando todos os alunos tiverem terminado, encha os oito vasos correspondentemente, seguindo o procedimento abaixo:

1. Coloque etiquetas nos vasos 1 a 8.
2. Coloque **terra** nos vasos 1 e 2.
3. Coloque **areia** nos vasos 3 e 4.
4. Coloque **algodão** nos vasos 5 e 6.
5. Coloque **papel absorvente** nos vasos 7 e 8.
6. Adicione água normal nos vasos 1, 3, 5 e 7 (o material deverá ficar húmido).
7. Adicione água com alimento líquido para plantas nos vasos 2, 4, 6 e 8 (o material deverá ficar húmido).
8. Adicione 2 sementes de rabanete em cada vaso e coloca película aderente sobre a parte superior do vaso.
9. Deixe os vasos em condições idênticas durante uma semana.

Indague os alunos sobre as suas previsões da experiência. Eles acham que as plantas podem crescer em todos os vasos? Em que vaso acham eles que a planta crescerá melhor? Eles acham que é boa ideia adicionar alimento líquido para plantas? Peça-lhes para anotarem as suas previsões, respondendo às perguntas 3 a 7 nas suas fichas de trabalho. Debata com os alunos a objetividade da experiência.

Após uma semana, apresente os vasos aos alunos. Como é que se desenvolveu a planta em cada pote? Peça-lhes para anotarem os resultados nas suas fichas de trabalho (pergunta 8). Qual é a altura de cada planta semeada nos diferentes materiais e que saúde apresentam as plantas. Debata se as plantas necessitam, ou não, de terra para crescerem. Peça aos alunos que anotem o seu material preferido para o crescimento das plantas na parte inferior da ilustração da planta nas suas fichas de trabalho.



Resultados

Em baixo estão as respostas às perguntas na ficha de trabalho do aluno:

3. O alimento líquido para plantas serve para substituir os nutrientes que normalmente estão presentes na terra. Dado que, algumas plantas estão a ser plantadas sem terra, os nutrientes de que elas necessitam têm de ser adicionados de outra forma.
4. Adicionar nutrientes a alguns dos vasos fará com que cresçam mais do que cresceriam no mesmo material mas sem quaisquer nutrientes.
5. A experiência é um teste objetivo, pois apenas é alterada uma variável de cada vez. Assim, podemos analisar se a diferença se deve ao material ou ao alimento líquido para plantas.
6. As sementes de rabanete crescerão melhor no algodão com a mistura de alimento para plantas. O resultado deverá ser melhor que o das sementes a crescer apenas com terra.
7. Os alunos defenderão que as plantas não podem crescer sem terra e/ou que elas não podem crescer sem alimento líquido para plantas. Contudo, as sementes de rabanete deverão ser capazes de crescer em todos os materiais diversos. Isto porque as sementes já contêm alguns nutrientes para a planta germinar. No entanto, a planta crescerá mais lentamente e, eventualmente, ficará sem nutrientes.

Discussão

Debata com os alunos as vantagens e desvantagens de cultivar plantas sem terra. Os alunos deverão aprender que as plantas necessitam de nutrientes, mas que estes podem ser adicionados a outros materiais, e não apenas à terra.



→ Atividade 5: Demasiado quente, demasiado frio

Nesta atividade, os alunos irão observar imagens de diferentes locais na Terra e associá-las às diferentes zonas climáticas. Os alunos irão aprender que as plantas se podem adaptar a diferentes condições, mas que existem ambientes extremos onde não conseguem viver.

Equipamento

- Ficha de trabalho do aluno impressa para cada aluno
- Tesoura
- Cola
- Caneta / lápis

Exercício

Inicie o exercício perguntando aos alunos se alguma vez estiveram num local sem planta alguma. Juntamente com os alunos, reflita sobre o facto de encontrarmos plantas em quase todos os sítios da Terra.

Nas suas fichas de trabalho, os alunos encontrarão um mapa das três principais zonas climáticas da Terra: tropical, temperada e polar. Peça-lhes para olharem para as imagens A a F e decidirem onde estas deverão ser colocadas no mapa. Eles deverão ter em atenção as diferentes zonas climáticas e que influência isso teria sobre a flora em cada região. As imagens A e B não têm planta alguma, peça aos alunos para explicarem porquê em cada caso.

Resultados

- 1 - D, 2 - E, 3 - C, 4 - B, 5 - A, 6 - F
2. **Imagem A:** Esta imagem é do deserto do Sara. Nenhuma planta pode crescer nas áreas do deserto que estão totalmente cobertas por areis. A areia é um material pobre para o crescimento, com pouca água e nutrientes. As raízes das plantas também têm dificuldades em manter a planta fixa ao solo no deserto, devido à areia e aos ventos fortes. As temperaturas são extremamente quentes durante o dia e extremamente frias durante a noite.

Imagem B: Esta imagem é da Antártida. A Antártida é um deserto frio, com muito pouca precipitação. O solo está coberto de gelo e neve, e não existe água em estado líquido. As temperaturas podem atingir -80°C . As temperaturas frias congelam as células da planta, provocando danos e interrompendo os percursos por onde fluem os nutrientes e a água.

Discussão:

Debata com os alunos as diferenças entre as diversas zonas climáticas. Como é que as plantas se adaptaram a cada zona diferente?

Zona tropical: Estende-se entre o Trópico de Câncer e a latitude de $23,5^{\circ}$ a norte do equador e o Trópico de Capricórnio e a latitude de $23,5^{\circ}$ a sul do equador. O clima nesta zona pode ser extremamente quente, provocando uma grande evaporação. Isto cria áreas muito quentes e húmidas como as florestas tropicais, e áreas áridas como desertos, que têm grandes diferenças de temperatura entre o inverno e o verão.

Zona temperada: Estende-se entre o Círculo Ártico e o Trópico de Câncer no hemisfério norte, e entre o Trópico de Capricórnio e o Círculo Antártico no hemisfério sul. Esta zona climática apresenta as maiores variações de temperatura entre o verão e o inverno, com verões quentes e invernos frios. A maior parte da Europa e da América do Norte estão dentro desta zona climática.

Zona polar: Localizada entre os Círculos Ártico e Antártico. É caracterizada por invernos longos e frios e verões curtos e frescos. As temperaturas raramente sobem acima de zero graus. A precipitação cai em forma de neve; muitas áreas estão cobertas por gelo durante todo o ano.

→ Atividade 6: Plantas no Espaço

Nesta atividade, os alunos irão resumir as condições mais importantes que são necessárias para as plantas serem saudáveis. Os alunos deverão refletir sobre que condições na Lua seriam um problema para as plantas.

Equipamento

- Ficha de trabalho do aluno impressa para cada aluno
- Caneta ou lápis
- Lápis de cor

Exercício 1

Debata com toda a turma que fatores ambientais os alunos julgam ser importantes para as plantas serem saudáveis. Se os alunos tiverem realizado as Atividades 1 a 5, esta atividade atuará como um resumo. Se os alunos não tiverem realizado as atividades anteriores, introduza este tópico relacionado com as suas experiências do dia a dia, talvez com plantas nas suas próprias casas, no parque ou na floresta.

Pergunte aos alunos o que sucede a uma planta se:

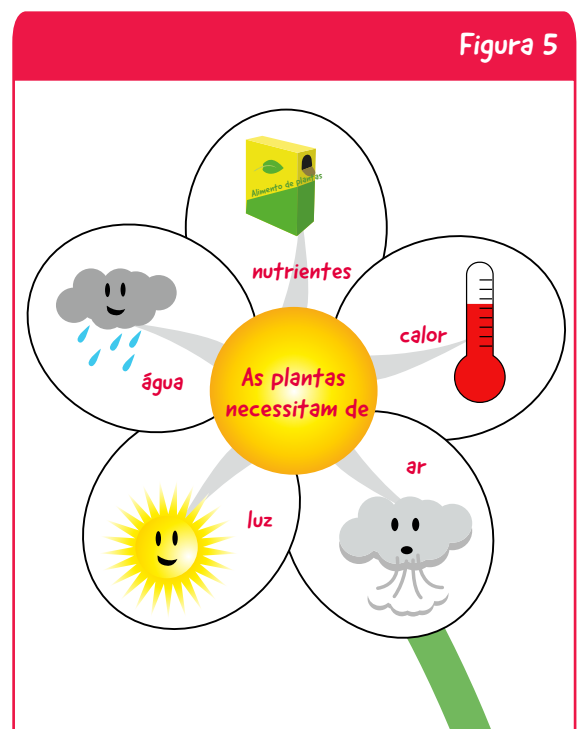
- a temperatura for demasiado fria ou demasiado quente,
- não existir água suficiente ou existir água em demasia,
- não existir luz suficiente ou existir luz em demasia,
- não existirem nutrientes,
- não existir ar.

Peça aos alunos para desenharem os cinco fatores que afetam a saúde de uma planta nas pétalas da flor nas suas fichas de trabalho: temperatura amena, nutrientes, luz, ar e água. Termine o exercício debatendo o que os alunos poderiam fazer para satisfazer as necessidades de uma planta, com vista a assegurar a sua sobrevivência. Por exemplo, colocando a planta numa janela para receber luz do Sol, ou mantendo a planta no interior para ter uma temperatura constante.

Resultados

Os alunos deverão desenhar o que uma planta necessita para ser saudável, nas pétalas da flor nas suas fichas de trabalho. Em baixo está apresentado um exemplo.

1. Temperatura amena
2. Água
3. Luz
4. Nutrientes
5. Ar



↑ Exemplo de resposta esperada para o Exercício 1. Os cinco requisitos mais importantes para o crescimento das plantas são o calor (temperatura amena constante), nutrientes, água, luz e ar.

Exercício 2

Peça aos alunos para analisarem as cartas de factos sobre a Lua e pergunte-lhes se acham que as plantas podem crescer neste ambiente extraterrestre. Peça-lhes para anotarem as suas ideias na ficha de trabalho do aluno. Debata este tópico com a turma e peça aos alunos para partilharem as suas considerações e opiniões.

Os alunos têm algumas ideias sobre o que poderia ser feito para transpor algumas das condições encontradas na Lua. Guie-os em direção ao conceito da construção de um ambiente controlado, como uma estufa.

Discussão

Durante o debate com os alunos, torne claro que não existe vida na Lua. A finalidade é debater a ideia hipotética de como se ajustariam as plantas trazidas da Terra para esses ambientes diferentes. Ainda conseguiriam crescer? Seriam saudáveis? Como poderíamos controlar algumas das variáveis ambientais?

Os pontos que se seguem são alguns dos principais desafios ao crescimento de plantas nas missões espaciais:

Microgravidade: Na Terra, estamos habituados a sentir a gravidade da Terra a puxar-nos para baixo. Uma das maiores diferenças no espaço é que a gravidade varia, dependendo de onde estamos. Viajando no espaço, os astronautas sentir-se-ão leves, enquanto na Lua irão deparar-se com 1/6 da gravidade da Terra. As plantas estão habituadas a crescer na Terra, transportá-las para um local com uma gravidade diferente poderá introduzir variações desconhecidas no seu crescimento.

Água: Na Lua, não existirá água disponível em rios e oceanos como na Terra. Na Lua existe alguma água sob a forma de gelo, mas isto significa que é mais difícil e mais dispendioso aceder a ela do que na Terra.

Luz: A duração do dia e da noite varia consoante a rotação do planeta ou da lua. Na Lua, os dias são extremamente longos, 28 vezes mais longos do que na Terra. As plantas teriam de se adaptar a um ciclo de 14 dias de luz e 14 dias de escuridão.

Atmosfera: A Lua, basicamente, não tem atmosfera. Não existe proteção contra a radiação, que pode afetar a saúde das plantas.

Temperatura: A maioria das plantas cresce melhor entre 10 °C e 30 °C. O espaço cósmico, dado que é um vácuo, tem variações de temperatura extremas. Na Lua ocorrem variações semelhantes porque, basicamente, não tem atmosfera.

Solo: Na Lua, o solo é muito pobre em nutrientes e poderá até ser tóxico para as plantas em algumas regiões.

Conclusão

Os alunos deverão concluir que, embora na Terra as plantas cresçam em quase todo o lado, na Lua as condições ambientais são diferentes e não existem algumas das condições mais importantes, necessárias para as plantas crescerem de forma saudável. Para as plantas crescerem no espaço teríamos de criar um ambiente controlado com estufas especiais.

→ ASTROFARMER

Aprender sobre as condições para o cultivo de plantas

→ Atividade I: As plantas precisam de ar?

Exercício

1. Completa as seguintes frases, preenchendo os espaços em branco. Utiliza as palavras indicadas em seguida.

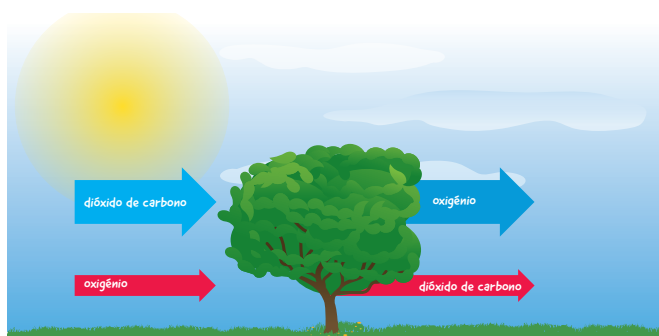
Plantas fotossíntese oxigênio dióxido de carbono atmosfera
ar

_____ é uma mistura de diferentes gases, que inclui azoto (78%) e _____ (21%). Outros gases, como o dióxido de carbono, representam menos de 1% da atmosfera da Terra.

_____ tal como todos os organismos vivos, têm de respirar para se manterem vivas. A respiração converte o açúcar e o oxigênio em energia, libertando _____ e água no processo.

A maioria das plantas não sobrevive na escuridão total porque precisam de luz para produzir os açúcares de que necessitam para ter energia para crescer. Este processo é chamado _____ e utiliza a luz para converter dióxido de carbono e água em açúcar e oxigênio. A fotossíntese é a principal fonte de oxigênio na _____.

2. As setas nas imagens abaixo representam dois processos que ocorrem nas plantas: a fotossíntese e a respiração. Pinta as caixas em baixo com a mesma cor utilizada para representar cada processo na imagem: vermelho ou azul.



Respiração

Fotossíntese

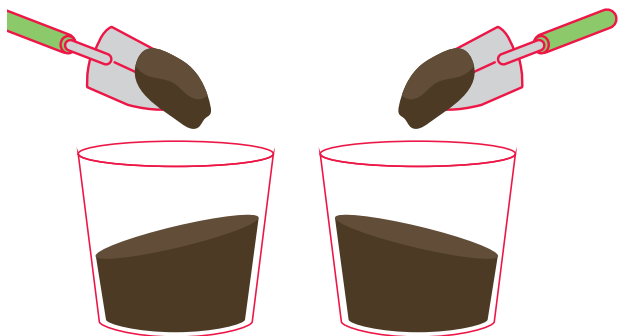


→ Atividade 2: As plantas precisam de luz?

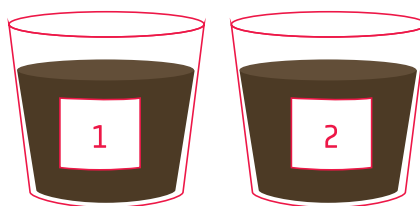
Nesta atividade irás investigar o que sucede às plantas quando não têm luz do sol.

Exercício

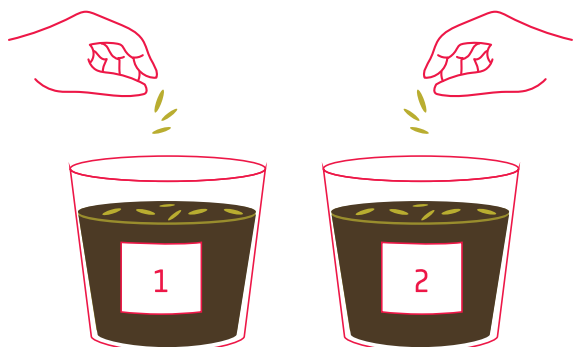
1. Coloca terra em dois vasos idênticos.



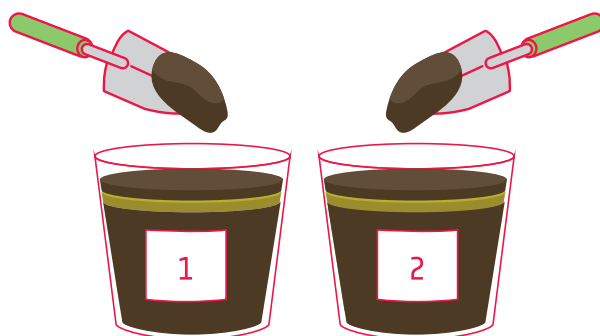
2. Coloca etiquetas nos vasos 1 e 2.



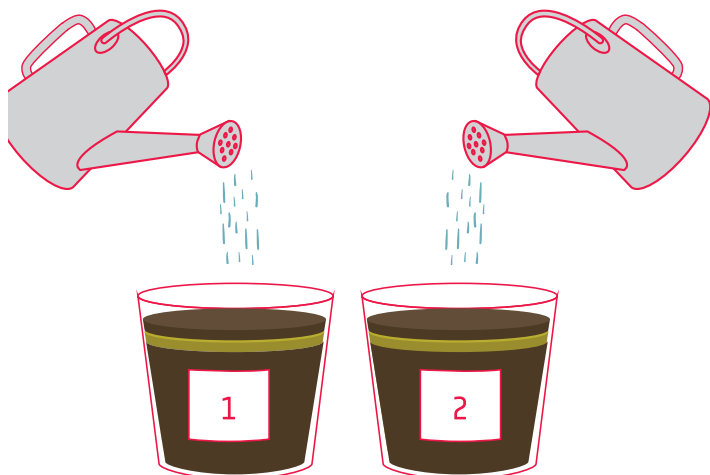
3. Planta aproximadamente a mesma quantidade de sementes de agrião em cada vaso.



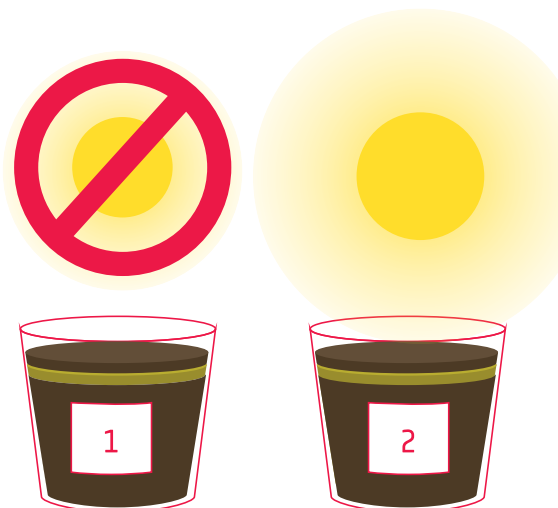
4. Cobre as sementes de agrião com um pouco de terra.



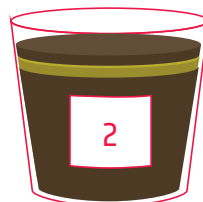
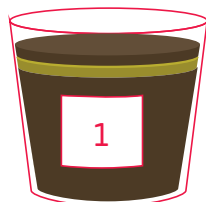
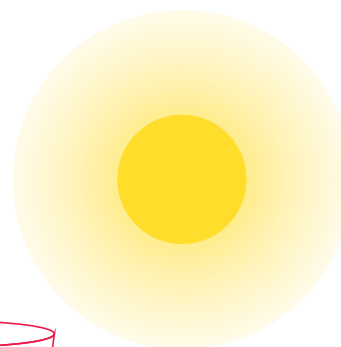
5. Rega ambos os vasos com a mesma quantidade de água.



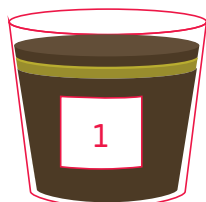
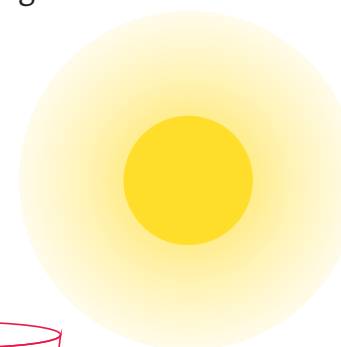
6. Coloca um vaso num local escuro e outro num local com luz.



1. Prevê o que acontecerá aos teus dois vasos. Anota as duas previsões em baixo e desenha o aspeto que tu pensas que as plantas irão ter.



2. Após **uma semana** observa as plantas. Desenha a aparência do agrião em cada vaso. Anota a cor e a altura.



Altura do agrião: _____ cm

Altura do agrião: _____ cm

Cor: _____ Cor: _____

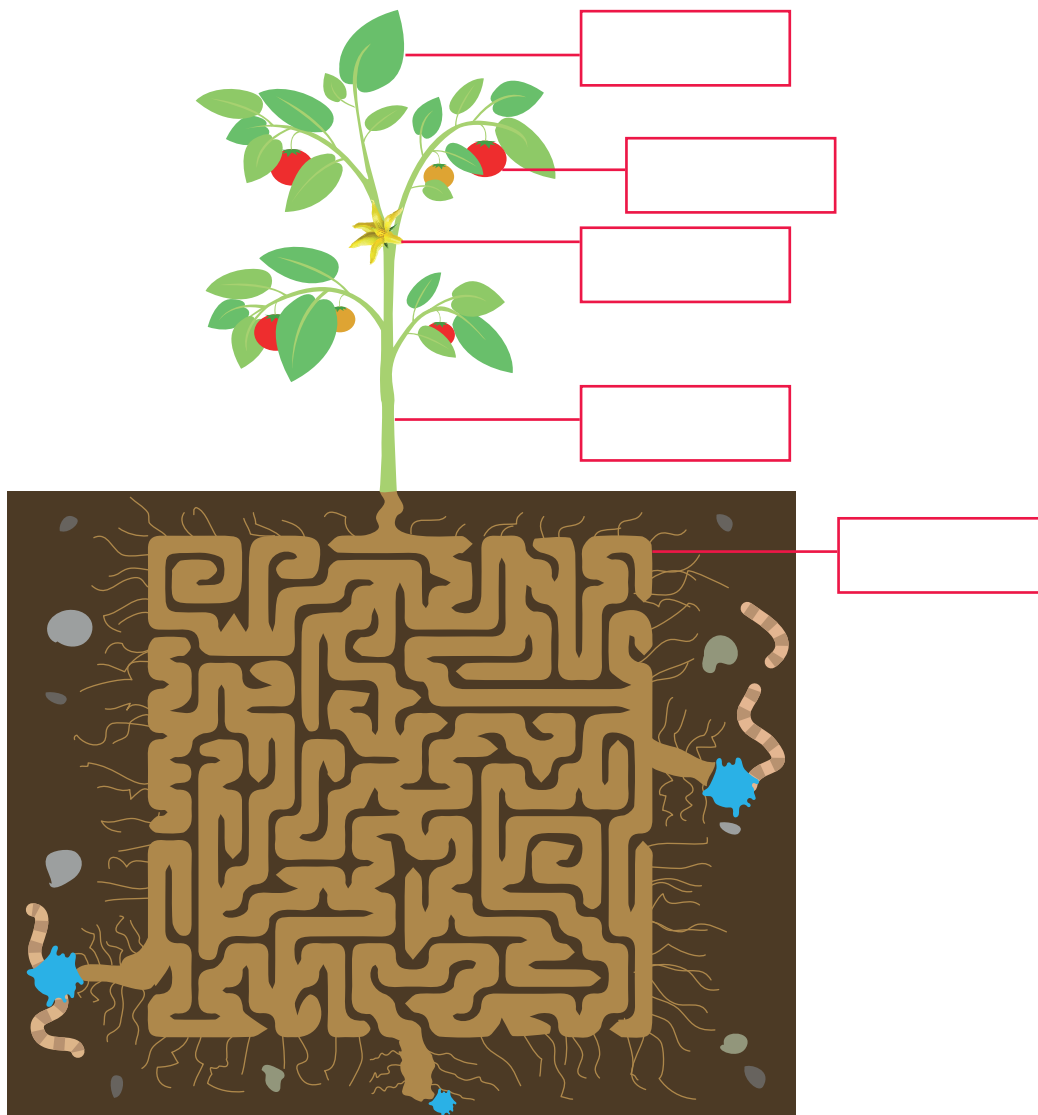
3. Por que motivo achas que vemos estas diferenças?

→ Atividade 3: As plantas precisam de água?

A água é essencial a todos os organismos vivos, incluindo as plantas. As plantas obtêm água do solo através das raízes e transportam-na para as partes superiores da planta.

Exercício 1

1. Indica os nomes das diferentes partes da planta.



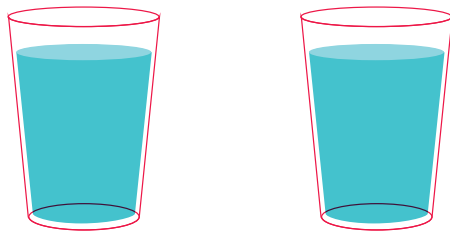
2. Ajuda a planta a encontrar o melhor caminho através do labirinto, para transportar água das raízes para a ponta de uma folha. Desenha o trajeto a azul.

3. Indica 3 funções diferentes das raízes.

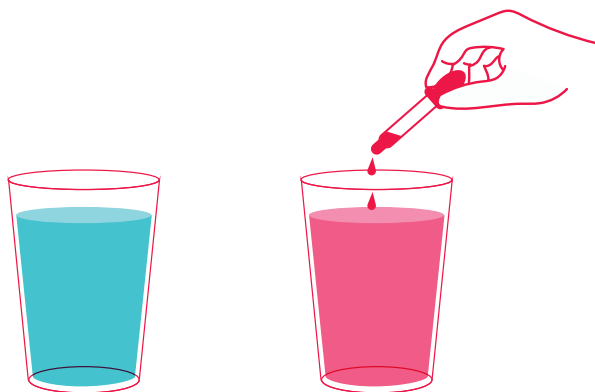
Exercício 2

Vamos investigar como a água é transportada através da planta. Segue as instruções abaixo:

1. Enche dois copos com água.



2. Adiciona corante alimentar num dos copos e mexe.



3. Coloca uma flor em cada copo e aguarda um dia.



1. O que achas que sucederá à flor branca na água com corante?

2. As tuas previsões foram confirmadas? O que sucedeu à flor branca na água com corante?

3. O resultado seria o mesmo se a planta tivesse as raízes intactas?

→ Atividade 4: As plantas precisam de terra?

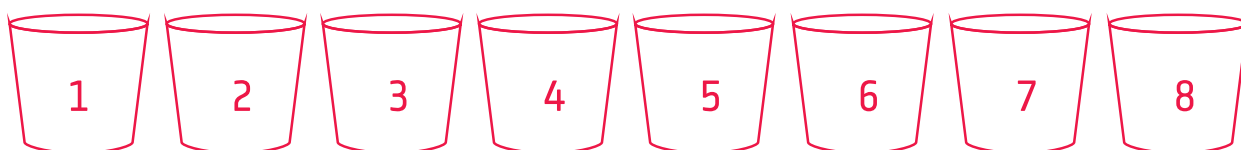
Exercício

1. Achas que as plantas podem crescer sem terra? Explica a tua resposta.

2. Em baixo estão oito vasos vazios.

- Os vasos 1 e 2 devem ser cheios com terra.
- Os vasos 3 e 4 devem ser cheios com areia.
- Os vasos 5 e 6 devem ser cheios com algodão.
- Os vasos 7 e 8 devem ser cheios com papel absorvente.
- Aos vasos com números **pares** é necessário adicionar alimento para plantas.

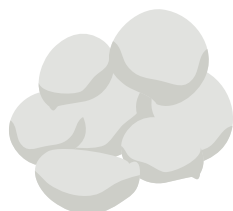
Desenha linhas que liguem os materiais e os vasos em baixo.



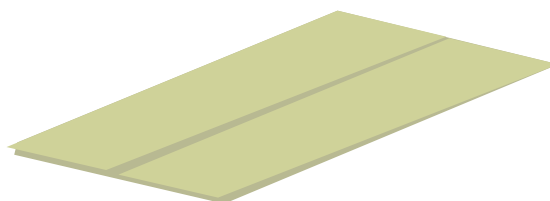
terra



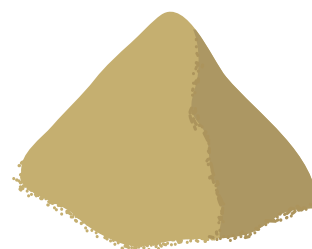
alimento de plantas



algodão em rama



papel absorvente



areia

3. Por que motivo achas que adicionámos alimento para plantas (nutrientes) a alguns dos vasos?

4. Achas que os resultados serão diferentes nos vasos com e sem alimento para plantas?

5. Achas que este é um teste objetivo?

6. Em que vaso pensas que a planta crescerá melhor? Porquê?

7. Existe algum vaso em que, na tua opinião, a planta não poderá crescer? Porquê?



Aguarda uma semana para que as sementes cresçam.

Sabias que...?

Os astronautas já comeram alimentos cultivados no espaço! Em agosto de 2015, os astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional comeram a sua primeira salada espacial – uma colheita de alface romana vermelha. Foi cultivada numa unidade especial de crescimento de plantas designada Veggie, que fornece luz e nutrientes. Nesta imagem podes ver a alface a crescer.



8. Após esperares uma semana, analisa cada vaso. Preenche a planta abaixo com os teus comentários sobre se as sementes cresceram, a altura das plantas jovens, quão saudáveis aparentam estar e a intensidade da cor verde que apresentam, bem como quantas folhas têm.

Escolhe o melhor vaso para cultivar plantas.

vaso 1

vaso 2

vaso 3

vaso 4

vaso 5

vaso 6

vaso 7

vaso 8

Resultados

Para cultivar plantas eu utilizaria o vaso _____

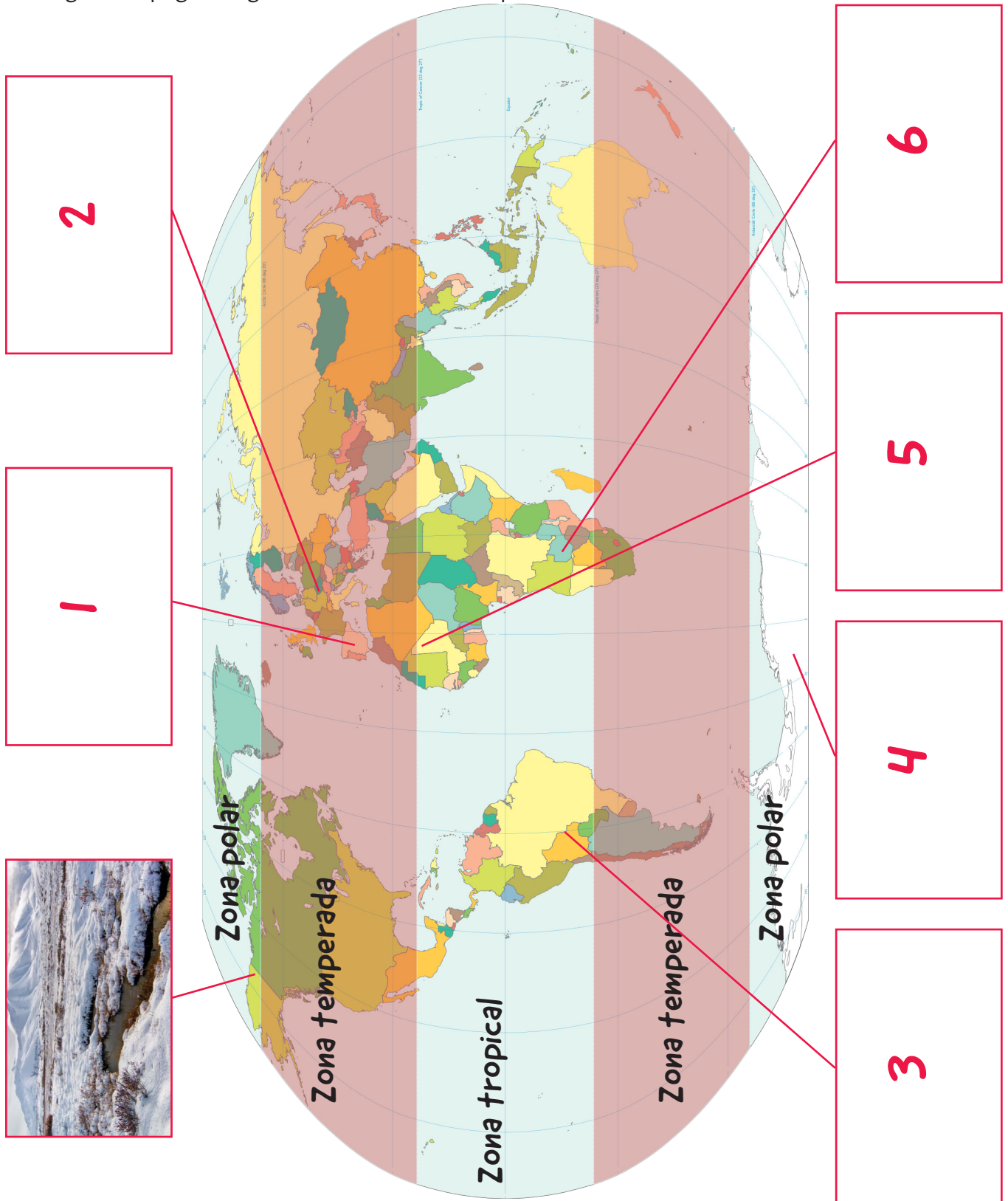
Porque: _____

→ Atividade 5: As plantas necessitam de uma temperatura amena?

Existem plantas em quase todos os locais da Terra, mas elas têm aparências muito diferentes! As plantas podem adaptar-se ao seu ambiente – por exemplo, algumas plantas vivem em áreas quentes, enquanto outras necessitam de temperaturas mais frias.

Exercício

1. O mapa em baixo mostra uma ilustração das principais zonas climáticas da Terra. Observa as imagens na página seguinte e coloca-as no mapa.

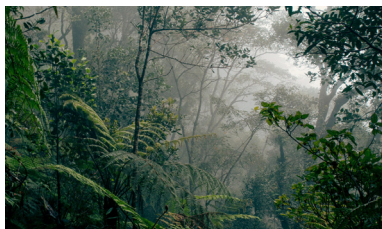




A



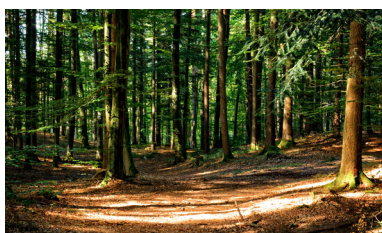
B



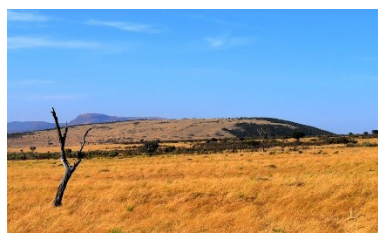
C



D



E



F

2. As imagens A e B não têm qualquer planta. Explica porquê para cada uma das imagens.

A. _____

B. _____

Sabias que...?

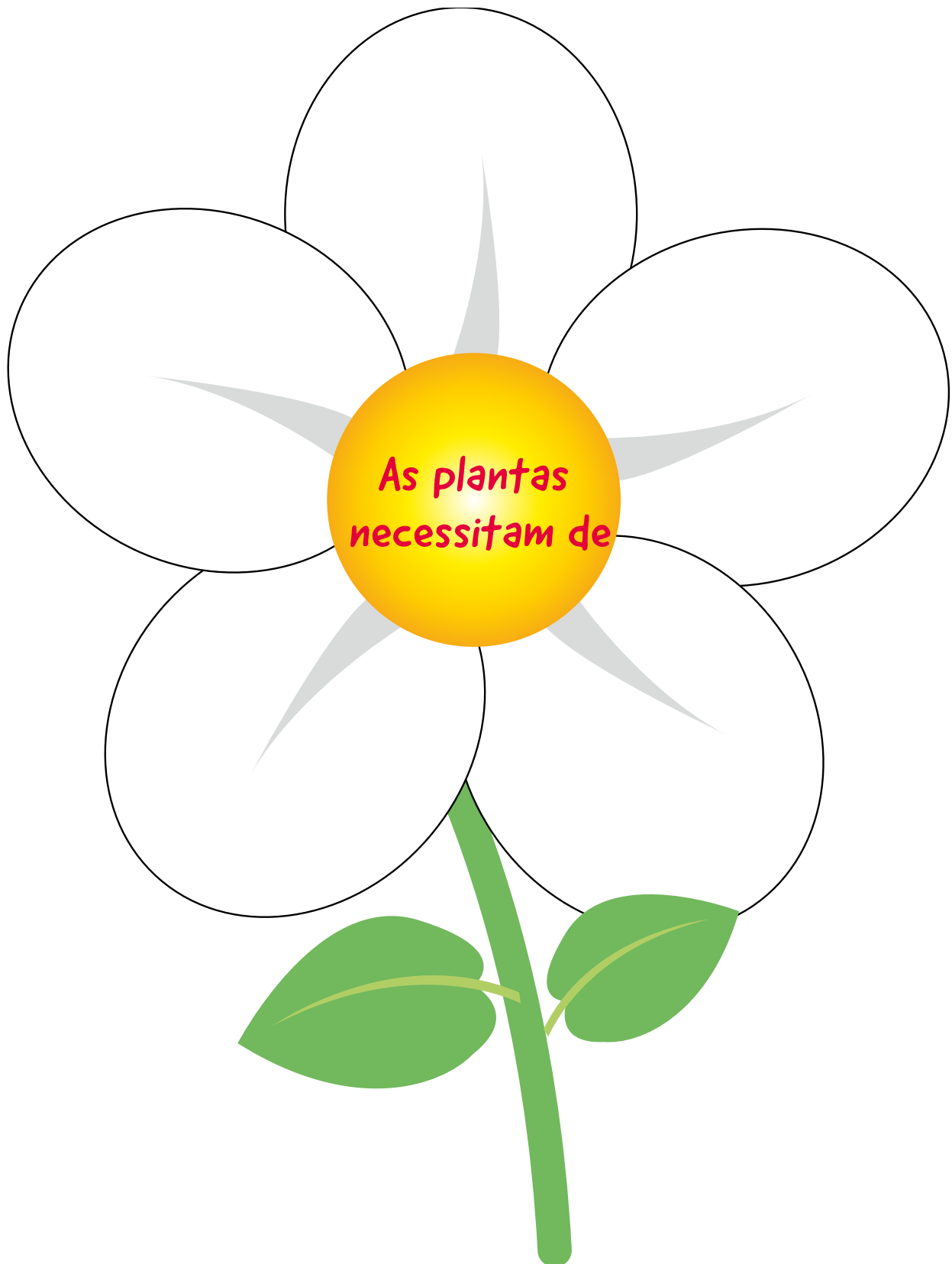
Para a maioria das plantas, a temperatura ideal para a fotossíntese é por volta dos 25 °C . O efeito da temperatura nas plantas varia muito consoante o tipo de planta. Os tomates começam a ter problemas a temperaturas inferiores a 13 °C ou se as temperaturas excederem cerca de 36 °C . Os catos, por sua vez, conseguem sobreviver no deserto, onde as temperaturas variam entre graus negativos e cerca de 70 °C.



→ Atividade 6: Plantas no espaço

Exercício 1

1. Desenha o que as plantas necessitam para serem saudáveis, nas pétalas da flor abaixo.



Exercício 2

O planeta Terra evoluiu para ter as condições ideais para as plantas crescerem. No entanto, no espaço as condições ambientais são muito diferentes!

Analisa os factos da Lua em baixo.



FACTOS DA LUA

- **Luz:** O período diurno equivale a cerca de 14 dias terrestres, e é seguido de outros 14 dias de noite (escuridão).
- **Água:** Pequenas quantidades de água congelada nos polos. Não existe água em estado líquido.
- **Atmosfera:** Nenhuma
- **Temperatura:** -233 °C a +123 °C
- **Solo:** Sem nutrientes
- **Gravidade:** 1/6 da gravidade da Terra

1. Achas que as plantas podem crescer na Lua? Porquê?

2. Como sugeres que as plantas sejam cultivadas na Lua?

→ LINKS

Recursos ESA

Desafio Moon Camp

esa.int/Education/Moon_Camp

Animações da Lua sobre as noções básicas de viver na Lua

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Animações Paxi

esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

Recursos ESA de sala de aulas

esa.int/Education/Classroom_resources

Crianças ESA

esa.int/kids

Projetos espaciais ESA

Projeto MELISSA

esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Uma década de biologia vegetal no espaço

esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Research/A_decade_of_plant_biology_in_space

Informação adicional

Astroplant, um projeto de ciência cidadã para aprender sobre o crescimento das plantas

www.astroplant.io

Ciência na NASA: Jardinagem Espacial

youtube.com/watch?v=M7LslyCX7Jg