



PROVA DE LITERACIA CIENTIFICA - FINAL

Projeto Científico – uma casa sustentável

A Joana e o Miguel fazem parte do Terra Verde, o clube de ciências da sua escola. A professora concorreu a um projeto internacional que pretende estudar os subsistemas terrestres e a possibilidade de viver em outro planeta. Para tal, várias famílias vão passar três meses dentro de uma enorme estufa isolada do mundo exterior. A estufa é coberta por vidro e não deixa passar gases, apenas permitindo a passagem de luz e de calor. Há diferentes zonas na estufa que pretendem simular os diversos habitats terrestres. Os quatro subsistemas terrestres estão representados, existindo, inclusive, dois grandes lagos, um de água doce e um de água salgada. Foram meses de preparação, que envolveram muitas pessoas, incluindo os pais da Joana e do Miguel, também eles cientistas.

Foi preciso pensar em muita coisa – alimentação, atmosfera, eletricidade, saúde, quais os seres vivos a levar, o que fazer ao lixo...



Queres colaborar nesta aventura? Ajuda a Joana e o Miguel!

1. A estufa representa a Terra e os seus quatro subsistemas. Ajuda os alunos do clube a identificar esses subsistemas, escrevendo nos espaços o nome de cada um.

Os lagos representam a _____, o solo e as rochas representam a _____, a camada de gases existentes dentro da estufa representa a _____ e os seres vivos representam a _____.

Opções:

Espaço 1 - Hidrosfera, Geosfera, Atmosfera, Biosfera

Espaço 2 - Hidrosfera, Geosfera, Atmosfera, Biosfera

Espaço 3 - Hidrosfera, Geosfera, Atmosfera, Biosfera

Espaço 4 - Hidrosfera, Geosfera, Atmosfera, Biosfera

2. A Joana e os colegas visitaram o local de construção da estufa. Eles puderam perceber que a espessura do vidro que cobre a estufa era fundamental para o sucesso do projeto. Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

Se o vidro fosse muito espesso, a temperatura dentro da estufa seria mais _____, uma vez que a quantidade de calor _____ aumenta. O mesmo ocorre na Terra quando _____ na atmosfera, aumentando _____.

Opções:

Espaço 1 - elevada, reduzida

Espaço 2 - refletido para o solo, libertado para o exterior

Espaço 3 - aumenta a quantidade de oxigénio, aumenta a quantidade de dióxido de carbono, diminui a quantidade de oxigénio, diminui a quantidade de dióxido de carbono

Espaço 4 - o efeito de estufa, a camada de ozono

3. Na construção da cobertura de algumas zonas da estufa foram usados vidros que não deixam passar toda a luz. És capaz de ajudar a identificar quais os vidros mais adequados para cada zona da estufa? Então, estabelece a correspondência correta entre os ambientes e os tipos de vidro utilizados.

	Vidro 100% transparente	Vidro que deixa passar 70% da luz	Vidro que deixa passar 30% da luz
Floresta tropical			
Floresta temperada			
Tundra (zona polar)			
Deserto			
Pradaria			

4. A Joana percebeu que uma das grandes dificuldades do projeto era garantir que a quantidade de gases não se alterava dentro da estufa.

Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

Ao efetuarem a respiração, _____ contribuem para _____ da quantidade de dióxido de carbono dentro da estufa.

Se houver uma doença que afete as plantas dentro da estufa, a quantidade de oxigénio na atmosfera irá _____.

Opções:

Espaço 1 - os animais, as plantas, os animais e as plantas

Espaço 2 - a diminuição, o aumento

Espaço 3 - aumentar, diminuir

5. O Miguel disse à irmã que um dos cuidados a ter seria evitar que existissem fungos e outros seres decompositores na estufa. A Joana explicou-lhe que era fundamental a presença dos fungos dentro da estufa. Qual terá sido o principal argumento usado pela Joana para defender a sua ideia?

Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

A Joana explicou que os decompositores são responsáveis pela reciclagem de _____ nos ecossistemas, ao converterem _____ em _____.

Opções:

Espaço 1 - matéria, energia, ar

Espaço 2 - matéria inorgânica, matéria orgânica, energia luminosa, energia química, dióxido de carbono

Espaço 3 - matéria inorgânica, matéria orgânica, energia luminosa, energia química, oxigénio

6. Um dos colegas da Joana tem alergia a picadas de insetos e queria garantir que estes não existiam dentro da estufa. A Joana disse que isso não era possível, que estes eram essenciais para o projeto. Que argumento usarias para apoiar a afirmação da Joana?

Os insetos...

(A) produzem compostos inorgânicos necessários à vida.

(B) impedem que as ervas se tornem uma praga.

(C) são importantes para a reprodução de muitas plantas.

(D) contribuem para a qualidade do ar atmosférico.

7. Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

Na zona da estufa que simula a floresta tropical, a humidade do ar é mais _____, uma vez que ocorre _____, pelo que será possível observar _____ gotas de água no teto da estufa do que em outras zonas, resultado da _____ do vapor de água.

Opções:

Espaço 1 - elevada, reduzida

Espaço 2 - mais evapotranspiração, menos precipitação, mais infiltração, menos evaporação

Espaço 3 - menos, mais

Espaço 4 - condensação, precipitação, evaporação

8. Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

Para o tratamento das águas usadas dentro da estufa foi necessário construir uma _____. Para garantir que a água para consumo não possui microrganismos será necessário utilizar métodos como, por exemplo, _____.

Opções:

Espaço 1 - ETAR, ETA

Espaço 2 - análises e observações microscópicas, observação da cor e análises, deteção do cheiro e observações microscópicas, deteção do cheiro e observação da cor

9. A turma do Miguel ficou responsável por fazer um quadro com atividades que contribuam para a poupança ou para o excesso de consumo de água dentro da estufa.

Ajuda a completar o quadro.

	Poupança de água	Excesso de consumo
Lavar a louça com água corrente.		
Introduzir uma garrafa cheia de água no autoclismo.		
Regar as plantas durante as horas de maior calor.		
Usar a máquina de lavar roupa com pouca roupa de cada vez.		
Tomar duche em alternativa ao banho de imersão.		
Lavar os dentes colocando a água dentro de um copo.		

10. A equipa do pai da Joana e do Miguel é responsável pela produção de energia no interior da estufa. Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

Para tal, consideraram que seria preferível usar fontes de energia _____, sobretudo, _____ e instalaram _____ dentro da estufa.

Opções:

Espaço 1 - não renováveis, renováveis

Espaço 2 - o sol, o carvão, a água, o vento, o gás natural

Espaço 3 - barragens, aerogeradores, painéis fotovoltaicos, unidades termoelétricas

11. O que fazer ao lixo que irão produzir? Esta pergunta não saía da cabeça do Miguel...

Ajuda o Miguel a ordenar, da melhor para a pior opção, as seguintes propostas apresentadas pelos colegas.

Indica o número correspondente à posição de cada elemento a ordenar.

___ Reduzir a quantidade de embalagens utilizadas.

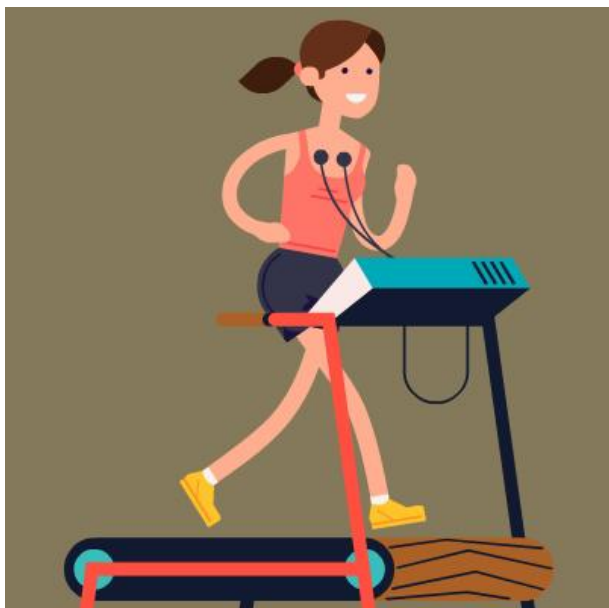
___ Reutilizar as embalagens dando-lhes outra utilização.

___ Reciclar as embalagens.

___ Incinerar as embalagens.

Provas físicas

À semelhança dos atletas, que fazem testes médicos durante o seu treino, ou dos astronautas antes de partirem em missão, a Joana e os colegas acharam que, para participarem neste projeto, seria importante fazerem alguns exames e algumas provas para verificarem a condição geral do seu organismo. Assim, fizeram análises ao sangue, testaram a sua capacidade respiratória e avaliaram o seu sistema cardiovascular.



12. Uma das preocupações do grupo tinha que ver com a adaptação do organismo à falta de oxigénio, uma vez que num projeto semelhante já realizado – o Biosfera 2 – a concentração deste gás começou a diminuir a certa altura. Por esse motivo, os alunos estavam particularmente interessados nos resultados de um constituinte particular do sangue.

Que constituinte será esse? Queres ajudá-los na análise dos resultados?

Quando a Joana recebeu os resultados das análises foi imediatamente consultar a quantidade de _____, uma vez que estas células _____ núcleo contêm uma substância designada _____ responsável pelo transporte de oxigénio.

Opções:

Espaço 1 - glóbulos brancos, glóbulos vermelhos, plaquetas

Espaço 2 - sem, com

Espaço 3 - hemácia, hemoglobina, eritrócito

13. Todos os resultados estavam dentro dos valores de referência, mas a Joana e os colegas questionaram-se se ocorreria alguma alteração no organismo caso a concentração de oxigénio diminuísse. Para encontrarem a resposta foram pesquisar. Caso tivesses feito, também, essa pesquisa, o que poderias explicar aos teus colegas?

Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

Quando se verifica uma diminuição da concentração de oxigénio no ar, como ocorre _____, o organismo inicia um conjunto de transformações designado aclimação. Durante este processo _____, por exemplo, a produção das células sanguíneas que transportam o oxigénio. Se este processo não acontecesse, e à semelhança do que sucede nos doentes que sofrem de _____, sintomas como _____ poderiam surgir, uma vez que as células obteriam _____ oxigénio e produziram _____ energia.

Opções:

Espaço 1 - em altitude elevada, ao nível do mar

Espaço 2 - aumenta, diminui

Espaço 3 - leucemia, anemia, colesterol elevado

Espaço 4 - fadiga, tensão alta, febre

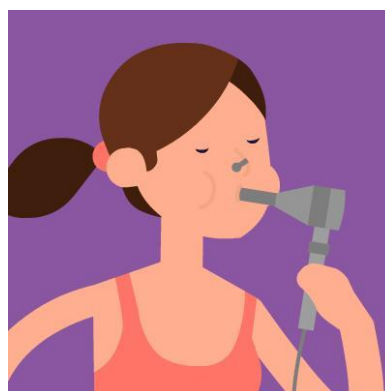
Espaço 5 - mais, menos

Espaço 6 - mais, menos

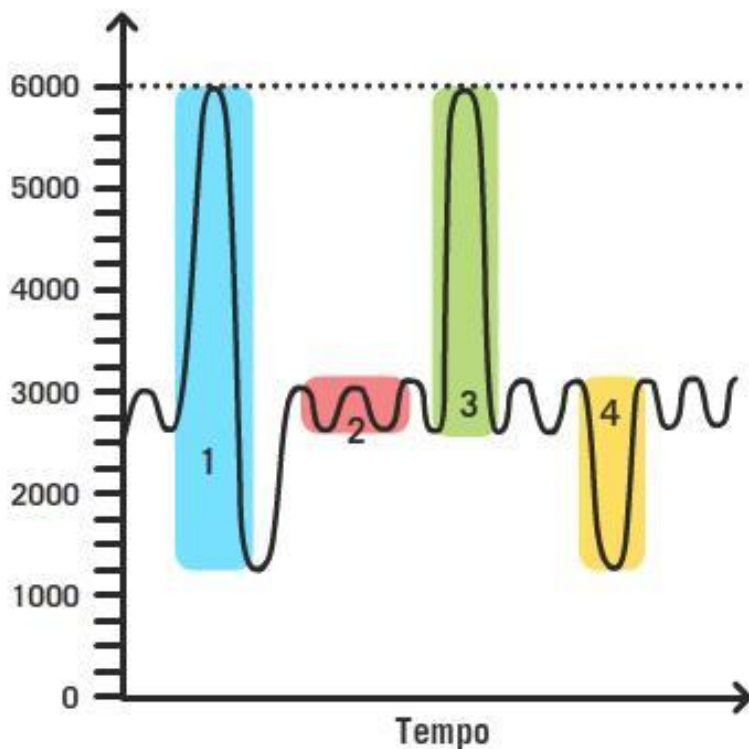
A Joana e os colegas usaram um espirómetro, um aparelho que permite "medir" a ventilação pulmonar, ou seja, determinar o volume de ar que entra e sai dos pulmões durante a inspiração e a expiração.

Durante o teste, a Joana fez variar a entrada e a saída do ar para ver o que ocorria no decurso da ventilação "normal" ou durante uma inspiração ou expiração forçadas.

Sabendo que os pulmões nunca ficam vazios, ou seja, que contêm sempre um determinado volume de ar, elaborou, de seguida, o gráfico correspondente - um espirograma.



Volume de ar nos pulmões (mL)

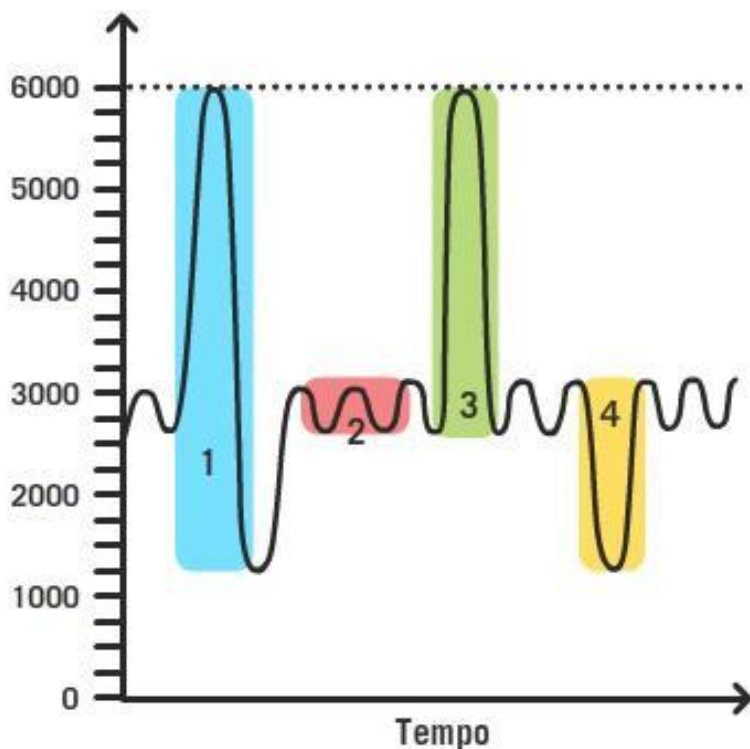


14. Consegues adivinhar como é que a respiração da Joana foi variando ao longo do teste
Faz corresponder cada uma das fases do espirograma (1,2,3 e 4) aos modos de respiração.

- ___ Ventilação normal.
- ___ Inspiração forçada seguida de expiração.
- ___ Expiração forçada.
- ___ Inspiração forçada seguida de expiração forçada.

15. Com base no espirograma, a Joana fez um teste aos colegas para ver se eles tinham percebido como varia o volume dos pulmões.

Volume de ar nos pulmões (mL)



Classificando com verdadeiro (V) ou falso (F), o que terias respondido tu?

- Durante uma inspiração tranquila entra meio litro de ar nos pulmões.
- A capacidade total dos pulmões é aproximadamente 4750 mL.
- Após uma expiração normal, ainda é possível eliminar 1,75 L de ar.
- O volume de ar que existe permanentemente nos pulmões é cerca de 1250 mL.
- Numa inspiração forçada entra cerca de 3500 mL de ar nos pulmões.

16. Já que estavam a discutir este tema, a Joana propôs ainda aos colegas que recordassem o mecanismo da ventilação pulmonar, mais concretamente o que ocorre na inspiração. E tu? Recordas-te?

Seleciona cinco dos seguintes acontecimentos pela ordem na qual se sucedem na inspiração.

- A. Expansão dos pulmões
- B. Relaxamento muscular
- C. Subida das costelas e do esterno
- D. Saída do ar
- E. Aumento do volume da caixa torácica
- F. Descida das costelas e do esterno
- G. Entrada do ar
- H. Compressão dos pulmões
- I. Contração muscular
- J. Diminuição do volume da caixa torácica

1.º: _____; 2.º: _____; 3.º: _____; 4.º: _____; 5.º: _____

Opções:

Espaço 1 - A, B, C, D, E, F, G, H, I, J

Espaço 2 - A, B, C, D, E, F, G, H, I, J

Espaço 3 - A, B, C, D, E, F, G, H, I, J

Espaço 4 - A, B, C, D, E, F, G, H, I, J

Espaço 5 - A, B, C, D, E, F, G, H, I, J

O grupo fez outro teste que consistiu na medição da frequência cardíaca de acordo com a velocidade de caminhada/corrida numa passadeira.

O número de batimentos do coração foi medido com a passadeira numa das seguintes velocidades (não necessariamente por esta ordem): 10 km/h, 0 km/h, 3 km/h e 7 km/h. Cada velocidade foi mantida durante 3 minutos.

Os resultados foram, seguidamente, registados num gráfico.

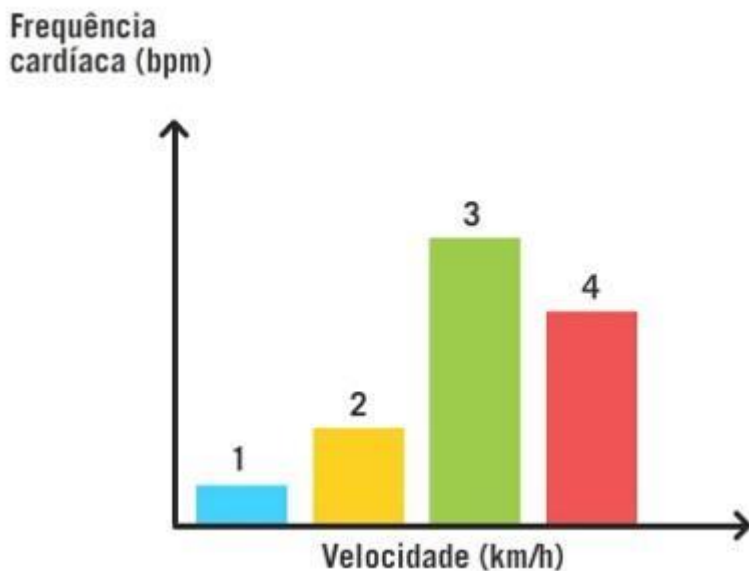


Gráfico da frequência cardíaca em função da velocidade

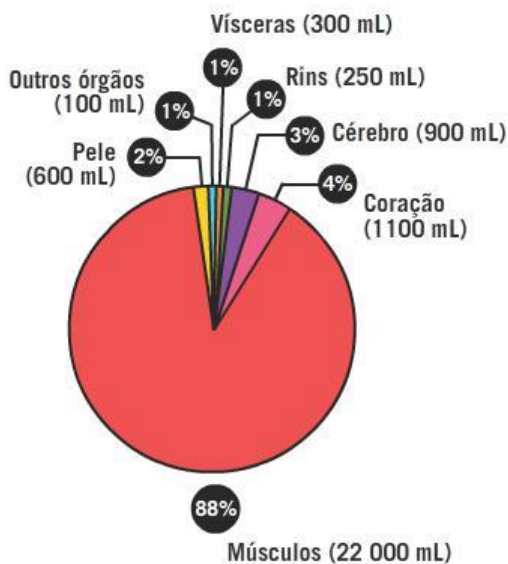
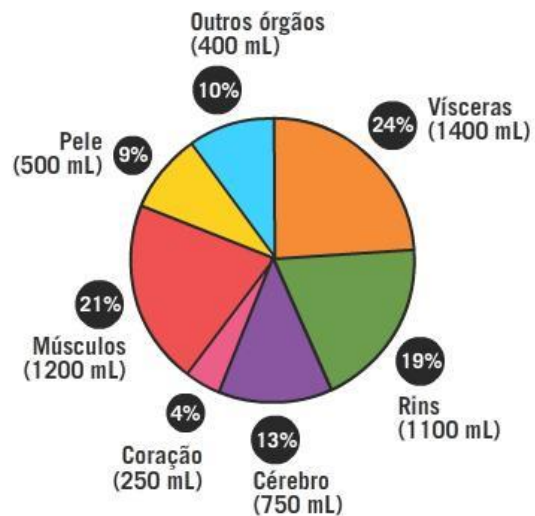
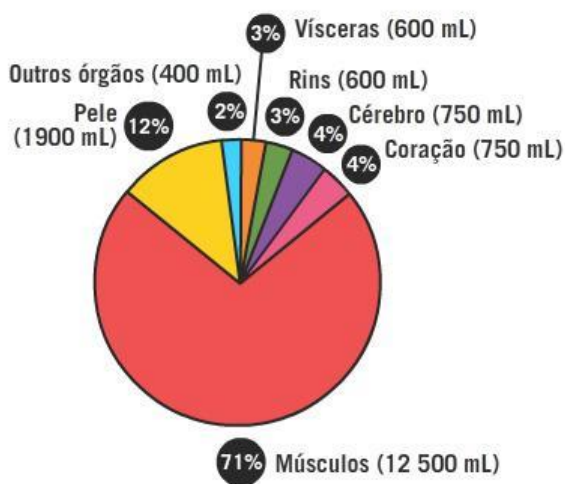
17. Caso tivesses sido tu a fazer o teste o resultado não seria, provavelmente, muito diferente. Como teria reagido o teu coração?

Faz corresponder cada velocidade da passadeira a uma das variações do batimento cardíaco.

- ___ 10 km/h
- ___ 0 km/h
- ___ 3 km/h
- ___ 7 km/h

18. A Joana e os amigos sabiam que o exercício cardíaco também afeta a distribuição do sangue pelo organismo e, por isso, foram procurar informação. Na sua pesquisa encontraram um conjunto de gráficos que descreve essa distribuição. Imprimiram-nos individualmente, mas depois estes ficaram baralhados e agora o grupo tem algumas dúvidas...

Qual dos gráficos corresponde ao exercício realizado em cada uma das velocidades a que rodou a passadeira?



O que fazer para obter alimento?

O grupo de colegas do Miguel, o irmão da Joana, ficou encarregado de tratar da alimentação, mas não exatamente das ementas! A vida na nova "casa" implica que os alimentos não irão ser comprados, ou seja, terão de ser cultivados. Deste modo, o Miguel e os colegas tiveram de fazer alguma pesquisa sobre técnicas agrícolas e tipos de solo, por exemplo.



Para determinarem o tipo de solo mais adequado compararam amostras de argila, areia e solo franco, utilizando o dispositivo ilustrado na figura e o procedimento registado na tabela.



Esquema da experiência

Funil	Procedimento	Quantidade de água recolhida no gobelé (mL)
0 - Algodão	Adicionar 50 mL de água	49 mL
1 - Areia (100 mL)	Colocar a argila no funil e adicionar 50 mL de água	45 mL
2 - Argila (100 mL)	Colocar a areia no funil e adicionar 50 mL de água	10 mL
3 - Solo franco (100 mL)	Colocar o solo franco no funil e adicionar 50 mL de água	10 mL

3

Tabela com registo do procedimento

19. A que conclusões terá chegado o Miguel?

Completa os espaços, seleccionando as opções corretas.

O solo que apresenta maior permeabilidade é _____ uma vez que é aquele que retém _____ água. Através deste resultado é também possível afirmar que o solo que apresenta menor porosidade é _____. Através da observação das amostras conclui-se, ainda, que a amostra que contém maior quantidade de matéria orgânica é _____. Atendendo à observação das amostras e aos resultados obtidos chega-se à conclusão que a maioria das plantas dificilmente se desenvolve num solo _____, uma vez que os minerais aí presentes são arrastados pela água das chuvas. Por todas estas razões, de entre estas amostras, o solo _____ é o mais fértil.

Opções:

Espaço 1 - a argila, a areia, o solo franco

Espaço 2 - mais, menos

Espaço 3 - a argila, a areia, o solo franco

Espaço 4 - a argila, a areia, o solo franco

Espaço 5 - argiloso, arenoso, franco

Espaço 6 - argiloso, arenoso, franco

20. Na sua pesquisa, o Miguel e os colegas preocuparam-se com as práticas agrícolas mais sustentáveis. Por não degradarem tanto o solo e por terem menor impacto no restante meio, chegaram à conclusão que o melhor seria utilizarem aquelas que são utilizadas na agricultura biológica, por oposição às que se praticam na agricultura intensiva.

Quais são as práticas utilizadas em cada um dos tipos de agricultura?

	Agricultura biológica	Agricultura intensiva
Monocultura		
Policultura		
Pesticidas		
Predadores naturais para o controlo de pragas		
Estrume		
Adubo químico		
Rotação de culturas		

21. Completa os espaços, selecionando as opções corretas.

No que se refere à utilização dos terrenos, e por forma a conservar o solo evitando a sua erosão, o Miguel chegou à conclusão que o mais recomendável é cultivar _____, promover a _____ e implementar medidas para prevenir incêndios, como por exemplo _____.

Opções:

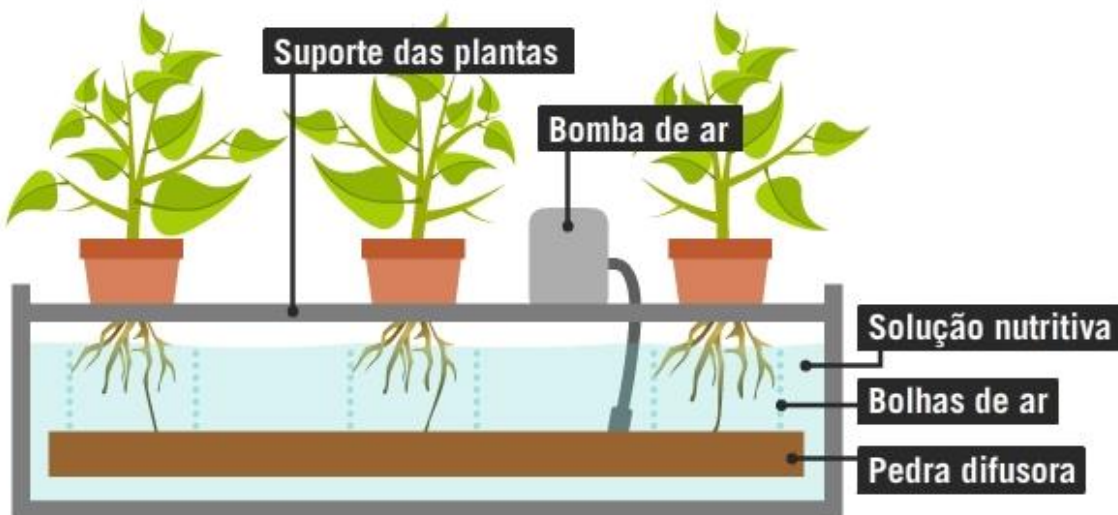
Espaço 1 - em terrenos inclinados, em socalcos

Espaço 2 - desflorestação, reflorestação

Espaço 3 - a conservação de espécies portuguesas, a introdução de espécies resistentes

Espaço 4 - como o carvalho, como o eucalipto

22. Um colega do Miguel descobriu que uma alternativa à utilização dos solos na agricultura é a hidroponia, um sistema em que as raízes das plantas têm acesso a uma solução nutritiva contendo água e todos os elementos químicos essenciais ao seu desenvolvimento. Este sistema é implementado em espaços fechados.



Quais serão as vantagens da cultura em hidroponia? Classifica as afirmações em verdadeiras (V) ou falsas (F).

- Fornece às plantas a quantidade correta de nutrientes de que necessitam.
- Não há qualquer consumo energético.
- Pode cultivar-se qualquer planta.
- O desperdício de água é reduzido.
- Utiliza-se uma reduzida quantidade de pesticidas.

23. Utilizando a técnica da hidroponia e com a ajuda dos pais, o Miguel e os colegas fizeram uma experiência que pretendia testar a influência de alguns elementos químicos no desenvolvimento das plantas. Colocaram plantas da mesma espécie acabadas de germinar em diferentes meios nutritivos e, ao fim de 3 semanas, observaram os seguintes resultados. O que ficaram o Miguel e os colegas a saber?



Faz corresponder a cada elemento químico a sua função no desenvolvimento das plantas em estudo.

- | | | | |
|------------|---|---|-------------------------------------|
| Fósforo | • | • | Formação de clorofila e crescimento |
| Ferro | • | • | Crescimento radicular |
| Magnésio | • | • | Crescimento |
| Nitrogênio | • | • | Formação de clorofila |

24. Após as pesquisas e as experiências realizadas, este grupo já teu conhecido começou a pensar quais as plantas que iriam cultivar, bem como os animais que poderiam ter na sua nova casa. Para além de árvores de fruto e outras plantas, acharam por bem cultivar centeio, milho, batatas e girassol e reservar, ainda, alguma área de terreno para pasto. Decidiram também ter galinhas e vacas, para aproveitar ovos e leite, respetivamente.



As plantas que o Miguel e os colegas decidiram cultivar, bem como o pasto, servem de alimento às galinhas e às vacas.

Estes animais, _____ de nós, são _____. O sistema digestivo destes animais está adaptado ao seu regime alimentar e, deste modo, as galinhas e as vacas apresentam estômago _____. Como as galinhas são _____ têm um bico curto e relativamente _____. As vacas, por seu lado, têm uma dentição incompleta, uma vez que não possuem dentes _____.

Opções:

Espaço 1 - à semelhança, ao contrário

Espaço 2 - carnívoros, herbívoros, omnívoros

Espaço 3 - simples, composto, composto e simples, respetivamente, simples e composto, respetivamente

Espaço 4 - granívoras, insetívoras

Espaço 5 - fraco, forte

Espaço 6 - incisivos, caninos, molares

25. Nesta nova aventura, este grupo tinha interesse em que as galinhas e as vacas se reproduzissem pois, caso contrário, acabariam por ficar sem elas e, conseqüentemente, sem os ovos e sem o leite.

Os ovos e o leite são alimentos ricos em _____ e estão envolvidos no ciclo de vida dos animais que os produzem. O ciclo de vida de um animal inicia-se com o nascimento, ao qual se segue _____. A reprodução das galinhas e das vacas é _____ uma vez que ocorre a união do gâmeta feminino, o _____, com o gâmeta masculino, o _____.

Opções:

Espaço 1 - hidratos de carbono, proteínas

Espaço 2 - o crescimento e morte, o crescimento e reprodução, a reprodução e morte

Espaço 3 - sexuada, assexuada

Espaço 4 - ovo, ovócito, ovário

Espaço 5 - espermatozoide, esperma, testículo

26. Para a conservação dos alimentos foi necessário instalar frigoríficos e arcas frigoríficas na estufa.

A _____ dentro do frigorífico _____ a decomposição dos alimentos, uma vez que _____ seres decompositores.

Opções:

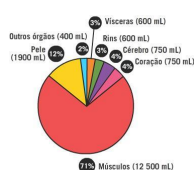
Espaço 1 - baixa temperatura, falta de oxigénio, ausência de humidade

Espaço 2 - impede, atrasa, acelera

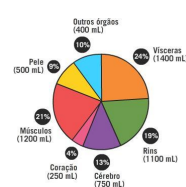
Espaço 3 - mata os, acelera o desenvolvimento dos, reduz a atividade dos

Soluções do teste

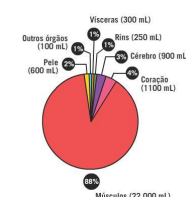
1. A) Hidrosfera, Geosfera, Atmosfera, Biosfera
2. A) elevada, refletido para o solo, aumenta a quantidade de dióxido de carbono, o efeito de estufa
3. Floresta tropical - Vidro 100% transparente
 Floresta temperada - Vidro que deixa passar 70% da luz
 Tundra (zona polar) - Vidro que deixa passar 30% da luz
 Deserto - Vidro 100% transparente
 Pradaria - Vidro que deixa passar 70% da luz
4. A) os animais e as plantas, o aumento, diminuir
5. A) matéria, matéria orgânica, matéria inorgânica
6. (C)
7. A) elevada, mais evapotranspiração, mais, condensação
8. A) ETAR, análises e observações microscópicas
9. Lavar a louça com água corrente. - Excesso de consumo
 Introduzir uma garrafa cheia de água no autoclismo. - Poupança de água
 Regar as plantas durante as horas de maior calor. - Excesso de consumo
 Usar a máquina de lavar roupa com pouca roupa de cada vez. - Excesso de consumo
 Tomar duche em alternativa ao banho de imersão. - Poupança de água
 Lavar os dentes colocando a água dentro de um copo. - Poupança de água
10. A) renováveis, o sol, painéis fotovoltaicos
11. 1; 2; 3; 4
12. A) glóbulos vermelhos, sem, hemoglobina
13. A) em altitude elevada, aumenta, anemia, fadiga, menos, menos
14.
 (Ventilação normal.) - (2);
 (Inspiração forçada seguida de expiração.) - (3);
 (Expiração forçada.) - (4);
 (Inspiração forçada seguida de expiração forçada) - (1)
15. V; F; F; V; V
16. A) I, C, E, A, G
17. (10 km/h) → (3); (0 km/h) → (1); (3 km/h) → (2); (7 km/h) → (4)
- 18.



→ 7 km/h



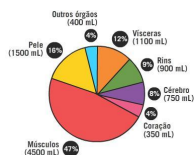
→ 0 km/h



→ 10 km/h



3 km/h



19. A) a areia, menos, a argila, o solo franco, arenoso, franco

20. Monocultura - Agricultura intensiva

Policultura - Agricultura biológica

Pesticidas - Agricultura intensiva

Predadores naturais para o controlo de pragas - Agricultura biológica

Estrume - Agricultura biológica

Adubo químico - Agricultura intensiva

Rotação de culturas - Agricultura biológica

21. A) em socalcos, reflorestação, a conservação de espécies portuguesas, como o carvalho

22. V; F; F; V; V

23.

Fósforo	→	Crescimento radicular
Ferro	→	Formação de clorofila
Magnésio	→	Formação de clorofila e crescimento
Nitrogénio	→	Crescimento

24. A) ao contrário, herbívoros, composto, granívoras, forte, caninos

25. A) proteínas, o crescimento e reprodução, sexuada, ovócito, espermatozoide

26. A) baixa temperatura, atrasa, reduz a atividade dos