

MANUAL DE ATIVIDADES COM SEMENTES

PROJETO **SEEDS** - SEMENTES EMPREENDEDORAS
PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Organização:



Entidades Parceiras:



INFORMAÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto	Sementes Empreendedoras para o Desenvolvimento Sustentável (SEEDS)
Financiamento	Agência Nacional Erasmus+ Educação e Formação, Ensino Escolar Ação-chave 2: Parcerias de Pequena Dimensão
Projeto Número	2021-2-PT01-KA210-SCH-000049823
Página Web do Projeto	https://keepassociation.org/portfolio/seeds/
Coordenador do Projeto	KEEP Association -Associação para a Paz as Pessoas e o Planeta (Portugal)
Entidades Parceiras	Societat Catalana d'Educació Ambiental (Espanha) Agrupamento de Escolas de Góis (Portugal) Agrupamento de Escolas do Sabugal (Portugal) Centro de Ecologia Funcional - UC (Portugal) Câmara Municipal de Góis (Portugal) Câmara Municipal do Sabugal (Portugal)

Créditos

Textos/ atividades – Joana Maciel
Design/ maquetização - Mileidy Marques Martins

Foto 1, 3, 8, 14, 15 e 16 – Joana Maciel
Foto 4, 5, 10 e 11 - Diogo Fernandes
Foto 2 e 7 - Anabela Paula
Foto 6 - Joana Graça
Foto 9 - Bárbara Martins
Foto 12 e 13 - Agrupamento de Escolas de Góis

CC BY-NC (Atribuição Não Comercial)

1ª Edição, Junho de 2023

Esta publicação é o resultado do projeto Sementes Empreendedoras para o Desenvolvimento Sustentável (SEEDS) cofinanciado pela Agência Nacional Erasmus+ Educação e Formação – Ação-Chave 2 – Ensino Escolar Parcerias de Pequena Dimensão, sob o acordo 2021-2-PT01-KA210-SCH-000049823. O apoio da Comissão Europeia à produção desta publicação não constitui uma aprovação do seu conteúdo, que reflete apenas a opinião dos autores, e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer utilização que possa ser feita da informação nela contida.

Organização:

Entidades Parceiras:



INTRODUÇÃO

Dada a contínua perda de biodiversidade que ameaça o futuro dos nossos alimentos, recursos, saúde e ambiente, o projeto SEEDS – Sementes Empreendedoras para o Desenvolvimento Sustentável – pretende contribuir para mitigar a perda de espécies endógenas vegetais portuguesas, capacitando os cidadãos para a tomada de decisões informadas, através de ações ambientalmente responsáveis e economicamente viáveis tendo em conta as gerações atuais e futuras.

Este manual de atividades pretende alertar os alunos para a importância das sementes, da sua conservação e utilidade, promovendo tarefas que complementam os programas curriculares nas diferentes disciplinas do 3ºCEB: português, matemática, história, ciências naturais, físico-química, geografia, educação visual, cidadania e desenvolvimento, línguas estrangeiras, TIC, música e envolve-os nas áreas CTEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

As atividades propostas apresentam uma estimativa de tempo de duração, que pode ser ajustada ao grupo de alunos que está a desenvolver a atividade.

Desejamos que este manual promova o interesse em conhecer mais sobre as origens dos alimentos que são consumidos no dia-a-dia e contribua para a salvaguarda do património genético das sementes de plantas endógenas e autóctones.

Organização:



Entidades Parceiras:



ÍNDICE

01

A biodiversidade à minha volta

02

Contribuir para a preservação da biodiversidade em áreas da Rede Natura 2000

03

Conservação de sementes

04

A Arca de Noé das Sementes

05

As minhas sementes são melhores do que as tuas

06

Sem palavras

07

A minha luz de eleição

08

Estamos ligados

09

Solo glorioso

10

Quanto carbono há naquela árvore? (adaptado de: <https://perimeterinstitute.ca/>)

Organização:



Entidades Parceiras:



ÍNDICE

11

Quem sou eu?

12

Mandalas de Sementes

13

Construção de um terrário – a
engenharia ao serviço da
Natureza

14

Gosto de música?

15

Criação de um negócio com
sementes

16

Discurso (Pitch) no Elevador

00

Referências Bibliográficas

Organização:



Entidades Parceiras:





01

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



01

Título: A biodiversidade à minha volta

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/Inglês/Educação Visual/TIC/Geografia

Atividade nº 1

Objetivos: compreender o que é a biodiversidade

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica com competências a adquirir: organização, empenho, colaboração, observação, sentido crítico, lógica.

Duração: 45 min + tempo para criação de infográfico

Palavras-chave: biodiversidade, ecossistema, serviços dos ecossistemas, alimentos, fatores abióticos e bióticos

Material: máquina fotográfica ou telemóvel com câmara e bateria ou tablet, caderno de campo, lápis, acesso à internet.

Organização:



Entidades Parceiras:



01

Introdução: A biodiversidade pode definir-se como “A variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas[1]”. A perda de biodiversidade é um problema tão importante quanto o das alterações climáticas. A biodiversidade é essencial à vida humana e providencia alimentos, criação de novos medicamentos, abrigo, matérias-primas e segurança.

A atividade humana levou à perda e à alteração dos serviços que a natureza providencia – serviços dos ecossistemas – e contribuiu para a redução de áreas de refúgio de espécies e da biodiversidade que nelas existia. Estas alterações foram mais rápidas nos últimos 50 anos do que em qualquer outro período da história humana, segundo o Millennium Ecosystem Assessment[2].

É essencial compreender que a perda de biodiversidade não é apenas uma questão ambiental, mas também económica, social, de desenvolvimento, de segurança e moral[3].

[1] <https://eko-kya.net/pt/biodiversidade.html>

[2] <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

[3]Relatório do Painel Intergovernamental sobre a Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas, IPBES, 2019.

Organização:



Entidades Parceiras:



01

Instruções passo-a-passo

1 – Escolher uma das curtas-metragens: “O que é a biodiversidade?” da WWF https://www.youtube.com/watch?v=Whj_n_O-gr0

“Biodiversidade e Ecossistemas” da Associação ZERO <https://www.youtube.com/watch?v=KeedrYTD5AM>

“Conservar a biodiversidade no Antropoceno” TEDxPorto <https://www.youtube.com/watch?v=GKMAenI5xPo>

Para as aulas de inglês ver a versão: https://www.youtube.com/watch?v=b6Ua_zWDH6U e poster: https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2020-02/WWF_Biodiversity_Schools_Explainer_0.pdf

2 - Dividir a turma em grupos de 3 ou 4 elementos. Selecionar uma área do pátio escolar ou da envolvente da escola para cada grupo. Após 10 minutos de observação, os grupos rodam para que todos observem as mesmas áreas selecionadas.

3 – Durante as observações, tirar fotografias da fauna, flora, fungos e líquenes que se observam e identificar as espécies, utilizando a app SEEK do iNaturalist ou Our Planet Lab toolkit. Registrar no caderno de campo:

Data	xxx	xxx	xxxx
Local de observação	coordenadas GPS		
Hora	xxx	xxx	
Duração	10 min.	xxxx	xxx
Nome da(s) espécie(s) observada(s)	1. Ex: gaio 2. Ex: castanheiro 3. Ex: esquilo ...	xxxxx	xxxx

Tabela 1 – Registo de campo – “A biodiversidade à minha volta”

Organização:



Entidades Parceiras:



01

Em casa:

Selecionar o lugar para fazeres as tuas observações (quintal, jardim, janela, varanda). Repetir o procedimento realizado na escola e fazer observações durante 10 minutos. Tirar fotografias e depois criar uma base de dados com identificação das espécies. Exemplo na Tabela 2. Registrar o número de dias e tempo de observação.

Data	24 de setembro 2023	27 setembro 2023	xxxx
Local de observação	Rua das Flores ou GPS	xxxx	xxxx
Hora	15h32	xxx	
Duração	10 min.	xxxx	xxx
Nome da(s) espécie(s) observada(s)	1. Ex: gaio 2. Ex: castanheiro 3. Ex: esquilo	xxxxx	xxxx

Tabela 2 – Registo de observações em casa (“A biodiversidade à minha volta”)

Repetir as observações 1 vez por semana, sempre à mesma hora. Há diferenças ao longo das semanas?

Profissões relacionadas com CTM: ecólogo, investigador na área de biodiversidade ou ecologia, assistente de investigação, técnico de estatística, biólogo, engenheira(o) do ambiente.

Organização:



Entidades Parceiras:





02

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



02

Título: Contribuir para a preservação da biodiversidade em áreas da Rede Natura 2000

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/Educação Visual/TIC/Geografia.

Atividade nº 2

Objetivos: perceber a importância da preservação de locais como a Rede Natura 2000, identificar espécies de plantas endógenas selvagens com propriedades alimentares e medicinais, compreender o que é a cadeia alimentar, compreender o que é a biodiversidade à escala dos ecossistemas.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica com competências a adquirir: organização, empenho, observação.

Duração: 45 min

Palavras-chave: biodiversidade, rede natura 2000, plantas autóctones, habitats e ecossistemas.

Material: máquina fotográfica ou telemóvel com câmara e bateria ou tablet, caderno de campo, lápis, acesso à internet.

Organização:



Entidades Parceiras:



02

Introdução: A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica de âmbito europeu, que compreende as áreas classificadas de importância comunitária para a conservação de determinados habitats e espécies, em que as atividades humanas deverão ser compatíveis com a preservação destes valores, visando uma gestão sustentável do ponto de vista ecológico, económico e social. Pode ser visualizada a curta-metragem: https://youtu.be/-Kq_QSOaoFw.

Para compreender melhor o significado de cadeias tróficas e a sua importância na conservação da biodiversidade, poderá ser visualizada a curta-metragem: <https://www.youtube.com/watch?v=W54KttoEkDI>

Organização:



Entidades Parceiras:



02

Instruções passo-a-passo

1 – Investiga o significado de áreas protegidas e de Rede Natura 2000. Identifica qual é a área, onde está inserida a tua escola ou, caso o concelho não esteja integrado em nenhuma área da Rede Natura 2000, identifica a mais próxima.

2 – Elabora uma lista de espécies que são consideradas como ameaçadas. Houve algum programa de introdução dessa(s) espécie(s)? Se sim, quais foram os benefícios para a população e para as restantes espécies desses habitats? (ex. houve mais animais para caçar, houve mais turismo de natureza, menos incêndios florestais, mais produção de mel, mais cogumelos ou bagas ou plantas comestíveis?) Pode ser visualizada a curta-metragem: <https://noctulachannel.com/lobo-yellowstone-cadeia-alimentar/>

3 - A introdução de fauna selvagem nas áreas protegidas é benéfica para as populações locais? Justifica.

4 – Prepara um safari fotográfico para registares as espécies que existem no pátio da escola ou nas redondezas. Elabora uma cadeia alimentar partindo de sementes de plantas selvagens comestíveis ou com propriedades medicinais (ex. camomila, cidreira, loureiro, etc.). Alguma das espécies encontra-se ameaçada ou em risco de extinção? (podes consultar o website <https://www.iucnredlist.org/>).

5 – Prepara uma notícia para divulgares o que aprendeste. Partilha com os teus colegas e a tua comunidade.

Organização:



Entidades Parceiras:





03

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



03

Título: Conservação de sementes

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/TIC/Matemática.

Atividade nº 3

Objetivos: Aprender a conservar sementes, construção de uma base de dados inicial com informação sobre sementes. Compreender o que é a biodiversidade à escala de sementes.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica com competências a adquirir: trabalhar a perceção e análise, escrita e matemática.

Duração: 100 min

Palavras-chave: biodiversidade, sementes, conservação.

Material: lupa, canetas de acetato para vidro e plástico, bloco de notas, lápis, tesoura de poda, luvas, sacos de papel, frascos de vidro ou plástico herméticos, sílica gel, etiquetas, exsicador, tabuleiro de limpeza de sementes, peneiras ou crivos de diferentes malhas, caixas de Petri, algodão, pinças, desidratador de alimentos, frigorífico vertical, higrómetro, termómetro, balança, vasos, substrato universal, pás de jardinagem.

Organização:



Entidades Parceiras:



03

Introdução: A biodiversidade pode definir-se como “A variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte; compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas[1]”. A perda de biodiversidade é um problema tão importante quanto o das alterações climáticas. A biodiversidade é essencial à vida humana e providencia alimentos, criação de novos medicamentos, abrigo, matérias-primas e segurança. É essencial compreender que a perda de biodiversidade não é apenas uma questão ambiental, mas também económica, social, de desenvolvimento, de segurança e moral[2].

Em 26 de fevereiro de 2008 foi inaugurado o Svalbard Global Seed Vault – Banco Mundial de Sementes em Svalbard, na Noruega, onde estão armazenadas sementes e plantas de todo o mundo (pode consultar a página oficial: <https://www.seedvault.no/>). Uma semente é parte do fruto que contém um embrião, envolto por uma reserva alimentar (cotilédone) e protegido por uma casca ou por um tegumento. As sementes têm origem em plantas anuais, bienais ou perenes. Podem ter muitos aspetos, formas, tamanho, cor ou textura em função da planta da qual provêm. A partir dessas sementes vão nascer belas e vigorosas plantas que produzirão por sua vez novas sementes e perpetuarão assim o ciclo da vida.

[1] <https://eko-kya.net/pt/biodiversidade.html>

[2] Relatório do Painel Intergovernamental sobre a Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas, IPBES, 2019.

Organização:



Entidades Parceiras:



03

Instruções passo-a-passo

1 - Identificar pelo menos 5 plantas comestíveis selvagens e medicinais da região. Identificar pelo menos 5 espécies agrícolas cujas variedades são tipicamente locais (poderão consultar o Guia Didático Redes Vitais-Eko Interações do projeto SEEDS (páginas 115-117[JRI]) e Guia da Flora de Portugal Continental, da Imprensa Nacional Casa da Moeda em formato digital [aqui](#).

Colocar o nome da espécie em latim e o nome vulgar e entre aspas propriedades nutricionais e/ou medicinais.

2 - Elaborar um gráfico com identificação das espécies e tipo de técnica de conservação. Em caso de dúvida por favor consultar a equipa do projeto SEEDS.

[JRI]Aqui é preciso que façás depois a ligação para o ficheiro que estará disponível no site da Keep.

Método	Tempo médio de secagem	Exemplo de espécies
Seco	2-3 dias	Feijão, grão, milho, favas, ervilhas, tília, loureiro, alfarrobeira, castanheiro.
Limpeza com água e processo de fermentação	48h extração + tempo de secagem	Tomate, curgete e pepino
Limpeza com água e sem processo de fermentação	12h-24h extração + tempo de secagem	Beringela, abóbora, melão, melancia, meloa, zimbro, cerejeira, mostajo, azevinho, medronheiro, teixo

Tabela 3 - Exemplo

Para mais informações consultar o [“Manual de Boas Práticas sobre Conservação de Sementes”](#).

Organização:



Entidades Parceiras:



03

Em tempos de alterações climáticas, a preservação das sementes é crucial para ajudar a alcançar uma diversidade genética que apoie o desenvolvimento sustentável e a segurança alimentar. Precisamos de ter um acesso fiável a alimentos suficientes, acessíveis e nutritivos. Para tal, é necessário um modelo sustentável que satisfaça as nossas necessidades atuais sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas necessidades.

A atual realidade em matéria de alterações climáticas, desde secas, inundações repentinas, geadas tardias e precoces, tempestades de granizo e ataques de insetos às culturas, são sinais angustiantes de que todos temos de fazer algo. Os especialistas acreditam que apenas as sementes de polinização aberta e de herança têm a capacidade de se adaptar a estas condições climáticas em mudança. Devido à sua genética, este tipo de sementes é frequentemente resistente a pragas locais, doenças e condições climáticas extremas. Por conseguinte, a preservação das sementes de polinização aberta e de variedades autóctones promove a biodiversidade genética. Com um vasto conjunto de variações genéticas, haverá sempre espécies que sobreviverão e florescerão, o que consequentemente, ajuda a garantir a biodiversidade alimentar.

Organização:



Entidades Parceiras:



03

Técnicas de conservação:

Ter em conta que existem 3 tipos de conservação, dependendo da variedade a ser conservada:

Curto prazo – as amostras podem ser conservadas em locais secos e sem luz solar direta, com temperatura e humidade constantes ao longo do tempo. A viabilidade de germinação destas amostras pode ir até aos 8 anos.

Médio prazo – as amostras são guardadas a temperaturas de refrigeração entre 4°C-5°C e podem ter uma viabilidade de germinação entre os 10 e os 15 anos.

Longo prazo – as amostras são congeladas a -18°C, com o objetivo de conservar a informação genética da população original. A viabilidade de germinação destas sementes pode estender-se até aos 20 a 30 anos.

3 – No caso de fazer uma saída de campo

A recolção de amostras deve ser realizada no período mais próximo da época de maturação e da dispersão natural das sementes, de preferência na zona mais central da população de árvores e/ou arbustos, para evitar possíveis contaminações genéticas. Uma amostra viável deverá conter entre 30 a 60 sementes, dependendo do sistema de reprodução da espécie a conservar, com pelo menos 95% de viabilidade.

Poderá utilizar a ficha de campo infra.

Organização:



Entidades Parceiras:



03

Técnicas de conservação:

Ter em conta que existem 3 tipos de conservação, dependendo da variedade a ser conservada:

Curto prazo – as amostras podem ser conservadas em locais secos e sem luz solar direta, com temperatura e humidade constantes ao longo do tempo. A viabilidade de germinação destas amostras pode ir até aos 8 anos.

Médio prazo – as amostras são guardadas a temperaturas de refrigeração entre 4°C-5°C e podem ter uma viabilidade de germinação entre os 10 e os 15 anos.

Longo prazo – as amostras são congeladas a -18°C, com o objetivo de conservar a informação genética da população original. A viabilidade de germinação destas sementes pode estender-se até aos 20 a 30 anos.

3 – No caso de fazer uma saída de campo

A recolção de amostras deve ser realizada no período mais próximo da época de maturação e da dispersão natural das sementes, de preferência na zona mais central da população de árvores e/ou arbustos, para evitar possíveis contaminações genéticas. Uma amostra viável deverá conter entre 30 a 60 sementes, dependendo do sistema de reprodução da espécie a conservar, com pelo menos 95% de viabilidade.

Poderá utilizar a ficha de campo infra.

Organização:



Entidades Parceiras:





Figura 1 – Exemplo de cartuchos de papel para recolher sementes no campo.



Figura 2 – Saídas de campo no Agrupamento de Escolas do Sabugal e no Agrupamento de Escolas de Góis.



Figura 3 – Exemplo de espécies observadas e recolhidas durante a atividade.

Organização:

Entidades Parceiras:



03

Recolher a seguinte informação num caderno de campo (adaptado do Millennium Seed Bank Partnership © 2022, Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew):

Identificação			
Família		Localização (coordenadas GPS ou mapa)	
Género		Data de recolha	
Espécie			
Avaliação da população			
Área aproximada da população	x		(m ² , km ²)
Nº aproximado de plantas individuais acessíveis	1-10	11-50	51-100
	101-1000	>1000	
Evidências de perturbações/danos provocados por fogo/herbicidas, etc.	Sim/Não		
Avaliação da disponibilidade da população para a recolha de sementes (Fenologia)			
Estado vegetativo	Floração/Frutificação		
Estado reprodutivo	Com flor		
	Sementes imaturas		
	Em fase de dispersão natural		
	Pós dispersão		
Nº estimado de indivíduos em fase de dispersão natural			
Qualidade física da amostra (observar entre 10-20 sementes e indicar o mais comum ou a percentagem)			
Sementes cheias			
Sementes vazias			
Sementes infestadas			
Sementes imaturas			
Viabilidade das sementes			
Nº médio de sementes por fruto/unidade de dispersão			
Nº médio de frutos/unidades de dispersão por planta individual			
É possível recolher entre 5000-10000 sementes saudáveis em torno da dispersão natural sem recolher mais do que 20% das sementes disponíveis?	Sim/Não		
Monitorização			
Para populações que ainda não se encontram em fase de dispersão natural, estime uma data aproximada para nova saída de campo e recolha de sementes			

Tabela 4 – Ficha de campo.

Organização:

Entidades Parceiras:



03



Figura 4 – Saída de campo com utilização de ficha de campo no Agrupamento de Escolas de Góis.

4 – Colocar as sementes em sacos de papel e numa caixa para transporte.

De forma a maximizar a qualidade das amostras recolhidas antes de serem limpas e conservadas, as sementes não devem estar expostas a luz solar direta nem altas temperaturas. Num período entre 3 e 5 dias, retirar o excesso de humidade da amostra, colocando-a num exsicador ou desidratador (vide informação infra).

Completar a informação na base de dados.

Tabela 4 – Ficha de campo.

Organização:



Entidades Parceiras:



03

5 – Criar uma base de dados com os seguintes campos (adaptado do protocolo do Banco de Germoplasma do Museu de Ciències Naturals de Granollers):

Campo	Descrição
Código da amostra	
Data de recolha da amostra	
Local de proveniência (coordenadas GPS)	
Peso de entrada da amostra recolhida	g
Código do cultivar	FF_GG_EE_VV_CC XX_XX_XX_XX_XX
Nome científico	
Nome comum ou denominação regional	
Código da variedade	FF_GG_EE_VV
Nome da variedade	
Código da espécie	FF_GG_EE
Nome da espécie	
Código do género	FF_GG
Nome do género	
Código da família	FF
Nome da família	
Contexto histórico	Referir factos históricos escritos ou orais que permitam contextualizar a variedade ao longo do tempo
Morfologia	Identificar as partes utilizadas na alimentação e/ou com fins terapêuticos (folhas, caules, raízes, frutos, sementes)
Agronomia	Sintetizar as principais técnicas agrícolas (sementeira, transplante ou recolção), procedimento adequado e época do ano para recolha de sementes
Consumo e conservação	Resumir o tipo de preparação e consumo da espécie ou variedade assim como a sua conservação
Peso da amostra para conservação	g
Tipo de conservação	Curto, médio ou longo prazo
Data de saída da amostra	Caso seja semeada ou utilizada para trocas ou exposições

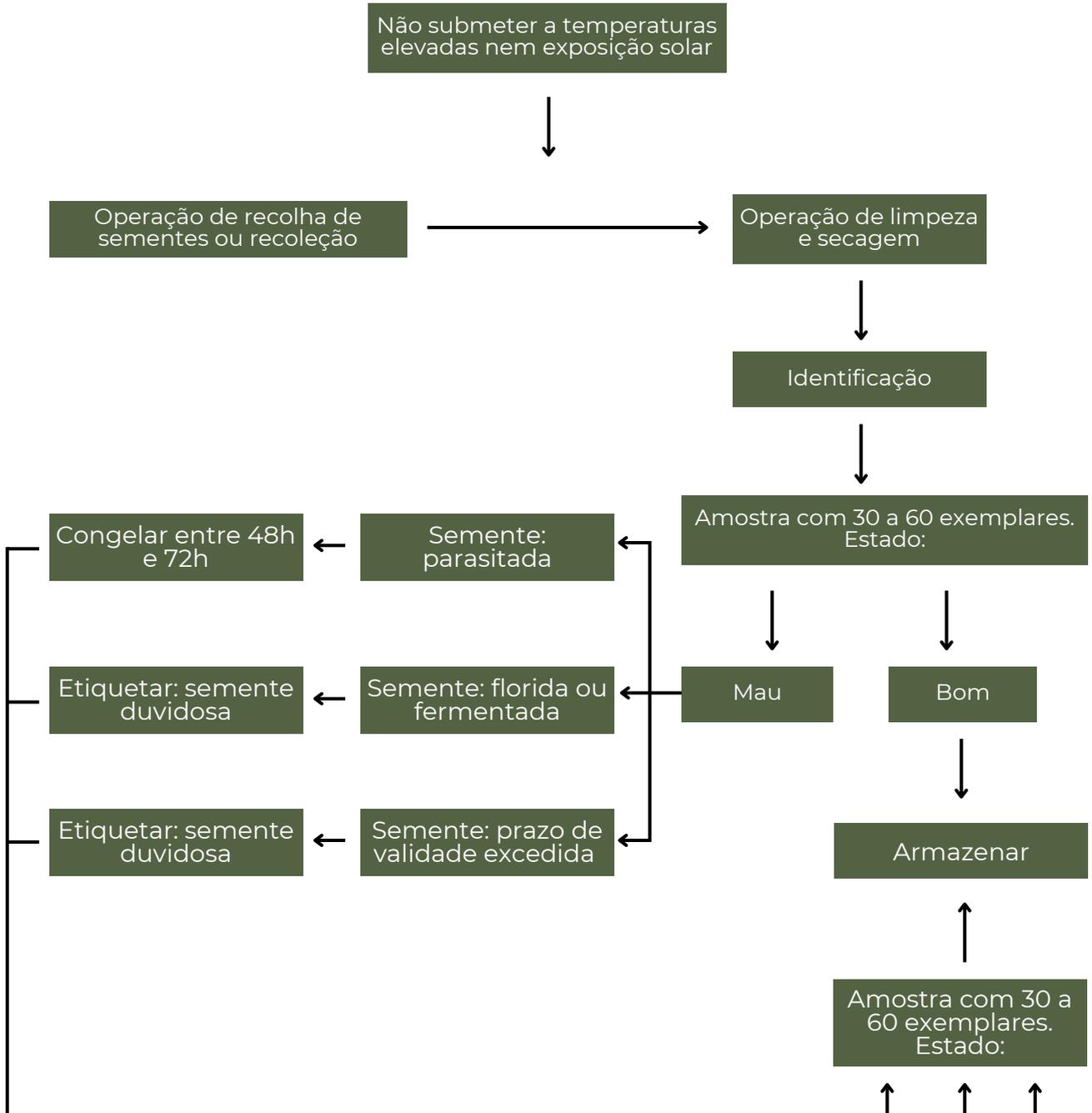
Tabela 4 – Ficha de campo.

Organização:

Entidades Parceiras:



03



Organização:

Entidades Parceiras:



03

Normas gerais de secagem e armazenamento de sementes (de acordo com o protocolo do Banco de Germoplasma do Museu de Ciències Naturals de Granollers):

1. Todas as sementes devem ser secas num ambiente controlado, entre 5°C-20°C e uma humidade relativa entre 10%-25%, dependendo da espécie (pode ser utilizado um desidratador ou um exsicador com sacos de sílica gel no interior, na razão de 1:1 do peso de sementes e sílica gel). Poderá experimentar substituir a sílica gel por pó de giz e verificar se a proporção é a mesma ou diferente, durante alguns dias.
2. É aconselhável que se vá fazendo os registos das leituras de humidade e temperatura, semanalmente porque, dependendo das espécies, o tempo de secagem das sementes também varia. No caso de se utilizar um exsicador, é recomendável que se coloque o higrómetro de forma visível para fazer a leitura.
3. Após a secagem, todas as amostras de sementes devem ser seladas num recipiente hermético adequado para armazenamento de longo prazo. No caso de coleções às quais se aceda frequentemente ou que se esgotem antes do tempo previsto para a perda de viabilidade, podem ser armazenados em recipientes não herméticos.
4. As amostras originais e os duplicados (coleções de base), devem ser armazenadas sob condições de longo prazo: a uma temperatura de $-18^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ (-15°C e -21°C) e humidade relativa de $15\% \pm 3\%$ (12% a 18%).
5. Em condições de médio prazo, as amostras (coleções ativas) devem ser armazenadas refrigeradas entre 5°C – 10°C e humidade relativa de $15\% \pm 3\%$.

Organização:



Entidades Parceiras:



03

6. Estima-se que as condições de armazenamento de longo prazo, descritas acima, fornecerão sementes de alta qualidade por longos períodos de tempo. No entanto, a duração exata dependerá de cada espécie.
7. As condições de armazenamento a médio prazo permitem a preservação por 30 anos e, geralmente, requerem armazenamento refrigerado.
8. O armazenamento de curto prazo deve fornecer sementes de alta qualidade por pelo menos 8 anos e deve ser realizado à temperatura ambiente (não superior a 25°C e o mais estável possível).
9. As diferenças entre espécie e entre lotes de sementes da mesma espécie, especialmente se a maturidade das sementes for variável, requer um controlo rigoroso por parte do responsável.

No caso de cultivares, dependendo da espécie, pode ser consultado o manual on-line:
<https://keepassociation.org/portfolio/seed-keepers/>

Em formato de vídeo, existem várias curtas-metragens em
<https://www.diyseeds.org/pt/home/>

Organização:



Entidades Parceiras:





04

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



04

Título: A Arca de Noé das Sementes

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Físico-Química/Ciências Naturais/ Matemática/ Português/Geografia.

Actividade nº 4

Objectivos: compreender a importância da biodiversidade em diferentes contextos. Adquirir ferramentas de argumentação.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica com competências a adquirir: argumentação, observação, lógica.

Duração: 45 min.

Palavras-chave: sementes, planeta, condições de temperatura, humidade e luminosidade, biodiversidade, banco de sementes, Noruega.

Material: papel e caneta, computador com ligação à internet.

Organização:



Entidades Parceiras:



04

Introdução: Em tempos de alterações climáticas, a preservação das sementes é crucial para ajudar a alcançar uma diversidade genética que apoie o desenvolvimento sustentável e a segurança alimentar. Precisamos de ter um acesso fiável a alimentos suficientes, acessíveis e nutritivos. Para tal, é necessário um modelo sustentável que satisfaça as nossas necessidades atuais sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas necessidades.

A atual realidade em matéria de alterações climáticas, desde secas, inundações repentinas, geadas tardias e precoces, tempestades de granizo e ataques de insetos às culturas, são sinais angustiantes de que todos temos de fazer algo. Os especialistas acreditam que apenas as sementes de polinização aberta e de herança têm a capacidade de se adaptar a estas condições climáticas em mudança. Devido à sua genética, este tipo de sementes é frequentemente resistente a pragas locais, doenças e condições climáticas extremas. Por conseguinte, a preservação das sementes de polinização aberta e de variedades autóctones promove a biodiversidade genética. Com um vasto conjunto de variações genéticas, haverá sempre espécies que sobreviverão e florescerão, o que conseqüentemente, ajuda a garantir a biodiversidade alimentar.

A generalização do uso de sementes híbridas na agricultura contribui para aumentar a pobreza de variedades de sementes e também a dependência dos agricultores. Em 26 de fevereiro de 2008, foi inaugurado o Svalbard Global Seed Vault – Banco de Sementes de Svalbard, na Noruega. Em setembro de 2015, houve a primeira retirada de sementes para repor um banco genético de Aleppo, na Síria, e que foi parcialmente danificado por conta da guerra civil no país.

Os bancos de sementes:

- são indispensáveis pela grande diversidade de plantas que contêm;
- têm um inestimável valor de preservar o futuro da biodiversidade das plantas;
- apresentam um potencial papel estratégico para a ciência e educação;
- são excelentes ferramentas para a promoção de conhecimento sobre a diversidade biológica e podem ser utilizados para demonstrar a evolução das plantas e as suas utilizações na culinária, agricultura ou tradições culturais;
- as plantas são ainda seres fundamentais, que estão na base de muitas cadeias alimentares, pelo que é urgente preservar.

Organização:



Entidades Parceiras:



04

Instruções passo-a-passo

- 1 – Organizar os alunos em grupos de 3-4 elementos e distribuir uma folha a cada grupo.
- 2 – Pedir aos alunos que escrevam no papel o que é uma semente e porque é importante a sua preservação.
- 3 – Solicitar que o porta-voz do grupo leia o que escreveram e anote no quadro o resumo da importância da preservação das sementes de todos os grupos.
- 4 – Visualizar o filme “A semente”: www.diyseeds.org/pt/film/seeds/
- 5 – Solicitar aos alunos que indiquem, no planisfério, onde fica Svalbard, Alepo, Noruega e Síria.
- 6 – Pedir que justifiquem porque é que as sementes estão guardadas em Svalbard e porque foram retiradas sementes do Banco em 2015 para serem enviadas para Alepo.
- 7 - Pedir aos alunos que se imaginem numa nave espacial que vai partir para Marte.

Em grupo, devem indicar 5 espécies de sementes que levariam consigo e justificar porque seleccionaram essas espécies.

Organização:



Entidades Parceiras:





05

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



05

Título: As minhas sementes são melhores do que as tuas.

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/Português/ Educação Visual.

Atividade nº 5

Objetivos: compreender a importância das plantas autóctones/variedades agrícolas tradicionais nos ecossistemas e o seu papel no combate às alterações climáticas. Criar um protocolo para ser implementado a nível nacional sobre conservação e utilização de sementes.

Tipo de atividade: Debate estruturado para abordar um tópico controverso. As diferentes rondas de debate permitem que os alunos reconsiderem as suas opiniões. A estrutura de debate também permite apoiar as opiniões dos alunos com factos.

Duração: 45 mim

Palavras-chave: conservação, sementes, espécies autóctones, alterações climáticas, sementes híbridas, reprodução

Materiais:

- Folhas de papel
- Lápis ou canetas
- Cadeiras e mesas
- Cartões com a descrição das personagens

Organização:



Entidades Parceiras:



05

Introdução: Em tempos de alterações climáticas, a preservação das sementes é crucial para ajudar a alcançar uma diversidade genética que apoie o desenvolvimento sustentável e a segurança alimentar. Precisamos de ter um acesso fiável a alimentos suficientes, acessíveis e nutritivos. Para tal, é necessário um modelo sustentável que satisfaça as nossas necessidades atuais sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas necessidades.

A atual realidade em matéria de alterações climáticas, desde secas, inundações repentinas, geadas tardias e precoces, tempestades de granizo e ataques de insetos às culturas, são sinais angustiantes de que todos temos de fazer algo. Os especialistas acreditam que apenas as sementes de polinização aberta e de herança têm a capacidade de se adaptar a estas condições climáticas em mudança. Devido à sua genética, este tipo de sementes é frequentemente resistente a pragas locais, doenças e condições climáticas extremas. Por conseguinte, a preservação das sementes de polinização aberta e de variedades autóctones promove a biodiversidade genética. Com um vasto conjunto de variações genéticas, haverá sempre espécies que sobreviverão e florescerão, o que consequentemente, ajuda a garantir a biodiversidade alimentar.

A generalização do uso de sementes híbridas na agricultura contribui para aumentar a pobreza de variedades de sementes e também a dependência dos agricultores. Em 26 de fevereiro de 2008, foi inaugurado o Svalbard Global Seed Vault – Banco de Sementes de Svalbard, na Noruega. Em setembro de 2015, houve a primeira retirada de sementes para repor um banco genético de Aleppo, na Síria, e que foi parcialmente danificado por conta da guerra civil no país.

Os bancos de sementes:

- são indispensáveis pela grande diversidade de plantas que contêm;
- têm um inestimável valor de preservar o futuro da biodiversidade das plantas;
- apresentam um potencial papel estratégico para a ciência e educação;
- são excelentes ferramentas para a promoção de conhecimento sobre a diversidade biológica e podem ser utilizados para demonstrar a evolução das plantas e as suas utilizações na culinária, agricultura ou tradições culturais;
- as plantas são ainda seres fundamentais, que estão na base de muitas cadeias alimentares, pelo que é urgente preservar.

Organização:



Entidades Parceiras:



05

Personagens:

Agricultora: Maria Pimenta

Tem 35 anos, produz e comercializa sementes (nos mercados da zona onde vive e vendas on-line). Utiliza uma agricultura biodinâmica, sem recurso a produtos químicos.

As suas sementes são exclusivas de espécies e variedades agrícolas autóctones, utilizadas na indústria farmacêutica para produção de medicamentos e de cosmética. Também são adquiridas por várias empresas de produtos biológicos, que utilizam para fazer infusões e diferentes tipos de refeições.

Comerciante: António Espinho

Tem 54 anos e comercializa sementes de todos os tipos: híbridas, espécies autóctones, variedades tradicionais.

Os seus clientes dão preferência às sementes híbridas (que resultam do cruzamento de plantas da mesma espécie, mas de variedades diferentes) porque são mais resistentes a pragas, doenças e seca, e são mais produtivas. Isto garante ao Sr. António ter vendas todos os anos, porque os seus clientes de sementes híbridas, após a colheita, não conseguem obter sementes viáveis para a cultura seguinte.

Proprietário de um restaurante vegetariano: João Verde

Tem 30 anos e é o Chef do restaurante vegetariano da Vila onde nasceu. Compra sementes aos agricultores locais, mas também adquire sementes de outras partes do mundo, para que os seus pratos tenham um sabor exótico. Vêm vários turistas de todas as regiões para provar as suas iguarias, uma vez que alcançou grande notoriedade através das redes sociais.

Tem uma pequena estufa por trás do restaurante, onde semeia alguma das sementes que compra, para ter sempre plantas para elaborar os seus pratos.

Compreende que a poluição provocada pelo transporte das sementes que adquire noutras partes do mundo, é elevada, mas tem que ter clientes para poder manter o seu negócio.

Organização:



Entidades Parceiras:



05

Personagens:

Administradora de uma fábrica de farinhas: Albertina Covil

Tem 50 anos, herdou a fábrica do avô. Adquire sementes e grãos (milho, trigo, centeio, leguminosas) das cooperativas agrícolas de agricultores biológicos certificados. Adaptou a fábrica com novos equipamentos e máquinas mais eficientes a nível energético e de consumo de água. Passou a produzir farinha para o gado e aves e papas para bebés, mantendo os postos de trabalho de mais de 30 pessoas que já ali trabalhavam com o seu avô. Apesar de muito do trabalho já ser mecanizado, os funcionários aprenderam novas tarefas, como lavrar e semear terrenos abandonados contíguos à fábrica, que foram arrendados aos proprietários.

Muitos jovens da região ambicionam estagiar na fábrica (em várias áreas como marketing, comunicação, design, qualidade, ambiente, manutenção e mecânica, eletricidade, contabilidade, produção, administração) e se possível ficar por lá a trabalhar.

Ecologista: Francisca Ribeira

Tem 29 anos e trabalha numa Organização Não Governamental de Ambiente (ONGA). Preocupa-se muito com a conservação da natureza e é defensora de uma agricultura sem utilização de produtos químicos. Compreende que é necessário alimentar a população mundial e que, para isso, seja necessária a utilização de sementes resistentes a pragas e que produzam em maior quantidade e maiores dimensões em áreas cada vez mais restritas.

No entanto, acredita que as populações podem criar o seu próprio alimento, mesmo que não tenham um terreno para cultivar. Para isso, dá vários cursos no país para ensinar as pessoas a utilizar o máximo proveito dos parapeitos das janelas das suas casas e das varandas. Estuda as variedades agrícolas de cada região para que as pessoas depois as utilizem como ingrediente nas suas refeições e também possam trocar sementes e receitas com os vizinhos ou com a comunidade local. Alguns dos seus formandos criaram micro-negócios, como um complemento ao seu rendimento mensal.

Viaja sempre de comboio, acompanhada da sua bicicleta. Quando não é possível deslocar-se desta forma, utiliza uma viatura híbrida e compensa as emissões de CO2 através da plantação de árvores nessa região onde foi ministrar o curso.

Organização:



Entidades Parceiras:



05

Personagens:

Madeireiro: Raúl Trigo

Tem 60 anos e começou desde cedo a cortar madeira. Como as espécies de árvores autóctones (castanheiro, carvalho, nogueira, sobreiro, azinheira, etc.) têm crescimento lento, é apologista de fazer a reflorestação com espécies de crescimento rápido (como o eucalipto), a fim de ter árvores para cortar e vender à indústria.

Justifica que o eucalipto é importante para a produção de pasta de papel, pelo que deve ser uma espécie a plantar na sua região. Os seus clientes mantêm as áreas limpas para evitar os incêndios florestais, que já devastaram várias zonas do país, mas que, por sorte, ainda não chegaram à sua zona de trabalho.

Organização:



Entidades Parceiras:



05

Instruções passo-a-passo

1 – Solicitar que os alunos se dividam em grupos e que elejam a personagem que querem representar. Cada grupo deverá ter no mínimo 2 elementos e no máximo 4.

2 – Cada grupo elege um porta-voz e todos devem ler com atenção as características da sua personagem (5 minutos).

3 – O moderador (pode ser o professor ou algum aluno que se voluntarie) lê o seguinte texto em voz alta:

“Os dados apresentados no relatório de 2019 da FAO - O Estado da Biodiversidade para os Alimentos e Agricultura no Mundo, são muito claros e alarmantes para o futuro do planeta: a perda de biodiversidade ameaça o futuro dos nossos alimentos, os recursos, a saúde e o meio ambiente. A generalização do uso de sementes híbridas na agricultura contribui para aumentar a pobreza de variedades de sementes e também a dependência dos agricultores.”

“A Natureza produz o suficiente para as nossas necessidades. Se cada um usasse apenas o necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome. (Mahatma Gandhi).

Durante os 15 minutos seguintes, cada grupo deve argumentar, de acordo com as características das suas personagens qual o tipo de sementes que o cidadão comum deve adquirir (se variedades locais se híbridas). Podem escrever as ideias em papel e depois apresentar à turma.

Organização:



Entidades Parceiras:



05

Instruções passo-a-passo

Numa segunda ronda, os alunos podem pesquisar em casa as seguintes informações bem como falar com os pais, avós, outros familiares e vizinhos que tenham plantações para depois discutirem e argumentarem:

- Procurar dados estatísticos (por exemplo no INE ou PORDATA) sobre a quantidade de:
 - N° de pés viáveis de sementes híbridas e sementes locais
 - Resistência a pragas e doenças
 - Produção por hectare ou pé de espécies escolhidas pelos alunos (de preferência espécies cultivadas na sua região)

O moderador pode ir colocando algumas questões para incentivar ao debate:

- as condições de armazenamento das sementes é igual?
- o preço é igual para ambos os tipos?
- a quantidade de pés viáveis
- a produção por pé ou hectare
- a resistência a pragas e secas
- a adaptação da espécie ao solo
- a capacidade reprodutiva das sementes
- o transporte e venda de sementes e respetiva campanha de marketing

4 – Incentivar os participantes a encontrar os melhores argumentos para seleccionar um tipo de sementes. Não há nenhuma resposta concreta para a melhor opção.

Organização:



Entidades Parceiras:





06

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



06

Título: Sem palavras

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/ Português/ História/ Geografia/ TIC.

Atividade nº 6

Objetivos: encorajar os alunos a utilizar o pensamento crítico na análise das mensagens publicadas pelos meios de comunicação social; aumentar a consciencialização dos alunos para a importância da linguagem visual; permitir que os alunos reflitam sobre o impacto da comunicação social na sua faixa etária.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica, trabalhar a perceção, trabalho de equipa, criatividade, desenvolvimento de competências de apresentação de trabalhos em público, oralidade.

Duração: 30 a 45 minutos.

Palavras-chave: fotografia, comunicação social, imagem, luz, biodiversidade.

Materiais:

- Capas de revistas sobre ambiente e biodiversidade ou fotografias de capas de revistas sobre esta temática (3 capas para cada grupo de alunos).
- Caderno ou folhas brancas.
- Lápis ou canetas.

Organização:



Entidades Parceiras:



06

Instruções passo-a-passo:

1 – Recolha, junto com a Biblioteca Escolar, revistas sobre a temática do ambiente (conservação, biodiversidade, agricultura, alterações climáticas, sustentabilidade, economia circular, poluição, entre outros). Caso a biblioteca não possua este tipo de publicações, recorra à internet e imprima 2 capas por folha A4.

2 – Divida os alunos em grupos de 2 a 4 elementos e entregue a cada grupo um conjunto de 3 a 4 revistas/imagens.

3 – Peça aos alunos que analisem as fotografias e que respondam às seguintes questões:

- Como é que estas fotografias podem ter impacto na opinião do leitor sobre os eventos/assuntos que estão a representar?
- Como é que os média podem manipular a audiência, utilizando fotografias as tiradas para criar um sentimento/preferência(?) dar uma certa afeição?

4 – Permita que os alunos tenham tempo para discutir em grupo. Após o tempo estabelecido, cada grupo deve apresentar as suas capas de revista e a resposta às questões colocadas.

5 – Pode solicitar aos alunos que explorem posteriormente o website: <https://mild.rbe.mec.pt/>

Organização:



Entidades Parceiras:





07

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



07

Título: A minha luz de eleição

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Físico-Química/Ciências Naturais/Educação Visual

Atividade nº 7

Objetivos: compreender o efeito da luz no crescimento das sementes. Identificar diferentes tipos de lâmpadas e respetivos comprimentos de onda

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica com competências a adquirir: paciência, observação, lógica.

Duração: 45 min a 1 hora

Palavras-chave: luz (ondas eletromagnéticas), radiação, comprimento de onda

Material: diferentes tipos de lâmpadas: com espectro total, lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de halogéneo, lâmpadas incandescentes, lâmpadas de descarga (HID), lâmpadas LED coloridas ou papel celofane ou folhas de plástico de diferentes cores (magenta, amarelo, azul, verde, vermelho, ciano); balanças de precisão (para 0,1 g ou 0,01 g de precisão), temporizador, régua, tabuleiros ou caixas para fazer a sementeira, pratos para reter a água das caixas/tabuleiros, sementes de ervilha (a começar a germinar), substrato universal ou composto, frascos de vidro.

Organização:



Entidades Parceiras:



07

Introdução: O aumento da produção de culturas é extremamente vital devido ao crescimento da população mundial. O cultivo de alimentos em estufas e a utilização de luz artificial contribui para a melhoria da segurança alimentar porque prolonga o período de crescimento das plantas. Esta atividade desafia-o a planear e investigar o efeito de diferentes cores de luz artificial sobre o crescimento das plantas de ervilha.

Organização:



Entidades Parceiras:



07

Instruções passo-a-passo:

(os passos 1 a 4 podem ser preparados previamente)

1 – Selecionar da lista de leguminosas da sua região, 2 espécies diferentes (p. ex. feijão e grão, feijão e ervilha, grão e ervilha).

2 – Colocar os diferentes grãos a germinar em caixas de Petri ou frascos de vidro, por cima de algodão embebido em água e junto a uma janela com luz solar direta.

3 – Preparar as caixas ou tabuleiros para a produção de plantas. Fazer alguns furos na base da caixa/tabuleiro para que a água possa escorrer e não sature a terra. Encher o tabuleiro/caixa cerca de $2/3$ de altura com substrato ou composto. Fazer pequenos orifícios com o dedo, com uma distância de cerca de 3 cm, para posteriormente colocar as sementes germinadas (cada tabuleiro só deverá ter 1 espécie).

4 – Assim que tenha as sementes a começar a germinar, colocar nos orifícios do tabuleiro/caixa.

5 – Identificar cada caixa e pesar.

6 - Regar com um pouco de água, mas evitar que a terra fique ensopada (a terra deve estar húmida quando se espeta o dedo, mas ao mesmo tempo solta). A quantidade de água a colocar em cada tabuleiro tem que ser igual para todos.

Organização:



Entidades Parceiras:



07

Instruções passo-a-passo:

7 – Planear a investigação. Pedir aos alunos que identifiquem qual será a melhor luz para o crescimento das sementes e que façam esse registo no relatório. Elaborar uma tabela (exemplo Tabela 5) com a identificação de cada tabuleiro, o local onde irá ficar e/ou tipo de luz utilizada.

- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, numa janela virada a norte.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, numa janela virada a sul.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, numa janela virada a leste.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, numa janela virada a oeste.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, exposto a uma lâmpada de espectro total.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, exposto a uma lâmpada de halogéneo.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, exposto a uma lâmpada incandescente.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, por baixo de uma lâmpada fluorescente.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, exposto a uma lâmpada de descarga (HID).
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, exposto a uma lâmpada LED.
- Colocar um tabuleiro com cada uma das espécies, exposto a uma lâmpada com papel celofane de cor vermelha (repetir para as outras cores).

Organização:



Entidades Parceiras:



07

Nome da espécie de sementes:				
Tabuleiro	Tipo de lâmpada	Peso do tabuleiro (g)	Altura da planta (cm)	
TN – virado a norte	LET – espectro total			
	LHA – halogéneo			
	LIN – incandescente			
	LFL – fluorescente			
	HID - descarga			
	LED			
	PCVM – papel celofane vermelho			
TS – virado a sul	
TL – virado a leste	
TO – virado a oeste	

Tabela 5 - Modelo de tabela para usar na atividade

8 – Os alunos devem também registar, no relatório, quais são as variáveis independentes e as variáveis dependentes. Em seguida, devem responder à questão “Como se podem controlar as variáveis dependentes?”. Dizer quais são as variáveis dependentes e independentes, colocar a relação entre cada.

9 – O crescimento das plantas pode ser avaliado através do peso de cada tabuleiro ou da altura da planta.

10 – Os alunos podem, também, utilizar frascos de vidro em alternativa aos tabuleiros, já descritos acima no ponto 7. Em seguida, devem responder à questão: “Há diferenças, no crescimento das plantas? Identifica quais são essas diferenças e qual o tabuleiro”.

Organização:

Entidades Parceiras:



07

11 – Elaborar um relatório, com as conclusões: quais cresceram, quais não cresceram, qual foi a melhor luz, etc... Propor soluções para que os agricultores possam aumentar as suas produções em estufas ou túneis. Relacionar o crescimento de acordo com a produção.

Para realizar em casa:

Repetir o procedimento anterior, mas com outras espécies e, responder às questões: Os resultados são os mesmos? Diferentes plantas reagem da mesma maneira aos vários tipos de radiação/tons de luz?

Profissões relacionadas com CTEM: engenharia, robótica, horticultura, negócios na área agrícola (venda de equipamento, maquinaria, adubos...), indústria química, tecnologia na área alimentar.

Organização:



Entidades Parceiras:





08

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



08

Título: Estamos ligados

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/ TIC/ Geografia.

Atividade nº 8

Objetivos: Aprender o que são serviços dos ecossistemas. Compreender a sua importância para o dia-a-dia.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica com competências a adquirir: organização, colaboração, observação, sentido crítico, lógica.

Duração: 60 minutos

Palavras-chave: ecossistema, serviços dos ecossistemas, regulação, suporte, cultural, provisionamento, cadeia alimentar, bem-estar

Material: papel, lápis ou caneta, telemóvel com câmara fotográfica, espaço de armazenamento e bateria.

Organização:



Entidades Parceiras:



08

Instruções passo-a-passo:

1 – Dividir os alunos em grupos de 3 ou 4 elementos. Pedir que cada grupo defina o significado de ecossistema e o que será um serviço dos ecossistemas.

2 – Após cada grupo apresentar as suas definições, apresente o significado de serviços dos ecossistemas: são os benefícios ecológicos que o Ser Humano consegue obter de um determinado ecossistema ou gerado por um processo ecossistémico (podem incluir bens materiais e/ou serviços imateriais (vide Agência Europeia de Ambiente[1])).

3 – De seguida, peça aos alunos que enumerem diferentes exemplos de serviços de ecossistemas e que os agrupem em:

- Serviços culturais
- Serviços de aprovisionamento
- Serviços de regulação
- Serviços de suporte

Aprovisionamento	Regulação	Suporte	Cultural

[1] <https://cices.eu/resources/>

08

4 – Caso tenha disponibilidade, leve os alunos para o recinto escolar ou envolvente da escola e peça que identifiquem pelo menos uma espécie (planta, animal ou fungo) e que a incluam no(s) respetivo(s) serviços dos ecossistemas. Devem tirar uma fotografia e registar o local, com coordenadas geográficas.

5 – Na sala de aula, devem pesquisar o nome científico da espécie fotografada e o nome comum.

6 – Cada grupo deve apresentar um mapa com as coordenadas, as espécies fotografadas e o respetivo serviço dos ecossistemas. Sobreponham as coordenadas todas no mesmo mapa.

7 – Todos os alunos identificaram as mesmas espécies? Nos mesmos locais? Porquê?

8 – Caso não seja possível sair com os alunos da sala de aula, peça que identifiquem para cada tipo de serviço de ecossistema, espécies típicas da região e o respetivo nome científico. Pode utilizar os cartões com as fotografias abaixo e pedir que os alunos escolham as fotografias para cada tipo de serviço de ecossistema (aprovisionamento, suporte, regulação, cultural).

9 – Questione os alunos e peça que argumentem:

- Acham que algum dos serviços dos ecossistemas é mais importantes do que outro(s)? Porquê?
- No caso de haver um incêndio florestal na região, quais serão os impactos em cada tipo de serviço dos ecossistemas?
- Como manter as necessidades da população e a conservação das espécies?

Profissões relacionadas com CTEM: ecólogo, investigador na área de biodiversidade ou ecologia, assistente de investigação, técnico de estatística, biólogo, engenheira(o) do ambiente.

Organização:



Entidades Parceiras:





09

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



09

Título: Solo glorioso

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/Físico-Química.

Atividade nº 9

Objetivos: compreender a composição dos diferentes tipos de solos, observar diferentes tipos de microrganismos do solo.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica, trabalhar a perceção com competências a adquirir: organização, empenho, curiosidade, observação, lógica.

Duração: 45 min.

Palavras-chave: solo, partículas, microrganismos, pH.

Material: telemóvel com câmara fotográfica ou máquina fotográfica, GPS, pá de jardinagem, caixas de plástico ou sacos para recolha de amostras de solo, etiquetas para identificação, lápis ou caneta, caderno de campo, régua, estacas ou paus, cordel, 4 tiras de cartão grosso plastificado ou tiras plásticas, com 50 cm de comprimento, jarra ou copo transparente, água, sensor de pH ou fita de papel indicador universal.

Organização:



Entidades Parceiras:



09

Introdução:

Solos saudáveis permitem o crescimento de plantas e de alimentos. A composição dos solos varia de acordo com as diferentes partículas que o constituem e, por conseguinte, serão solos viáveis para diferentes espécies de plantas.

Para analisar diferentes amostras de solo, de proveniências distintas, é importante trabalhar com áreas do mesmo tamanho, de forma a ser possível comparar com precisão dados de outros grupos de trabalho ou de outros dias. A criação de um quadrante permite ter a certeza que a área de recolha das amostras é sempre a mesma, de cada vez que se faz a experiência (adaptado de ©2005 The Field Museum).

Organização:



Entidades Parceiras:



09

Instruções passo-a-passo:

1 – Preparar um quadrante de 50x50 cm com tiras de cartão grosso plastificado ou com tiras plásticas. Também pode utilizar 4 paus a servir de estacas e um cordel enrolado nas pontas, de forma a formar um quadrado de 50x50 cm.

2 – Na área selecionada, colocar o quadrante e recolher amostras de solo com uma profundidade de 2 cm (utilizar uma régua para medir a altura). Se possível trazer amostras de casa e recolher na envolvente da escola. Fotografar a envolvente do local onde se recolheu a amostra e registar as coordenadas GPS.

3 – Colocar as amostras em diferentes caixas de Petri e observar com lupa. Registrar o que se observa, preenchendo o quadro:

Cor	
Microrganismos	
Odor	
Textura/granulometria	
Composição química	
pH	
Plantas na envolvente	

Profissões relacionadas com CTEM: arqueólogo, investigador na área do ambiente ou dos solos, químico/engenheiro químico, jardineiro.

Organização:



Entidades Parceiras:





10

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



10

Título: Quanto carbono há naquela árvore? (adaptado de: <https://perimeterinstitute.ca/>)

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Matemática/Ciências Naturais/Físico-Química/Geografia.

Atividade nº 10

Objetivos:

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica, trabalhar a perceção, trabalho de equipa, desenvolvimento de competências de apresentação de trabalhos em público, oralidade.

Duração: 45 minutos.

Palavras-chave: árvore autóctone, sequestro de carbono, alterações climáticas, teorema de Pitágoras, trigonometria.

Materiais:

- Clinómetro/Inclinómetro.
- Fita métrica.
- Lápis ou canetas.

Organização:



Entidades Parceiras:

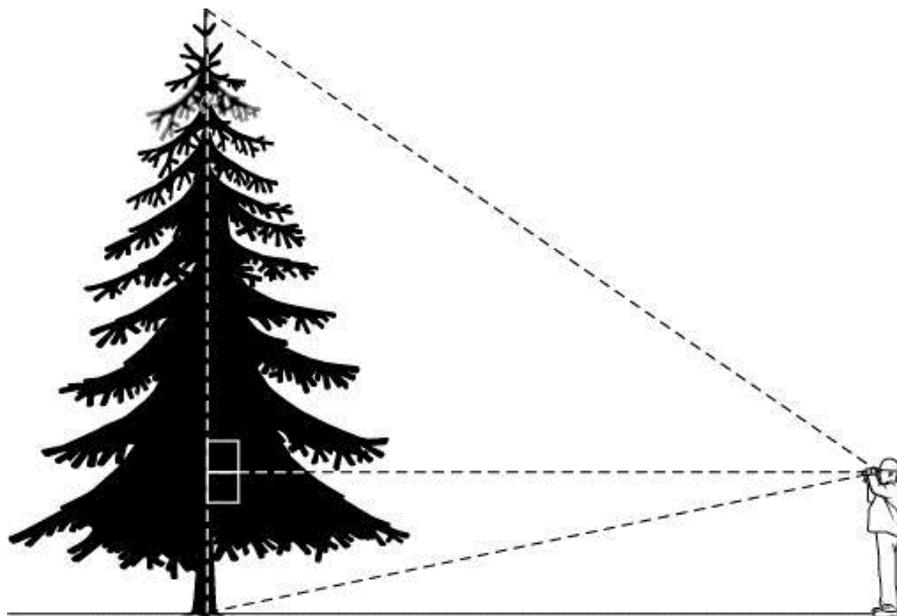


10

Instruções passo-a-passo:

Parte 1: Calculando a altura da árvore

1. Escolhe uma árvore autóctone da região (ex. castanheiro, azinheira, carvalho, pinheiro manso, nogueira, amieiro, freixo, oliveira, tília, etc.). Encontra um local onde possas ver o topo e a base da árvore. Usando uma fita métrica, mede a distância horizontal entre a árvore e esse local.
2. O observador usará um clinómetro ou uma aplicação de medição no seu smartphone para medir o ângulo de elevação do topo da árvore e o ângulo de depressão da base da árvore.
3. Faz três medições para as questões 1 e 2. Posteriormente deverás determinar a média das medições 1 e 2.
4. Calcula a altura da árvore, utilizando os valores médios determinados em 3. Arredonda a tua resposta para o decímetro mais próximo.



Organização:



Entidades Parceiras:



10

Parte 2: Calculando o tamanho da árvore.

A forma da árvore muda com a sua altura. A maior parte da massa da árvore está no tronco, mas uma parte está nos seus ramos e raízes. Para aproximar o volume de uma árvore, iremos tratá-la como um cilindro. O volume de um cilindro é dado pela fórmula $V=\pi r^2h$.

Um tronco de árvore afunila-se: medir a sua circunferência na parte inferior dará um valor muito grande. Por convenção, os silvicultores usam a circunferência medida 1,30 m acima do solo para fornecer uma boa aproximação do raio do tronco (ou seja, do cilindro).

1. Mede a circunferência do tronco da árvore em centímetros a uma altura de 1,30 m. (Nota: arredonde até o centímetro mais próximo.)

C=

2. Calcula o raio do tronco da árvore nessa altura. Lembre-se que $C= 2\pi r$, onde C é a circunferência em centímetros, r é o raio em centímetros, e π é aproximadamente 3,14 (vais ter de reorganizar a equação).

r =

3. Escreve os teus resultados em metros. Arredonda a tua resposta para duas casas decimais.

r=

Organização:



Entidades Parceiras:



10

Parte 3: Calculando a massa de dióxido de carbono capturado pela árvore

1. Calcula V , o volume da árvore (em metros cúbicos, m^3) usando a fórmula $V=\pi r^2 h$, onde r é o raio da árvore em metros, h é a altura da árvore em metros e π é aproximadamente 3,14.

$V=$

2. Calcule a massa da árvore (em quilogramas) usando as densidades a seguir para a madeira:

- madeira dura (por exemplo, carvalho, noqueira, castanheiro), aproximadamente 700 kg/m^3

- madeira macia (por exemplo, pinheiro, cedro), aproximadamente 400 kg/m^3

massa da árvore =

Como aproximadamente 20% da massa de uma árvore está nas suas raízes, multiplique isso por 1,25 para melhor aproximar a massa.

massa da árvore =

3. Aproximadamente 65% de uma árvore é matéria sólida e aproximadamente 50% da matéria sólida é carbono. Calcule a massa do carbono na árvore (em quilograma) usando a equação

massa de carbono = massa \times 0.65 \times 0.50 =

Organização:



Entidades Parceiras:



10

4. Por fim, o carbono possui massa atómica de 12u (unidades de massa atómica). Quando um átomo de carbono é combinado com dois átomos de oxigénio (cada um com uma massa atómica de 16u), a molécula de dióxido de carbono possui uma massa de $12\text{ u} + (16\text{ u} \times 2) = 44\text{ u}$. Assim, a massa de dióxido de carbono capturado é, na verdade, $44\text{u} \div 12\text{u}$ ou aproximadamente 3,67 vezes a massa de carbono da árvore: $\text{massa de CO}_2 \text{ retido} = \text{massa de carbono} \times 3.67 =$



Figura 5 – Utilização do quadrante, após a sua construção.

Organização:



Entidades Parceiras:



10

Parte 4: A minha pegada anual de dióxido de carbono

Vamos estimar a quantidade de dióxido de carbono que cada pessoa produz num ano.

A: Ao respirar

Apenas por respirar, cada um produz cerca de 1 kg de dióxido de carbono por dia, o que equivale a 365 kg de CO₂/ano (A).

B: No meu percurso para a Escola

A utilização de transportes é uma grande fonte emissora de dióxido de carbono.

A distância das viagens de ida e volta entre a tua casa e a escola (e vice-versa), é de _____ km.

Escolha uma das formas de transporte e escreve a distância acima indicada:

	Contribuição anual de dióxido de carbono com base no método de transporte e na distância entre a escola e tua casa	Contribuição anual de dióxido de carbono devido ao transporte
Carro	_____ km x 47.7 kg de CO ₂ /km =	_____ kg de CO ₂ (B)
Autocarro	_____ km x 5.24 kg de CO ₂ /km =	
Bicicleta	_____ km x 0.00 kg de CO ₂ /km =	
Caminhada	_____ km x 0.00 kg de CO ₂ /km =	

Organização:

Entidades Parceiras:



10

C: Eletricidade

Queimar combustíveis fósseis para produzir eletricidade é uma grande fonte de dióxido de carbono.

Uso de eletricidade por diferentes aparelhos.

	No de horas ativamente ligados por dia (h)	Contribuição anual de dióxido de carbono com base no consumo de energia e na eficiência da geração de eletricidade	Contribuição anual total de dióxido de carbono devido à tecnologia
Televisão	_____ h	_____h x 1,50 kg de CO ₂ /hora = _____ kg de CO ₂ (C1)	(C1) + (C2) + (C3) = _____ kg de CO ₂ (C)
Computador de Mesa	_____ h	_____h x 12,3 kg de CO ₂ /hora = _____ kg de CO ₂ (C2)	
Notebook	_____ h	_____h x 4,90 kg de CO ₂ /hora = _____ kg de CO ₂ (C3)	

D: Eletricidade usada para aquecer água

	No de banhos de chuveiro/banheira por semana	Contribuição anual de dióxido de carbono com base na quantidade de água utilizada e na eficiência do aquecedor de água	Contribuição anual de dióxido de carbono devido ao aquecimento da água
Chuveiro	_____ banhos	_____ banhos x 30,2 kg de CO ₂ /banho de chuveiro = _____ kg de CO ₂ (D1)	(D1) + (D2) = _____ kg de CO ₂ (D)
Banheira	_____ banhos	_____ banhos x 58,5 kg de CO ₂ /banho de banheira = _____ kg de CO ₂ (D2)	

Organização:

Entidades Parceiras:



10

E: Eletricidade usada para iluminação

Estima o número de lâmpadas no teu quarto.

	No de horas ativamente ligadas por dia	No de horas do total de lâmpadas ligadas por dia	Contribuição anual de dióxido de carbono com base no consumo de energia por cada tipo de lâmpada	Contribuição anual de dióxido de carbono devido à iluminação
Lâmpadas comuns	____h	____h x ____ lâmpadas = ____ horas	____ h x 4,9 kg de CO ₂ /hora = ____ kg de CO ₂ (E1)	(E1) + (E2) = ____ kg de CO ₂ (E)
Lâmpadas energeticamente eficientes	____h	____h x ____ lâmpadas = ____ horas	____ h x 0,7 kg de CO ₂ /hora = ____ kg de CO ₂ (E2)	

Estimativa da minha pegada anual de dióxido de carbono

(A) + (B) + (C) + (D) + (E) = _____ kg de CO₂

Organização:

Entidades Parceiras:



10

Consolidando as aprendizagens

Responde às questões a seguir apresentada, para consolidar os teus conhecimentos a respeito da tua pegada de carbono.

1. O português tem em média uma pegada de dióxido de carbono de aproximadamente 4 200 kg de dióxido de carbono por ano (Fonte: Pordata). Quantas árvores autóctones, das que utilizaste na tua atividade, seriam necessárias para representar essa quantidade de dióxido de carbono?
2. Para fazer uma análise mais completa da tua pegada de dióxido de carbono, quais seriam as outras fontes de gases com efeito estufa a incluir?
3. Como é que a tua utilização de eletricidade aumenta a quantidade de dióxido de carbono no meio ambiente?
4. Determinar a tua pegada de dióxido de carbono é uma forma de abordar o problema dos gases com efeito estufa, com vista à redução da quantidade produzida. Há tecnologias emergentes que podem ajudar-te a contribuir para essa redução. Os painéis solares, instalados nos telhados das casas, podem gerar eletricidade para um lar e, quando necessário, canalizando aquela não utilizada de volta para a rede.
 - a) Uma instalação típica de painéis solares no telhado produz cerca de 3360 kWh de eletricidade por ano. Uma casa, em média, utiliza cerca de 972 kWh por mês. Que percentagem do consumo médio de eletricidade, nessa casa, a instalação típica de painéis solares garantiria?
 - b) A produção de eletricidade nas centrais termoelétricas de Sines e do Pego, em 2015, emitiu cerca de 0,970 kg de dióxido de carbono por quilowatt-hora (kWh) produzido. Quantos quilogramas de dióxido de carbono seriam evitados, por ano, com a instalação de painéis solares referida na alínea a)?
5. Por que razão é difícil fazer depender toda a eletricidade necessária a uma casa apenas dos painéis solares?

Organização:



Entidades Parceiras:





11

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



11

Título: Quem sou eu?

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/Português/Educação Visual

Atividade nº 11

Objetivos: identificar as competências de várias profissões que estão relacionadas com a produção ou conservação de sementes.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica, permitindo trabalhar a perceção de cada aluno.

Competências a adquirir: observação, criatividade, imaginação, paciência, colaboração, resiliência, comunicação, abertura a novas ideias, organização, curiosidade, motivação, lógica, empenho, persistência.

Duração: 30 min

Palavras-chave: conservação, sementes, espécies autóctones, alterações climáticas, ambiente, biodiversidade, profissão, competências

Materiais:

- Folhas de papel
- Lápis ou canetas
- Cadeiras e mesas
- 1 dado de jogo de tabuleiro
- Cartões das profissões

Organização:



Entidades Parceiras:



11

Instruções passo-a-passo:

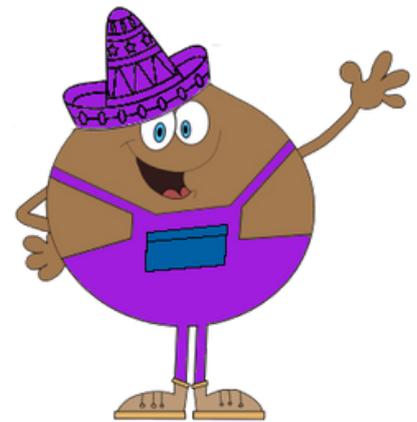
1 – Imprimir os cartões com as diferentes profissões que de alguma forma estão relacionadas com a produção ou conservação de sementes. Baralhar os cartões e colocá-los com a face voltada para baixo.



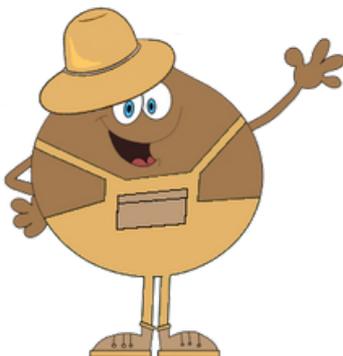
Agricultor*



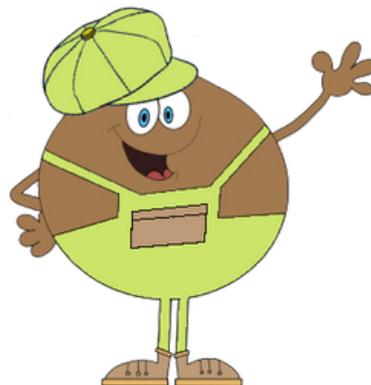
Artista



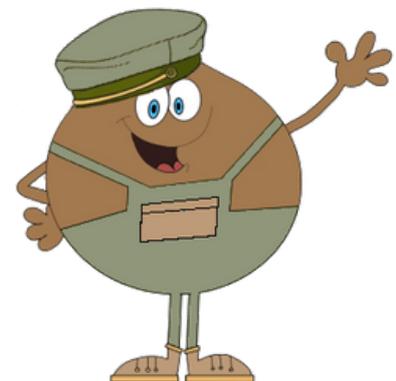
Influencer



Botânico/a



Eng.º agrónomo/a



**Advogado/a em direito do
Ambiente**

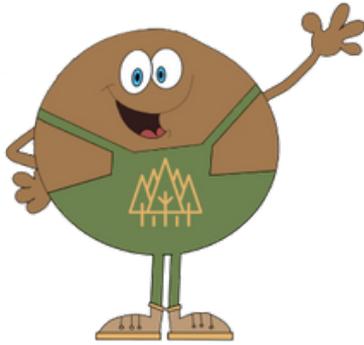
• A*utoria do desenho: Ricardo Nunes-AEGóis

Organização:

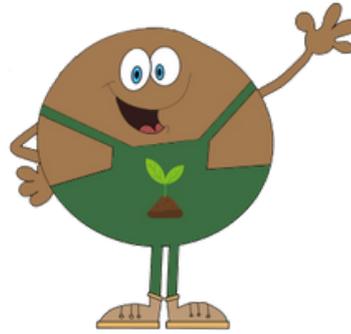


Entidades Parceiras:

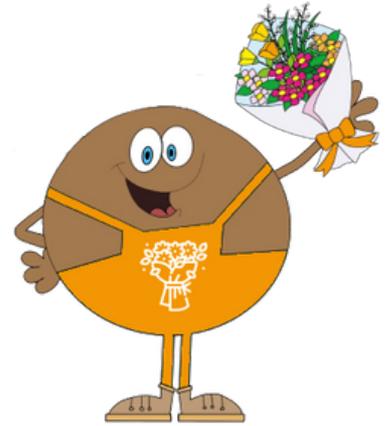




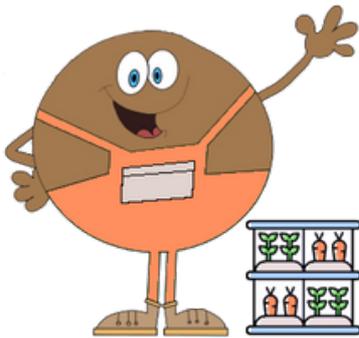
Engenheiro/a Florestal



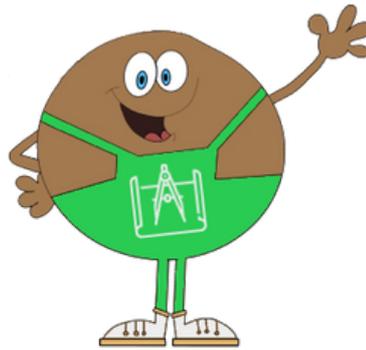
**Engenheiro/a do
Ambiente**



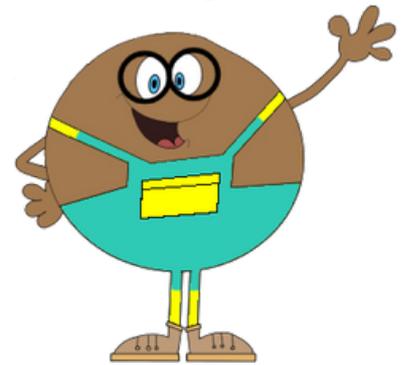
Florista/Jardineiro



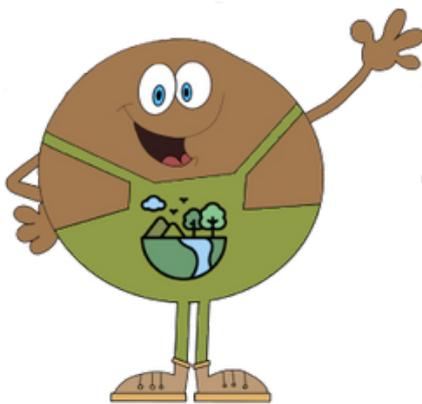
Agricultor/a Urbano



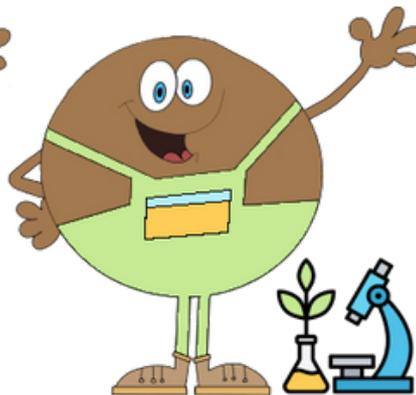
Arquiteto/a Paisagista



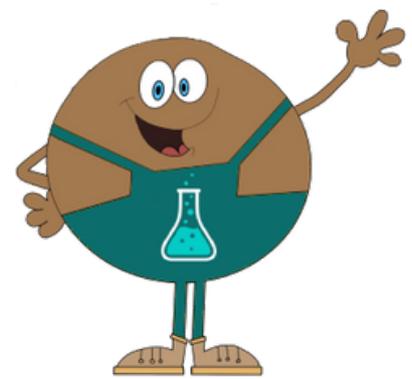
Designer



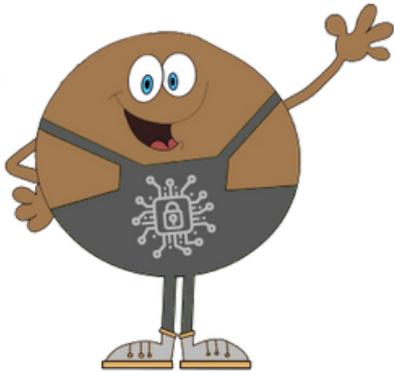
Ecólogo/a



Biólogo/a



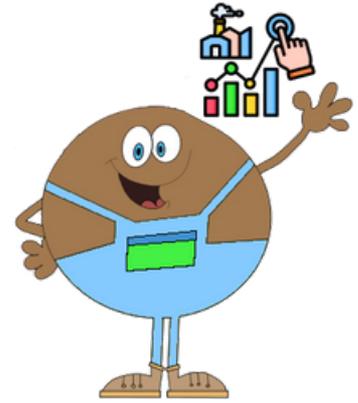
Bioquímico/a



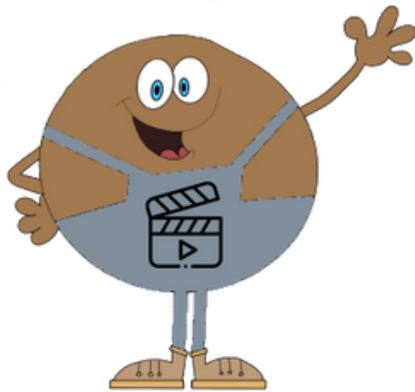
Especialista em Biosegurança



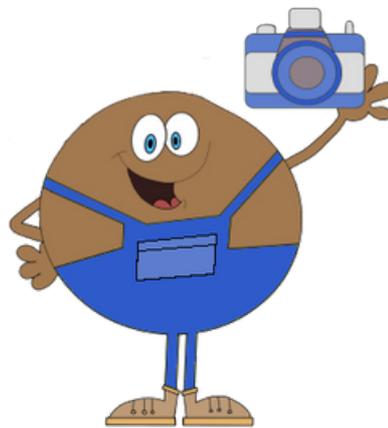
Escritor/a



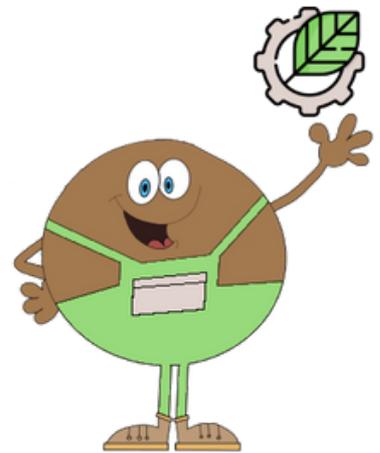
Engeheiro/a Industrial



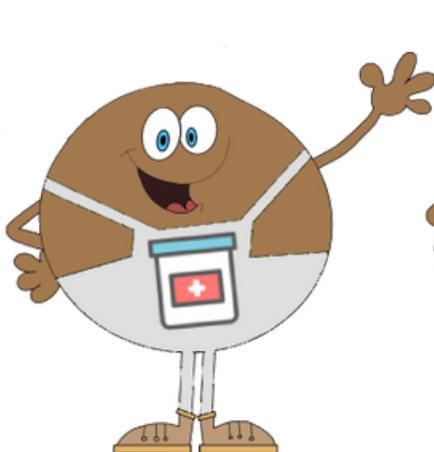
Editor de Vídeo



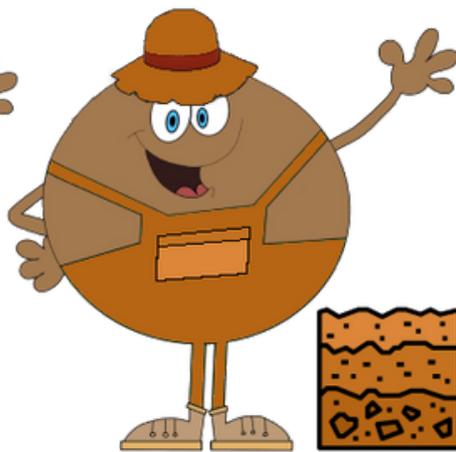
Fotógrafo/a



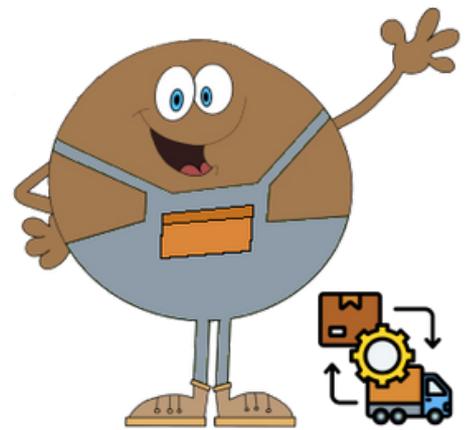
Gestor de áreas naturais



Farmacêutico/a



Especialista em solos

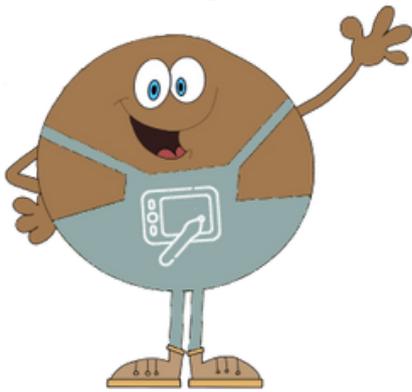


Especialista em cadeias de abastecimento

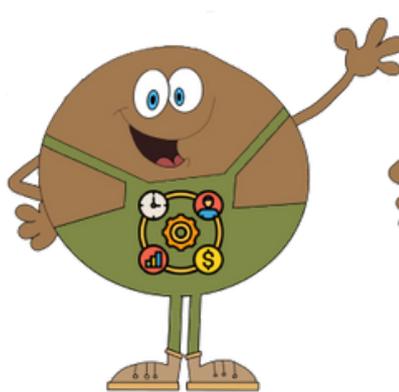
Organização:

Entidades Parceiras:

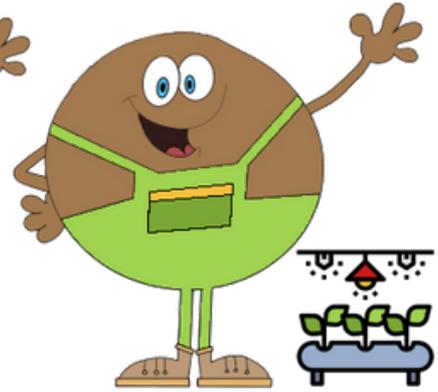




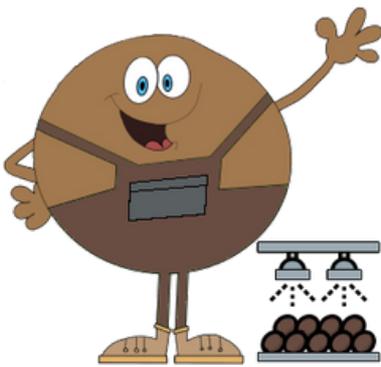
Ilustrador/a



Gestor/a financeiro e administrativo



Técnico/a de Hidroponia



Técnico/a de Produção de Sementes



Técnico/a de Estufas e Viveiros

Organização:

Entidades Parceiras:



11

Artista	Designer	Ilustrador/a	Arquiteto/a paisagista	Agricultor/a	Agricultor/a urbano/a
Influencer	Fotógrafo/a	Editor/a de vídeo	Técnico/a de hidroponia	Técnico/a de estufas/viveiros	Técnico/a de produção de sementes
Eng.º agrónomo/a	Eng.º do ambiente	Eng.º florestal	Eng.º industrial	Biólogo/a	Ecólogo/a
Botânico/a	Bioquímico/a	Jardineiro/a Florista	Especialista em solos	Gestor de áreas naturais	Gestor(a)/responsável financeiro(a)/administrativo(a) numa empresa de horticultura
Advogado/a em direito do Ambiente	Farmacêutico/a	Especialista em biosegurança	Especialista em cadeias de abastecimento	Escritor/a sobre jardinagem/ horticultura	

2 – No quadro, devem estar visíveis as profissões do jogo, bem como a lista de competências:

Lista de competências				
Paciente	Curioso	Conciso	Perspicaz	Organizado
Criativo	Autónomo	Administrativo	Empático	Responsável
Conhecimentos de biologia	Preciso	Gestor financeiro	Imaginativo	Espírito de iniciativa
Conhecimentos de mecânica	Designer	Gestor de stress	Resistente	Sintético
Coordenador de equipas	Diplomático	Sensato/ ponderado	Analítico	Gestor de projetos
Fiável/ credível	Rigoroso	Conhecimentos de algoritmo	Flexível	Programador

3 – Dividem-se os alunos em grupos de 2 a 4 elementos. Cada grupo retira um cartão e, após analisar a profissão, tem que escolher as competências mais importantes e dizer ao resto da turma. Dar preferência a características que não sejam tão evidentes na profissão.

4 – Cada grupo tem 2 minutos para discutir qual será a profissão que está em jogo. Começa o grupo que tiver tirado um maior número de pintas do dado, indicando qual é a profissão que têm que adivinhar. Caso acerte, joga com o seu cartão. Caso perca, passa para o grupo seguinte. Quando um grupo acerta, fica com esse cartão, contabilizando 1 ponto. O grupo que ficou sem cartão, terá que ir buscar um novo cartão ao monte.

5 – Continuar o jogo até que terminem os cartões. Ganha a equipa que obtiver maior número de pontos.

Organização:

Entidades Parceiras:





Organização:



Entidades Parceiras:



12

Título: Mandalas de Sementes

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/ Educação Visual/ Música/ História.

Atividade nº 12

Objetivos: identificar modelos de rosáceas no património edificado da sua região, utilizar sementes como obras de arte, compreender o significado das diferentes texturas das sementes.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica, trabalhar a perceção, criatividade, desenvolvimento de competências de apresentação de trabalhos, oralidade.

Duração: 45 minutos

Palavras-chave: arte e natureza, sementes, espécies autóctones, mandalas, rosáceas, relaxamento

Materiais:

- Folhas de papel;
- Sementes;
- Desenhos de mandalas ou de rosáceas;
- Tubos de cola líquida ou cola quente.

Organização:



Entidades Parceiras:



12

Introdução ao tema: De acordo com o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), do Ministério da Educação, a Música é uma Arte presente em todas as culturas e no quotidiano dos seres humanos. É uma linguagem universal que assume uma forma de criatividade muito singular. A música é uma prática social comunicativa e expressiva. A partir do ouvir e através da produção sonora em conjunto do cantar, do tocar, do compor, do olhar, do escutar, as crianças e jovens dialogam e constroem significados, partilhando-os e transformando-os, enriquecendo assim as suas práticas e horizontes culturais.

Está comprovado que a música e as artes podem manter os alunos mais motivados para estudar e mais tranquilos para si próprios e para com os outros. Há pedagogos que argumentam que para ser uma aprendizagem completa, a música tem que envolver a escuta, a interpretação e a criatividade.

Organização:



Entidades Parceiras:



12

Instruções passo-a-passo:

1 – Após os alunos terem identificado as espécies de sementes de plantas autóctones, escolhem um padrão de uma mandala ou eles próprios criam um modelo, utilizando as sementes que têm conservadas. Podem ouvir música enquanto realizam a atividade.

2 - Como alternativa, na zona onde os alunos vivem, caso existam rosáceas no património edificado, tirar fotografias e discutir na sala de aula o seu significado e a data de criação. Utilizar como modelo para a criação de obras de arte.

3 – Os alunos devem fazer o registo sobre o tipo de textura de cada semente utilizada (lisa, dura, mole, com picos, macia, áspera) e averiguar se todas utilizam o mesmo tipo de dispersores. Se não utilizam, quais são os mecanismos que as sementes têm para se dispersarem? Porquê?

4 – No final, fazer uma exposição com os trabalhos (vídeo, painel no átrio da escola) e explicar o que sentiram ao realizar a atividade.



Figura 6 – Exemplo de Mandalas e recolhidas durante a atividade

Organização:

Entidades Parceiras:





Organização:



Entidades Parceiras:



13

Título: Construção de um terrário – a engenharia ao serviço da Natureza

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/ Educação Visual

Atividade nº 13

Objetivos: construir um ecossistema.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica, trabalhar a perceção, observação, criatividade, lógica, organização.

Duração: 30 minutos + trabalho anterior de germinação de sementes.

Palavras-chave: solo, sementes, condensação, reprodução, reutilização de materiais, ciclo da água.

Materiais:

- Lista de plantas autóctones que que partilhem o mesmo tipo de clima e características do solo (comestíveis e/ou com propriedades medicinais);
- 3 ou 4 plantas selecionadas da lista ou sementes já germinadas;
- Substrato universal (não utilizar solo do jardim ou composto caseiro);
- Carvão ativado ou bolas de argila expandida;
- Vitrine antiga sem utilidade ou tinas de laboratório sem utilidade;
- Vedante de silicone transparente utilizado para casas-de-banho;
- Vaporizador com água;
- Pequenas pedras.

Organização:



Entidades Parceiras:



13

Introdução: Um terrário é como uma estufa em miniatura que fornece às plantas tudo o que elas necessitam para crescer. O solo na base fornece nutrientes e as plantas libertam água por evapotranspiração, que condensa nas paredes do terrário, onde volta a fluir para o solo para ser novamente utilizada.

Organização:



Entidades Parceiras:



13

Instruções passo-a-passo:

- 1 – Questione os seus alunos sobre o que é um terrário e porque é útil construir um.
- 2 – De acordo com o levantamento das espécies autóctones da sua região e após a germinação das mesmas, selecione 3 ou 4 que habitem nas mesmas condições (tipo de solo, luminosidade, quantidade de água e temperatura).
- 3 – Utilize o silicone para tornar o terrário à prova de água, na base. No caso de utilizar tinas, não é necessário, a não ser que tenha alguma rachas.
- 4 – Coloque as pedras no fundo do terrário. Isto permitirá que a água drene do solo.
- 5 – Coloque as bolas de argila expandida ou carvão ativado por cima das pedras, numa camada que as cubra por completo. Isto irá permitir a redução do crescimento de bactérias e a absorção do excesso de humidade.
- 6 – Coloque substrato, até ficar uma camada de cerca de metade da altura da vitrine ou da tina.
- 7 – Agora coloque as pequenas plantinhas germinadas, garantindo que ficam bem posicionadas para dar espaço para que todas cresçam. Pulverize-as com água.
- 8 – Feche a vitrine ou coloque uma tampa por cima da tina. Coloque num local ensolarado, com luz direta ou não, dependendo das espécies que selecionou.
- 9 – Peça aos seus alunos para responderem às seguintes questões:
 - quais são as condições necessárias para garantir que as plantas se mantêm saudáveis no interior do terrário/tina;
 - as condições são idênticas para todas as plantas (luz, água, temperatura)?
- 10 – Com o tempo, observem o fenómeno da condensação. Removam as folhas amarelas ou murchas.

Profissões relacionadas com CTEM: engenharia agronómica, agricultura, horticultura, tecnologia na área alimentar, arquitetura paisagista.

Organização:



Entidades Parceiras:





Organização:



Entidades Parceiras:



14

Título: Gosto de música?

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Ciências Naturais/ Físico-Química/ Música/ Matemática.

Atividade nº 14

Objetivos: compreender a influência da música no crescimento das plantas.

Tipo de atividade: abordagem multissensorial, lúdica, trabalhar a perceção, observação. Competências de organização e paciência.

Duração: depende das espécies em estudo.

Palavras-chave: vibração, ondas sonoras, música.

Material: sementes germinadas de: p.ex. feijão-frade, bolotas de azinheira, castanhas, balança, vasos ou pequenas caixas com furos na base, substrato universal, dispositivo de música, régua, regador, água, copo de medição, etiquetas, caneta.

Organização:



Entidades Parceiras:



14

Instruções passo-a-passo:

1. Identifica as etiquetas: escreve as palavras VASO DE CONTROLO – GRUPO X. Numa segunda escreve: VASO 1 – GRUPO X (substitui o X pelo nome ou número do teu grupo de trabalho). Repete este passo para o VASO 2.
2. Cola as etiquetas em pequenos vasos ou em recipientes com pequenos furos no fundo. Pesa-os individualmente e regista o seu valor na tabela X.
3. Coloca a mesma quantidade de terra em cada vaso. Deixa 2 cm de altura sem terra.
4. Faz pequenos furos na terra com uma distância de 2,5cm entre cada um. Coloca em cada furo um feijão-frade, uma bolota, castanha ou outra semente. Repete a operação para todos os vasos.
5. Rega com um pouco de água, sem encharcar a terra (para verificares se colocaste a quantidade correta de água coloca o dedo na terra e ela deve vir agarrada ao teu dedo, mas soltar-se facilmente. Se a terra não agarrar, precisa de mais água, se for difícil de se soltar, puseste água a mais. Regista a quantidade de água que colocaste no vaso, na tabela X.
6. Coloca os VASOS DE CONTROLO junto a uma janela que receba luz solar. Assegura-te que todos os Vasos de Controlo têm as mesmas condições de luminosidade (nenhum vaso deverá ensombrar outro).
7. Noutra sala, com as mesmas condições de luminosidade, coloca os vasos à janela. Põe a música a tocar durante 50 minutos, de acordo com a lista seleccionada pelo teu grupo. Não te esqueças que tem de ser sempre do mesmo género musical. Segue as instruções da tua professora/professor.
8. Verifica, dia sim dia não, se os vasos necessitam de água. Regista.
9. Observa o crescimento da planta no vaso 1 e no vaso de controlo. Regista a sua altura, uma vez por semana na tabela X.

Organização:



Entidades Parceiras:



14

Instruções passo-a-passo:

10. Compara os resultados com os teus colegas, cuja lista de músicas é de outro género musical. Qual é o preferido das plantas? Porquê?
11. Transplanta as plantas para a horta da escola.
12. Podes repetir o procedimento para outras espécies de plantas. Seleciona sementes de plantas autóctones.
13. Em casa podes verificar se o crescimento da planta varia de acordo com o número de horas de música por semana. Repete as alíneas anteriores e coloca música do mesmo género musical durante 30 minutos, todos os dias. Vai avaliando o seu crescimento uma vez por semana e regista. Faz isto durante 1 mês. Se quiseres, repete o procedimento no mês seguinte, mas para outro género musical. A que conclusões chegas?

Nota: não te esqueças de lavar as mãos sempre que mexes na terra ou tocas na planta.

Profissões relacionadas com CTEM: botânica, horticultura, editor de vídeo, ecologista, ciências do solo, trabalhador florestal.

Organização:



Entidades Parceiras:



14

Extensão da atividade nº 1:

Como alternativa, podes experimentar misturar ao substrato, casca triturada de castanhas assadas. Analisa a composição do solo e crescimento das plantas. Houve algum benefício? Faz os registos.

Extensão da atividade nº 2:

Criação de um Mapa de Sons

Como um complemento à atividade, podes desenvolver competências de observação e de apreciação do mundo natural através da criação de um Mapa de Sons.

Vais precisar de:

- Prancheta com folhas ou bloco de folhas A4
- Caneta ou lápis
- Bússola
- Telemóvel com bateria carregada e sistema de gravação de sons
- Banco ou almofadas para te sentares no chão



Figura 7 – Estrutura criada para a atividade.

Organização:



Entidades Parceiras:



14

1. Escolhe um local sossegado no recreio da tua escola e senta-te tranquilamente. Na folha de papel, coloca um X no centro a representar-te e utiliza a bússola e regista os pontos cardeais.
2. Coloca o telemóvel a gravar os sons ao teu redor. Fecha os olhos por uns breves segundos e ouve os sons com bastante atenção e a sua proveniência. Abre os olhos e desenha na folha setas apontadas para ti com a proveniência do som. Para cada seta, regista o tipo de som que ouviste: o canto de aves, vozes de humanos, o som dos insetos, as folhas a abanar com o vento. Tenta representar o som em forma de esquema.
3. Desliga o telemóvel.
4. Compara o teu mapa com o dos teus colegas. Há muitas diferenças?
5. Ouve a tua gravação. Identificaste todos os sons?
6. Identifica as espécies de animais que ouviste. Para isso, pesquisa na internet qual o tipo de fauna característica da tua região e compara os sons que gravaste com os sons da internet.

Organização:



Entidades Parceiras:





Organização:



Entidades Parceiras:



15

Título: Criação de um negócio com sementes

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Matemática/ Português/ TIC

Atividade nº 15

Objetivos: adquirir conhecimentos práticos sobre a criação de um negócio.

Tipo de atividade: desenvolver competências de empreendedorismo, oralidade, criatividade, apresentação em público.

Duração: 1 a 2 semanas.

Palavras-chave: inquérito, negócio, ideia, criatividade, sementes, produto ou serviço

Material: Papel, caneta, quadro branco ou de giz.

Organização:



Entidades Parceiras:



15

Instruções passo-a-passo:

1. O primeiro desafio, para os seus estudantes empresários enfrentarem, é identificar um produto ou serviço que utilize sementes na sua confeção e que seja procurado e suscetível de ser um sucesso. Deixe-os pensar livremente. Os alunos devem redigir as suas ideias numa folha de papel (no mínimo 2 ideias).
2. Evite avaliar as ideias à medida que surgem e recorde-lhes que nenhuma ideia é má nesta fase.
3. Uma vez esgotadas as ideias da turma, cada aluno deve escrever no quadro para que todos possam ler e avaliar a sua possibilidade de concretização.
4. Através de uma análise crítica, crie uma segunda lista de ideias comerciais que considere razoáveis para realizar com o tempo e os recursos de que dispõem. Pergunte-lhes: o que é que temos a capacidade para fazer? Uma vez completada esta segunda lista, permita que os estudantes votem sobre as suas ideias favoritas.
5. Em seguida, pegue nas 3 a 5 ideias mais votadas e crie um inquérito de pesquisa de mercado (ou múltiplos inquéritos se fizer mais sentido) para distribuir aos potenciais clientes (que podem incluir outros estudantes, professores, pais ou a comunidade). Tipicamente os inquéritos de escolha múltipla e de resposta curta são os melhores. Veja um exemplo de inquérito no final da atividade.
6. Concluir compilando os dados recolhidos, elaborando um gráfico.
7. Analisando os resultados do estudo de mercado/inquéritos, os alunos são capazes de identificar uma ideia que considerem ser a mais viável e podem trabalhar num plano de negócios em conjunto. Em alternativa, se os resultados obtidos não forem esclarecedores e se não tiverem a certeza de qual a ideia que funcionará melhor, podem trabalhar em equipas e criar planos de negócios (linhas orientadoras abaixo) para cada uma das ideias que se adequa mais ao que eles pretendem desenvolver.

Organização:



Entidades Parceiras:



15

Instruções passo-a-passo:

8. Uma vez terminados os planos de negócios, peça aos estudantes para criarem uma apresentação para partilhar com o resto da turma. Se possível, convidar professores, pais, representantes da Câmara Municipal ou Juntas de Freguesia para ouvir as apresentações.

9. Finalmente, discutir o plano ou planos e decidir se querem avançar com a sua ideia de negócio. Criar uma lista de todas as tarefas que precisam de ser completadas para transformar a ideia em realidade e criar descrições de funções para cada aluno. Os alunos podem também rodar nas várias funções para que possam compreender todos os aspetos de cada tarefa.

10. Mesmo que não haja capacidade de iniciar o negócio, podem desenvolver materiais promocionais para praticar a comunicação e capacidade de escrita persuasiva.

Comecem por fazer uma lista de campanhas publicitárias bem-sucedidas. Pedir aos estudantes para discutirem porque acham que estas campanhas os atraem. Em seguida, pedir-lhes que considerem as seguintes perguntas:

- Como vamos chamar a atenção dos nossos clientes e convencê-los a comprar o(s) nosso(s) produto(s) ou serviços?
- Como podemos fazer o nosso produto parecer demasiado bom para ser comercializado?
- O que podemos dizer sobre como satisfaz as necessidades dos clientes?
- O que nos distingue?
- Onde devemos fazer publicidade? (p. ex. Aviso ou anúncio no jornal da escola ou da comunidade; cartas, folhetos e cupões distribuídos aos pais e comunidade; folhetos ou cartazes afixados na escola, numa biblioteca local ou outro local da comunidade; quadros de avisos; cartões de visita; página web da escola ou redes sociais.

Organização:



Entidades Parceiras:



15

Modelo de inquérito (sobre consumo de pão):

1. Quantos pães consome por dia?

2. Que tipo de pão consome:

- trigo
- milho
- mistura
- sem glúten
- centeio
- de sementes
- outro. Qual?

3. Compra o pão ou faz em casa?

4. Já provou pão com farinha de castanha?

5. Gostaria de provar?

6. Sabe que a farinha de castanha é isenta de glúten (uma proteína presente em cereais como o trigo, centeio, cevada, malte).

Organização:



Entidades Parceiras:



15

Modelo Simplificado de um Plano de Negócio

Antes de lançar um negócio, os empresários elaboram um plano detalhado para o seu funcionamento. As seguintes perguntas podem alavancar o pensamento dos estudantes à medida que estes constroem o seu negócio. Selecionar e adaptar estas questões que se adequem ao projeto único de cada um e aos níveis de desenvolvimento dos estudantes.

1. Nome comercial

- Qual é o nome do seu negócio?

2. Sumário Executivo (1/2 a 1 página)

- Como descreveria o negócio que está a propor?
- Quais são as características mais importantes do seu negócio?
- O que o levou a decidir sobre este produto ou serviço em particular?
- O que o leva a pensar que este produto ou serviço irá vender?

3. Estrutura Organizacional

- Quem participará no seu negócio?
- Quais são as suas qualificações?
- Como serão organizados?

Organização:



Entidades Parceiras:



15

Modelo Simplificado de um Plano de Negócio

4. Plano de Marketing

- Como descreveria o seu mercado-alvo (potenciais clientes)?
- Quem é o seu concorrente?
- Porque quererão os clientes comprar-lhe este produto ou serviço em detrimento dos seus concorrentes?
- Como irá determinar o custo do seu produto ou serviço?
- Onde irá vender o seu produto? Por que escolheu este local?
- Como irá chamar a atenção dos seus clientes e convencê-los a comprar o seu produto ou serviço?

5. Plano de funcionamento

- Como é que os empregados irão realizar as tarefas diárias, tais como criar produtos, receber e processar encomendas, gerir dinheiro?

6. Plano financeiro

- De que matérias-primas precisa para lançar o seu negócio?
- Quanto vai custar começar?
- Como irá a empresa pagar estes custos de arranque?
- Quais são os seus custos operacionais em curso?
- Como irá cobrir estes custos de funcionamento?
- Qual é o seu lucro estimado? (Declaração de rendimentos completa do projeto)

Organização:



Entidades Parceiras:





16

ATIVIDADE

Organização:



Entidades Parceiras:



16

Título: Discurso (Pitch) no Elevador.

Conteúdos para a(s) disciplina(s) de: Português/ Educação visual/ TIC.

Atividade nº 16

Objetivos: Ser capaz de explicar uma ideia de negócio de forma criativa e concisa.

Tipo de atividade: desenvolver competências de empreendedorismo, oralidade, criatividade, apresentação em público.

Duração: 60 min.

Palavras-chave: Pitch, discurso, ideia de negócio, criatividade, marketing.

Material: papel, canetas, cronómetro.

Organização:



Entidades Parceiras:



16

Instruções passo-a-passo:

1 – Explique aos seus alunos, em que consiste o termo Pitch (Discurso) no Elevador (é uma curta, mas eficaz explicação que pretende persuadir uma pessoa, normalmente um investidor, a adquirir um produto ou a aceitar uma ideia). Este exercício vai ajudar os alunos a tomar consciência dos pontos principais de uma possível parceria com um investidor ou cliente.

Saliente que os alunos devem descrever qual o público que o seu produto ou serviço vai servir e de que forma é que isso trará valor/será útil para as suas vidas.

O financiador deverá ficar interessado no que a pessoa que está à sua frente, lhe está a transmitir, pelo que o discurso deve ser bem preparado antecipadamente, para que se conte uma boa história.

O discurso deve ser baseado em 2-4 mensagens-chave, que se quer que sejam recordadas primeiro pelos ouvintes, e só depois desenvolver o Pitch.

A técnica de marketing dos 4 P's pode ser útil: Produto – o que se está a vender; Local (Place) – onde se vai promover a ideia; a Promoção – como é que o público-alvo vai conhecer a ideia/produto; Preço – o valor necessário para concretizar a ideia. Utilizando as técnicas de marketing, vai permitir aos alunos compreender a lógica de vender alguma coisa a alguém.

2 – Peça aos alunos que fechem os olhos. Diga-lhes que imaginem o seguinte cenário: estão no átrio de um edifício de 30 andares a aguardar pelo elevador. De repente, veem uma pessoa que representa uma instituição financeira que normalmente apoia jovens empreendedores. Quando o elevador chega, essa pessoa entra no elevador também. Ambos vão para o 24º andar do edifício. Isto permite que o aluno tenha 1 minuto para explicar a sua ideia e evocar o interesse da Instituição Financeira. O que é que o aluno vai dizer?

Organização:



Entidades Parceiras:



16

Instruções passo-a-passo:

3 – Coloque o cronómetro a contar 1 minuto e após esse tempo, peça aos alunos para abrirem novamente os olhos.

4 – Explique aos alunos o que é que eles acabaram de fazer: Pitch no Elevador – um discurso curto, com uma duração entre 30 segundos e 1 minuto, que inclui cerca de 150 a 225 palavras, muita paixão e linguagem que capta a atenção da audiência.

5 – Divida os alunos em grupos de 2 ou 3 elementos e peça-lhes que preparem o seu Pitch no Elevador. Não podem falar mais do que 1 minuto para os colegas. Devem incluir o seguinte:

- Quem são/para quem trabalham
- Qual é a ideia, produto, serviço ou problema que vai resolver?
- Porque é que as pessoas deverão comprar esse produto ou serviço? O que o torna especial? Que necessidade vai colmatar?
- Qual é o perfil dos clientes?
- Como esperam ganhar dinheiro?

6 – Após 15 minutos, refaça os grupos, trocando os elementos de cada um e peça que cada aluno faça o seu pitch e dê o seu parecer, referindo:

- o que é que aprenderam sobre a ideia dos colegas?
- sentiram-se inspirados por eles? Como?
- estão interessados em comprar o produto? Porquê?
- que informação sentiram que estava a faltar?
- como se sentiram a fazer o pitch?
- conseguem imaginar a fazer um pitch na vida real?
- a quem gostariam de apresentar a vossa ideia?
- o que é necessário melhorar? O que já está a correr bem?

Organização:



Entidades Parceiras:





BIBLIOGRAFIA

Organização:



Entidades Parceiras:



00

Referências Bibliográficas

A música afeta o crescimento das plantas? (Novembro de 2022). Obtido de <http://pt.scienceaq.com>

Almeida, J. A. (2013). Os serviços dos ecossistemas na valorização dos espaços agrícolas: perspetivas gerais e aplicação a um território rural de montanha . Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Balanço de nutrientes (azoto e fósforo) - Relatório do Estado do Ambiente. (Novembro de 2022). Obtido de Portal do Estado do Ambiente - Portugal: <https://rea.apambiente.pt/content/balan%C3%A7o-de-nutrientes-azoto-e-f%C3%B3sforo>

Biodiversidade. (Agosto de 2022). Obtido de Eko-Kya: <http://www.eko-kya.net/pt/index.html>

Botelho, F. (2022). Ervas que se comem, silvestres e saborosas. Lisboa: Dinalivro.
Caldeira, A. M. (2022). Dificuldades de Aprendizagem e Métodos de Estudo. Universidade de Coimbra.

CENASEF. (Setembro de 2014). Regras básicas para o manuseamento de sementes florestais. Guia técnico.

CENASEF. (Março de 2017). Processamento e conservação de sementes florestais. Guia técnico.

Chowdhury, A. R., & Gupta, A. (2015). Effect of Music on Plants – An Overview. International Journal of Integrative Sciences, Innovation and Technology, 4(6), 30 – 34.

Conradty, C. (13 de Março de 2020). Educ. Sci. 2020, 10, 70. How Creativity in STEAM Modules Intervenes with Self-Efficacy and Motivation.

Ecosystem services facts for kids. (Julho de 2022). Obtido de Kiddle: https://kids.kiddle.co/Ecosystem_services

Organização:



Entidades Parceiras:



00

Referências Bibliográficas

Educational Resources - Ecosystem Services. (Outubro de 2022). Obtido de The National Wildlife Federation: <https://www.nwf.org/Educational-Resources/Wildlife-Guide/Understanding-Conservation/Ecosystem-Services>

Elzer-Peters, K. (2019). Tudo se Aproveita. Lisboa: Arte Plural Edições.

Eppinger, D. M., & Hofmann, D. H. (2008). Plantas Medicinais - Guia claro e simples para a sua identificação. Lisboa: Everest.

FAO. (22 de 02 de 2019). Notícias. Obtido de FAO.org: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/fr/c/1181587/>

Fonseca, A. F. (2015). Flora da Península de Setúbal - uma contribuição para o conhecimento da etnobotânica. Évora: Universidade de Évora.

Gonçalves, A. O. (2021). Finisterra, LVI (117). Avaliação da Exposição das Comunidades Locais a Incêndios Rurais: o Caso de Alvares, Góis, pp. 29-53.

Guia da Flora de Portugal Continental. (2022). Obtido de Imprensa Nacional: <https://impresanacional.pt/wp-content/uploads/2022/03/Guia-da-Flora-de-Portugal-Continental-Tomo-I-Parte-I.pdf>

Hutchings, L. (2022). Jardins Deliciosos. Lisboa: Editorial Presença.

ICNF. (2015). PGF - Terrenos da Reserva Natural da Serra da Malcata. ICNF.

IEFP. (2021). Curso de Empreendedorismo e Gestão de Projetos. UFCD-0649. Aveiro, Aveiro, Portugal.

I'm a scientist - Get me out of here. (Junho de 2022). Obtido de <https://imascientist.org.uk/>

K-12 Seed Activities. (Dezembro de 2022). Obtido de Crop Science - Society of America: <https://www.crops.org/seed-week/k12-activities/>

Organização:



Entidades Parceiras:



00

Referências Bibliográficas

Kids Gardening - materiais didáticos sobre horticultura. (Julho de 2022). Obtido de Kids Gardening Helping Young Mind Grow: <https://kidsgardening.org/>

Mayor, L., Lindner, L., Knöbl, C., Ramalho, A., Berruto, R., Sanna, F., . . . et.al. (4 de Agosto de 2022). Sustainability 2022, 14, 9607. Skill Needs for Sustainable Agri-Food and Forestry Sectors (I):Assessment through European and National Focus Groups.

Millenium Seed Bank Partnership Resources. (Junho de 2022). Obtido de Millennium Seed Bank Partnership (MSBP): <http://brahmsonline.kew.org/msbp/Training/Resources>

Monteiro, C. B. (2012). Inventário Florístico e Atividades de Educação Ambiental na Mata da Santa Casa da Misericórdia de Arganil. Universidade de Coimbra.

Museu de Ciències Naturals de Granollers. (2014). Protocol per a la Realització d'un Banc de Germoplasma al Vallès. L'Espigall, S.C.P.

National Geographic Resource Library. (Setembro de 2022). Obtido de <https://www.nationalgeographic.org/activity/ecosystems-help-everyoneeven-humans/>

OECDiLibrary. (Agosto de 2022). Box 3.6. Curiosity and willingness to learn through STE(A)M from early years to high school: Alcanena Schools Cluster. Obtido de 3. Cultivating positive attitudes and values in a learning ecosystem: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/97ad0092-en/index.html?itemId=/content/component/97ad0092-en>

Organic, S. A. (11 de 04 de 2010). Publications. Obtido de Seed Alliance: <https://seedalliance.org/publications/seed-saving-guide-gardeners-farmers/>

Perimeter Institute - Recursos Educativos Mudanças Climáticas. (Agosto de 2022). Obtido de Perimeter Institute: <https://resources.perimeterinstitute.ca/products/evidence-for-climate-change?variant=31681496940622>

Pinho, J. (2020). Árvores Indígenas em Portugal Continental - Guia de utilização. ICNF. RECALL. (2020). Bootcamp Methodology for Green Skills. Erasmus+.

Organização:



Entidades Parceiras:



00

Referências Bibliográficas

Rocha, J. E. (Agosto de 2022). SEED Keepers - Manual de Boas Práticas. Obtido de <https://keepassociation.org/portfolio/seed-keepers/>

Schoolnet, E. (Agosto de 2022). Obtido de STEM School Label: <https://www.stemschoollabel.eu/home>

Seed Information Database. (Dezembro de 2022). Obtido de Society for Ecological Restoration: <https://ser-sid.org/>

Semeia! – filmes educativos sobre produção de sementes. (2022). Obtido de Semeia!: <https://www.diyseeds.org/pt/home/>

Şerban, A. M., & Brazienè, R. (2021). Young people in rural areas: diverse, ignored and unfulfilled. Bruxelas: Tanya Basarab and Lana Pasic.

Silva, C. A. (2012). Optimização dos Testes de Germinação para Monitorização das Coleções de Plantas Autóctones Conservadas em Bancos de Sementes. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.

STEM Clubs. (2022). Survival STEM: Suitable for Students aged 14-16. Obtido de STEM Learning: www.stem.org.uk

STEM:Have Seeds, will travel. (Outubro de 2022). Obtido de Project Learning Tree: <https://www.plt.org/stem-strategies/have-seeds-will-travel/>

United Nations Development Programme. (2013). Equator Initiative Case Study Series, New York. St. Catherine Medicinal Plants Association, Egypt.

US Environmental Protection Agency. (2022). EPA Report #: EPA/600/R-18/231. Obtido de US EPA: https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-12/documents/es_lesson_5_stick.pdf

Youth 4 Trees - Activity Sheets. (Setembro de 2022). Obtido de <https://www.y4trees.net/entrepreneurship-guide>

Organização:



Entidades Parceiras:





Organização:



Entidades Parceiras:

