



# manual em dispersão

*Cherry Belle  
breakfast*

*Cherry Belle*



# manual em dispersão



Germinar um banco de sementes (2019) foi um projeto financiado pelo programa Bip/Zip Bairros e Zonas de Intervenção Prioritária de Lisboa, da Câmara Municipal de Lisboa

## **manual em dispersão**

©Germinar um banco de sementes,  
Lisboa, 2022

coordenação do projecto: Maria João Fonseca

coordenação executiva: Joana Peres, Maria João Fonseca, Rui Alves

edição: Rui Alves

textos: Ana Manta, António Alexandre, Joana Peres, Maria João Fonseca, Rui Alves

ilustrações: Luísa Passos

revisão: Joana Peres, Maria João Fonseca, Rui Alves

projecto gráfico: Carlos Bártolo

100 exemplares

impressão: ACD print

isbn: 978-989-33-2933-7

depósito legal:

## Agradecimentos

Este manual é resultado da experiência adquirida ao longo de um ano (2019/20) do projeto “Germinar um banco de sementes” da associação margens simples. Queremos por isso agradecer a todos os que contribuíram para que fosse possível. Começamos pelos alunos das três turmas do 2º ano (19/20) da Escola Eng. Ressano Garcia e os alunos das oito turmas de 6º ano (19/20) da Escola Josefa de Óbidos que desde o primeiro momento acreditaram no projeto e se envolveram ativamente em todas as atividades. Não esquecemos os que se tem juntado, solicitando e partilhando as suas sementes, através do website germinar.pt, e aqui um agradecimento especial à Margarida por casualmente nos ter pedido a primeira semente, por nos ter enviado o primeiro contributo também. Agradecemos a todos os que, ao longo de um ano, acreditaram no projeto e se associaram a ele de forma voluntariosa, contribuindo para a sua construção, como o projeto ReSEED (Universidade de Coimbra), encabeçado pela doutora Dulce Freire, a empresa Sementes Vivas, S.A., a ValorSul, a Caravana Agroecológica (Universidade de Ciências de Lisboa) e o grupo Carmo Wood.

Agradecemos profundamente aos nossos parceiros, nomeadamente ao Agrupamento de Escolas Padre Bartolomeu de Gusmão em Lisboa que, na figura do diretor Jorge Nascimento, nos permitiu integrar o projeto no horário letivo de 11 turmas, ao longo de um ano letivo, e ao Banco de Sementes A.L. Belo Correia, do no Museu Nacional de História Natural e da Ciência que, pela responsabilidade da Doutora Manuela Sim-Sim, partilhou conhecimento, abriu as portas do maior banco de sementes autóctones do país, a mais dos 350 alunos, e integrou conteúdos pedagógicos através de atividades.

Por fim, queremos também agradecer o apoio financeiro do programa Bip/Zip, da Câmara Municipal de Lisboa, sem o qual não seria possível a sua implementação, e em particular à Rita Moura.

5	apresentação
<b>7</b>	<b>PARTE I · BOTÂNICA</b>
8	I.1. Plantas, origem e evolução
12	exercício 1: Observação de sementes
13	exercício 2: Germinação de diferentes espécies de plantas
16	I.2. Anatomia das plantas e das sementes
19	exercício: Sementeira para obter plântulas para transplante
21	I.3. Visita ao Banco de Sementes A.L. Belo Correia e Jardim Botânico
23	destaque: O drageiro e os doze trabalhos de Hércules
24	I.4. Ciclo de vida e nutrição das plantas
27	exercício: Identificação de vasos condutores das plantas
28	I.5. Reprodução de plantas: flores
30	exercício: Observação e representação de abelhas, borboletas e flores
31	I.6. Reprodução de plantas: frutos e sementes
33	exercício: Composição com frutos e sementes
<b>35</b>	<b>PARTE II · ECOLOGIA</b>
36	II.1. Projeto ReSEED Migração de sementes
38	II.2. A Horta: Preparação do terreno
41	exercício 1: A compostagem e as minhocas
42	exercício 2: Criar o solo da Horta: transportar terra, composto e matéria vegetal
43	II.3. Horta: Plantas
46	exercício: Explorar as Consociações

<b>47</b>	<b>PARTE III · AMBIENTE</b>
<b>48</b>	<b>III.1. Ecossistemas</b>
50	exercício: Desenho coletivo entre turmas
<b>51</b>	<b>III.2.1. Utilização das Plantas pelo Homem: Alimentação</b>
53	exercício: Receitas simples para fazer em casa
<b>55</b>	<b>III.2.2. Utilização das Plantas pelo Homem: Arte</b>
56	exercício: Extração de pigmentos a partir de legumes
<b>59</b>	<b>III.2.3. Utilização das Plantas pelo Homem: Artesanato</b>
61	exercício: Construção de pulseiras e colares utilizando sementes
<b>62</b>	<b>III.2.4. Utilização das Plantas pelo Homem: Farmácia</b>
63	exercício: Preparação de receitas medicinais
<b>69</b>	<b>III.3. Florestas</b>
72	exercício: Vaso floresta
<b>74</b>	<b>III.4.1. Produção: Agricultura</b>
77	exercício: Replicar vegetais
<b>79</b>	<b>III.4.2. Produção: Matérias-primas vegetais</b>
81	exercício: Reciclar papel
<b>83</b>	<b>III.5. Ambiente</b>
86	exercício: Replicar plantas vegetativamente (por estacas)
<b>88</b>	<b>III.5. Banco de sementes</b>
91	exercício: Selecionar, limpar e armazenar sementes

## Apresentação

Os conteúdos pedagógicos e exercícios práticos que se encontram neste manual constituíram uma das atividades do projeto “Germinar um banco de sementes” cujo foco central foi a criação de um banco de sementes para promover o seu uso, troca e conservação.

Estas atividades foram desenvolvidas no ano letivo 2019/2020 para os alunos de turmas do 2.º ano da Escola Eng. Ressano Garcia e do 6.º ano da Escola Josefa de Óbidos, em Lisboa, na forma de 15 oficinas pedagógicas desenvolvidas na sala de estudo informal e recreio da escola Josefa de Óbidos, numa horta construída em colaboração com os alunos no espaço exterior. A partir de março, as sessões foram adaptadas para poderem ser realizadas em casa dos alunos, devido ao confinamento imposto no seguimento da ocorrência da pandemia de COVID-19.

Tirando partido do potencial pedagógico das oficinas e do contacto com a natureza, pretendeu-se sensibilizar os alunos, a partir do elemento central – semente –, para questões ambientais mais amplas, como, primeiro, a promoção de hábitos de consumo crítico e sustentável, e, igualmente, a necessidade de todos juntos diminuirmos os efeitos nefastos ao ambiente e preservarmos os ecossistemas vivos do nosso planeta.

### Projeto ‘germinar um banco de sementes’

Partindo das evidências científicas sobre a influência da atividade humana ao sistema climático e de que o aquecimento global é inequívoco, e tal como está expresso no 5.º

Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental da ONU para as Alterações Climáticas (IPCC), na incapacidade de muitas das espécies existentes não terem capacidade de adaptação às rápidas mudanças e ficarem ainda mais expostas ao risco de extinção.

Conscientes da necessidade em dar respostas à perda da biodiversidade genética e alimentar, “Germinar um banco de sementes” é um projeto que propõe reintroduzir os hábitos antigos de troca e conservação de sementes, dando preferência a variedades de plantas que sejam relevantes para o património cultural das comunidades onde são cultivadas.

Ao longo do tempo, as ditas variedades tradicionais adaptaram-se e harmonizaram-se às condições das regiões de cultivo, enriquecendo diversas culturas e identidades locais (desde a gastronomia até ao artesanato e comércio, entre outras). A capacidade de adaptação destas plantas e a sua menor necessidade de cuidados suplementares, em conjunto com práticas de cultivo inspiradas nos padrões da natureza e baseado nos princípios: cuidar da terra, cuidar das pessoas e repartir os excedentes – contribuem para criar e manter ecossistemas mais biodiversos e ricos.

Em resumo, porquê preservar sementes tradicionais?

- Para preservar as práticas culturais tradicionais e reforçar as identidades locais;
- Para contribuir para a resiliência e combate às alterações climáticas, pela escolha das espécies e cultivares mais adaptadas ao clima e solo de cada local, preservando as variedades locais e a diversidade genética;



- Para evitar e reduzir a dependência das sementes comerciais;
- Para contribuir para uma economia solidária e soberania alimentar.

**Guardar sementes**, a prática milenar que garante a melhor adaptação das plantas às condições de clima e de solo, passou a ser hoje vista quase como um ato político de resistência, no entanto acreditamos que é uma das nossas maiores heranças bioculturais e uma **garantia e segurança inestimável para a soberania alimentar**.

## Escolha dos conteúdos

A intenção principal das atividades que se seguem foi a de suscitar a curiosidade dos mais novos pelas sementes e pelas plantas, mostrando que elas estão na base de toda a vida terrestre do nosso planeta. Compreender melhor o maravilhoso mundo das plantas é fundamental para aprendermos a preservar os nossos ecossistemas vivos, e é por aí que quisemos começar.

As plantas são formas de vida com poucas necessidades e de grande poder transformador – transformam os elementos sem vida que as rodeiam (ar, água e matéria inorgânica) no seu próprio corpo, em alimento para si e para tantos outros seres.

Todos os seres vivos do planeta dependem, direta ou indiretamente, dos alimentos provenientes da capacidade das plantas de extrair energia do sol para construir as suas células.

São por excelência pioneiras a encontrar novas condições de vida para si, e para outros seres vivos com os quais estabelecem

relações de interdependência. Apesar de terem a capacidade de criar cópias exatas de si mesmas, cedem pólen ao vento e a diversos animais, para através da fecundação misturarem características diferentes, gerando descendência passível de se adaptar a novos locais e condições de vida. Para isso percorrem grandes distâncias graças ao vento, às aves e animais, tudo isto apesar de viverem imóveis.

Quisemos então lançar um novo olhar para o pacífico mundo das plantas, pois o seu modo de vida próspero está radicado na generosidade e na colaboração, como o mostra a enorme importância que têm no nosso planeta, já que corresponderem a mais de 80% da massa viva aqui existente. O planeta terra e as plantas são velhas companheiras, e a antiguidade da história das plantas é quase incomparável com o ínfimo tempo que o ser humano tem de existência na terra.

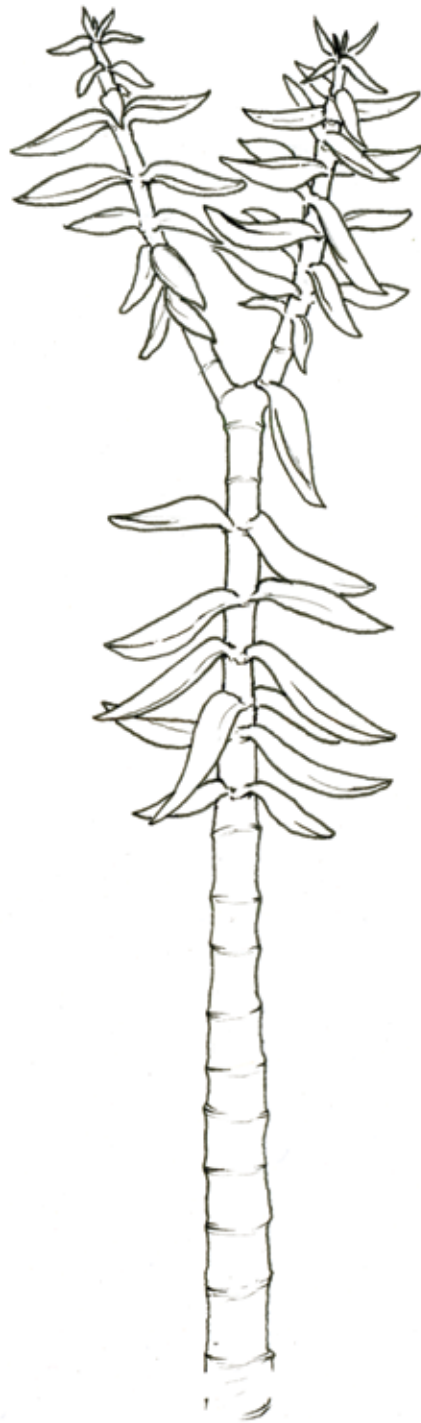
A organização dos conteúdos programáticos foi feita em três grandes temas: a **Botânica**, onde nos focamos na vida das plantas e suas origens na terra; a **Ecologia** onde se pensam as relações das plantas com o ser humano e, por fim, o **Ambiente**, onde se observam as múltiplas relações das plantas com os restantes seres vivos, as grandes questões ambientais se encontram subjacentes e que práticas podemos adotar para um futuro harmonioso com o nosso planeta.

## Como utilizar o manual

Cada número das sessões seguintes corresponde a uma aula que tem uma componente teórica, seguida da componente prática, com

um ou dois exercícios e, excepcionalmente com uma informação em destaque.





PARTE I

# BOTÂNICA

## I.1. Plantas, origem e evolução

### Objetivos

- Perceber o que define uma planta enquanto ser vivo
- Compreender os requisitos elementares para a vida de uma planta
- Conhecer a escala temporal da formação da terra e aparecimento das diferentes formas de vida ancestrais até aos dias de hoje (com enfoque nas contribuições que as plantas tiveram na formação das condições ambientais hoje existentes)
- Relacionar os contextos e as adaptações evolutivas que as plantas tiveram até chegarem às principais famílias que conhecemos

### O que são plantas?

As plantas são seres vivos: nascem, alimentam-se, crescem, reproduzem-se e morrem. As plantas não têm capacidade de se mover (motilidade) mas, por outro lado, são capazes de produzir o seu próprio alimento, e por isso se dizem **autotróficas**.

Para produzirem o seu próprio alimento, são capazes de converter compostos inorgânicos que se encontram no solo (sais minerais e água) em compostos orgânicos, utilizando a energia da luz. A este processo chamamos de **fotossíntese** onde, com a ajuda do sol, conseguem converter água e  $\text{CO}_2$  em  $\text{O}_2$  e Glicose (açúcar) para se alimentarem. Desta forma têm energia para crescer, para se desenvolverem até plantas adultas e para se reproduzirem – transformando a atmosfera onde vivemos, respirando o  $\text{CO}_2$ , que nós expiramos, e libertando para a atmosfera o  $\text{O}_2$ , que nós respiramos.

Conseguem fazer a fotossíntese graças à existência de células com **cloroplastos** – pequenos organelos onde se encontra a clorofila, um pigmento que confere a cor verde das plantas e que permite o aproveitamento da energia solar.

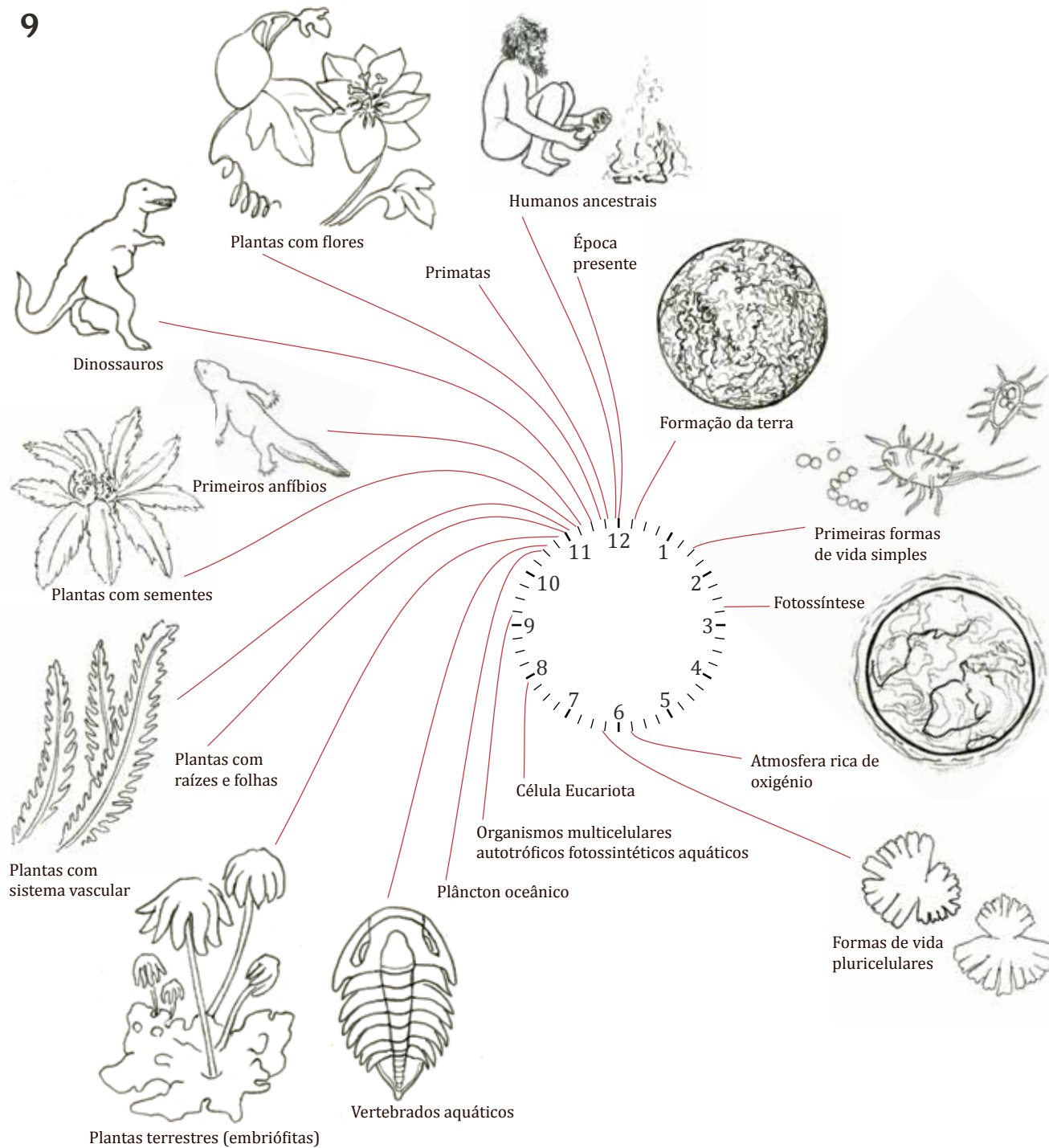
### Origem das plantas e origem da Terra em coevolução

Há muito tempo, quando a Terra se formou (em conjunto com o sol, a lua e todos os outros planetas) não havia vida, de todo; a terra era muito quente, não tinha oxigénio, tinha vulcões em erupção – um pouco como Marte agora. Só quando a Terra arrefeceu, e tudo

acalmou um pouco, surgiu a vida na forma de pequenos seres microscópicos que se foram diferenciando e adaptando ao meio que estava em transformação constante. Alguns deles, ainda invisíveis, começaram a ter a capacidade de ser autossuficientes ao tirar partido da luz do sol para fazer a fotossíntese.

Foram estas bactérias - **cianobácterias** - a dar o primeiro passo para transformar as condições da própria Terra, pois começaram a converter  $\text{CO}_2$  em  $\text{O}_2$ , o que permitiu as formas de vida como hoje as conhecemos e que respiram o oxigénio da atmosfera. Muito tempo depois, com o surgimento de formas de vida mais complexas, alguns seres multicelulares, capazes de produzir o próprio alimento (autotróficos) e produzir  $\text{O}_2$  através da fotossíntese, terão dado origem às **algas verdes** do oceano, a partir das quais evoluíram as incontáveis espécies de plantas que existem e já existiram até então (e sobre as quais falaremos à frente).

Como se tratam de espaços de tempo muito grandes, apresentamos a escala temporal desde a formação da Terra até à época atual, como se se tratasse das 12 horas de um relógio, mostrando alguns eventos da evolução das plantas em comparação com outras formas de vida (ver fig. 1).



**Fig.1** Escala temporal desde a formação da Terra até à época atual

- Formação da Terra, atmosfera carregada de dióxido de carbono (há 4600 milhões de anos atrás)
- Formas de vida simples (4100...)
- Cianobactérias – estromatólitos – iniciam, através da fotossíntese, a transformação da atmosfera com a produção de  $O_2$  (3500...)
- Formas de vida pluricelular, através da endossimbiose (2100...)
- Célula eucariótica (1500...)
- Organismos multicelulares autotróficos fotossintéticos aquáticos (850...)
- Plâncton oceânico (542...)
- Vertebrados aquáticos (485...)
- Plantas terrestres embriófitas, seriam semelhantes aos musgos de hoje (470...)
- Plantas terrestres com raízes e folhas conforme as conhecemos (390...)
- Plantas com sistema vascular dão origem à madeira e florestas de árvores (370...)
- Plantas com sementes, Gimnospérmicas (380...)
- Primeiros anfíbios (330...)
- Dinossauros (entre 233 e cerca de 66...)
- Plantas com flores, Angiospérmicas (125...)
- Primatas (75...)
- Ser Humano ancestral (2...)
- Época presente (hoje)

## Principais famílias de plantas

As plantas evoluíram e adaptaram-se a partir de um antepassado das **algas** verdes (e que ainda hoje vivem no mar). O primeiro passo da evolução para se adaptarem à vida terrestre foi o desenvolvimento da cutícula para evitar que secassem. A grande vantagem de se adaptarem à terra seria a maior quantidade de luz solar e CO<sub>2</sub> (e logo mais energia/alimento) em ambiente seco mas que caso não existisse esta proteção pela cutícula, secariam com o calor do sol e não conseguiriam sobreviver. Estas plantas, as **briófitas** (semelhantes aos musgos que ainda hoje vemos em zonas húmidas), continuavam a necessitar da proximidade da água para garantir a reprodução (através de esporos).

O passo seguinte envolveu o desenvolvimento de sistemas de circulação vascular mais complexos, com seiva bruta ascendente interior (xilema) composta por água e sais minerais e seiva elaborada descendente (floema) composta essencialmente por açúcares como a glicose. Este fenómeno deu origem ao aparecimento de plantas como os fetos - **pteridófitas** - que, apesar de dependerem de esporos para se reproduzir, já podiam competir por mais luz solar pois conseguiam ganhar uma estrutura mais vertical e assim maior exposição solar.

A adaptação seguinte deu-se nas **gimnospérmicas**, com a capacidade de se reproduzirem através de sementes, o que permitiu que estas plantas deixassem de depender da proximidade da água e dispersarem a sua descendência por muito mais sítios e meios diversos.

A adaptação de maior complexidade aconteceu com a especialização da flor e do fruto, o que permitiu uma proteção e disseminação das sementes muito maior, dando origem às plantas **angiospérmicas**. Têm as adaptações das plantas das famílias anteriores, ou seja, cutícula, sistema vascular, sementes, flores e frutos. As ditas plantas, com flor, são cerca de 90% das plantas que existem hoje, o que as torna melhor adaptadas!

Com uma diversidade incrível – são conhecidas cerca de 315.000 espécies de plantas – e com uma enorme abundância, as plantas são um dos maiores grupos de seres vivos e mais biodiversos de todo o planeta.

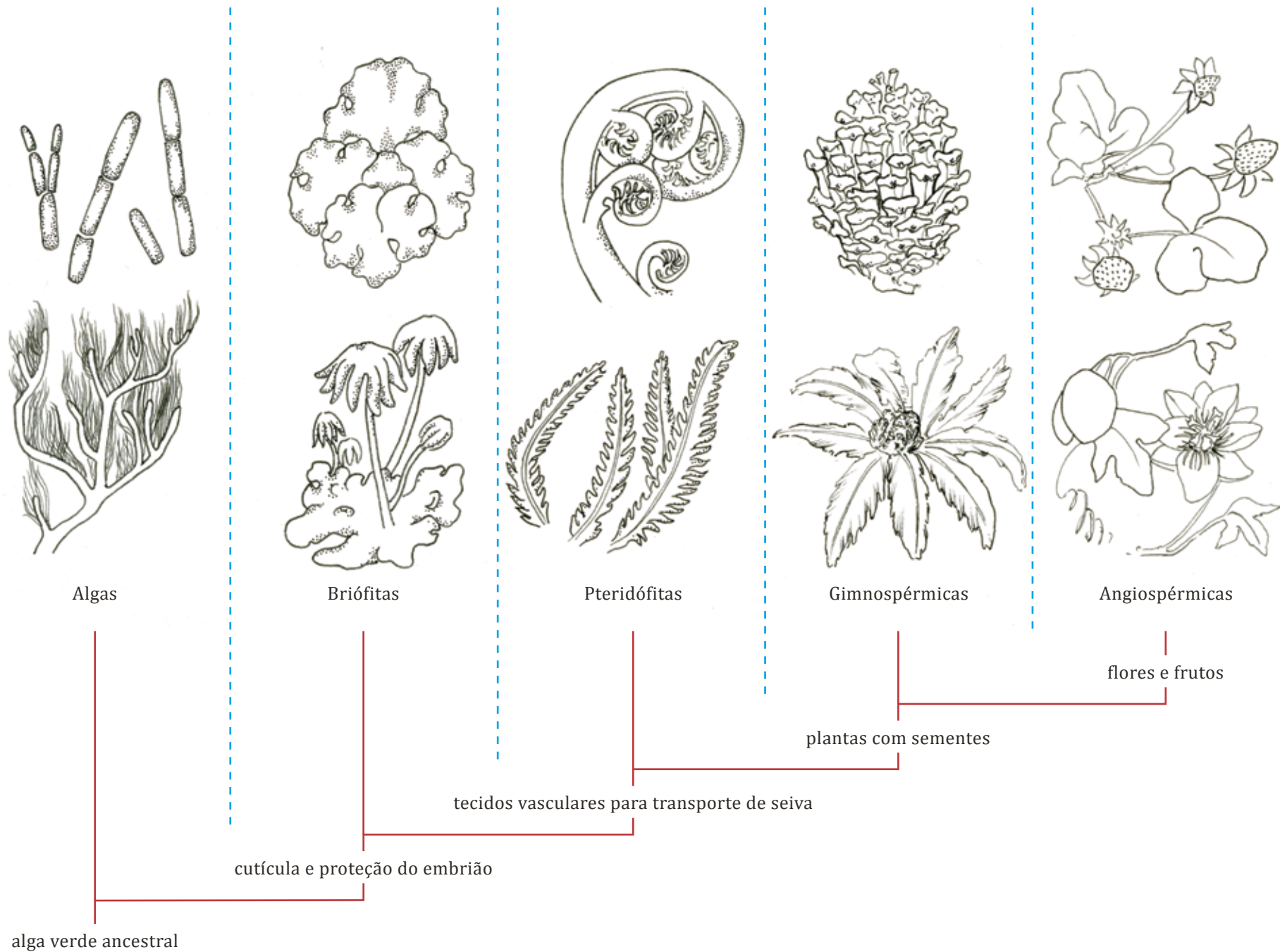


Fig.2 Evolução das plantas



## I.1. exercício 1: Observação de sementes



Observar as **características de sementes** de diferentes espécies, fazendo pequenos registos orais, desenhados ou escritos acerca do que se sabe de cada uma das plantas às quais pertencem as sementes.

### Material

· Sementes em frascos identificados, por exemplo, das seguintes espécies:

Carvalho roble (*Quercus robur*)

Sobreiro (*Quercus suber*)

Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolia*)

Fava (*Vicia faba*)

Lentilha (*Lens culinaris*)

Milho (*Zea mays*)

Feijão (*Phaseolus vulgaris*)

### Procedimento

1. Observar um frasco de cada vez, identificando o nome da planta e enunciando o que se sabe acerca dela.
2. Desenhar as principais características de cada semente.
3. Escrever um parágrafo livre relacionado com cada uma das sementes, para partilhar e trocar impressões.

## I.1. exercício 2: Germinação de diferentes espécies de plantas



Observar a quebra da dormência e germinação de sementes de diferentes espécies de plantas, comparando-as entre si, mas também comparando diferentes estádios de desenvolvimento da mesma planta. Recomenda-se fazer o mesmo procedimento várias vezes, com espaçamentos de um ou dois dias, para que se possam notar as diferenças no desenvolvimento.

### Material

- Sementes de diferentes plantas - lentilha, feijão mungo, feijão vermelho, grão de bico, feijão branco, etc.
- Tabuleiro de germinação com vários alvéolos furados na base (pode também reutilizar-se uma caixa de ovos)

- Base ou recipiente largo e plano para reter água
- Papel higiénico, algodão ou pedaços de tecido para manter a humidade em torno da semente
- Copo com água

### Procedimento

1. Atribuir uma fila a cada espécie de semente, escrevendo o nome de cada planta na fila respetiva. A base servirá para reter um pouco da água, de cada vez que se rega.
2. Submergir uma semente de cada espécie dentro do copo de água, para dar início à quebra da dormência.
3. Passado um dia, observar as alterações

no volume e textura da semente.

4. Colocar um quadrado de papel higiénico dobrado no primeiro alvéolo vago de cada fila.
5. Colocar cada semente na fila respetiva, sobre a base, envolvendo-a no papel.
6. Verter água na travessa para manter as sementes envoltas no papel com humidade.
7. Repetir o procedimento de dois em dois dias com novas sementes, até não haver mais alvéolos disponíveis na travessa de germinação. Daí em diante garantir diariamente que há humidade na base da bandeja, mantendo o conjunto de sementes/plântulas húmidas.
8. Observar e documentar as diferentes





espécies e estádios de germinação através de registos fotográficos, anotações ou desenhos.

9. Passadas duas ou três semanas as plântulas podem ser transferidas para pequenos vasos ou para a terra, conforme se prefira.





< limão



< milho

fava >



feijão >



ervilha >



## I.2. Anatomia das plantas e das sementes

### Objetivos

- Reconhecer os elementos que compõem diferentes plantas (raiz, caule, folhas, flores, frutos, sementes)

- Identificar os elementos que compõem diferentes sementes (casca, tegumento, endosperma e embrião)

- Aprender a germinar e a criar plântulas, para usar posteriormente na horta

### Anatomia das plantas

**Raiz** - é um órgão geralmente subterrâneo que desempenha duas funções importantes: fixação do vegetal ao solo e absorção de água e sais minerais do solo (raramente faz fotossíntese).

Tipos de raízes:

- axial ou pivotante
- fascicular ou cabeleira
- respiratória ou pneumatóforos
- aérea do tipo escora
- tuberosas
- tubular
- estranguladora

**Caule** - é o órgão da planta que tem por função sustentar as folhas e servir de comunicação entre as raízes e a restante parte aérea da planta, conduzindo a seiva bruta e a elaborada.

Tipos de caule:

- aéreo - tronco, estipe, colmo, gavinhas
- subterrâneos - rizoma, tubérculo, bolbo

**Folhas** - é o órgão da planta, geralmente verde, que tem por função realizar a produção de açúcares que garantem o crescimento e a manutenção da vida da planta.

Tipos de folhas:

- simples
- compostas
- modificadas (espinhos dos catos)

Os espargos, por exemplo, não têm folhas, fazendo a fotossíntese através do caule.

**Flores** - são produzidas pelas gemas localizadas nas terminações dos caules, sendo que as gemas são conjuntos de células presentes nos

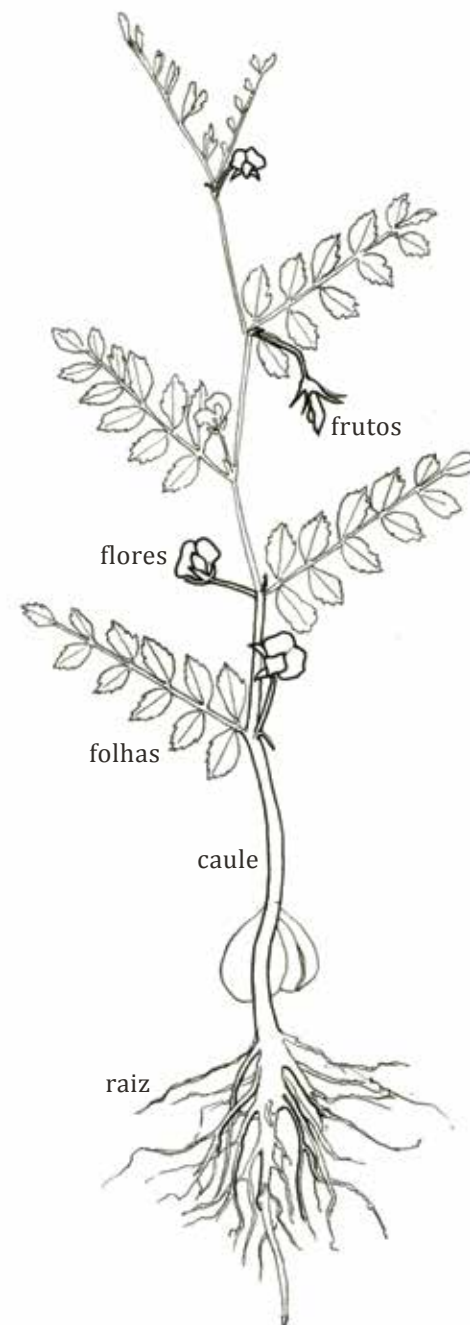


Fig.3 Diferentes partes das plantas

caules com capacidade de germinar e produzir as flores.

Tipos de flores:

- simples
- inflorescências (várias flores na mesma haste) como, por exemplo, em cacho, umbela, capítulo ou espiga

**Frutos** - são estruturas que se desenvolvem a partir do ovário da flor e têm, no seu interior a semente, que se desenvolve a partir do óvulo da flor, depois de o gameta masculino ter fecundado o gameta feminino. Existem frutos com apenas uma semente ou várias.

Tipos de frutos:

- carnosos
- secos
- vagem
- frutos que se adaptam para fazer voar as sementes.

## Anatomia das sementes e função das partes constituintes

A **parte externa** da semente é composta por quatro partes:

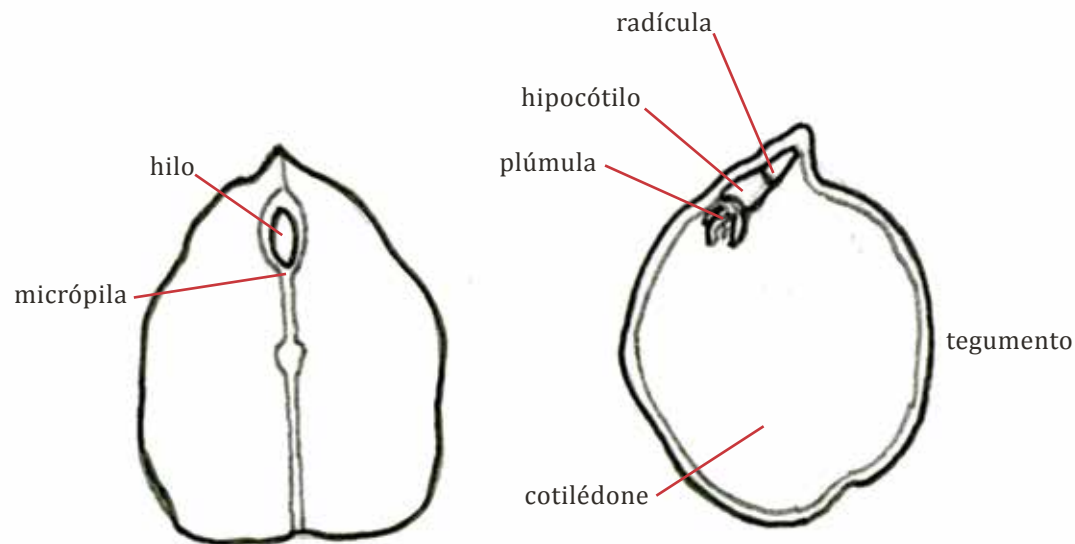
**Tegumento:** parte externa da semente, onde se localizam os pigmentos que são responsáveis pela cor do grão.

**Hilo:** cicatriz pelo funículo que estabelece a ligação entre a semente e a placenta.

**Halo:** estrutura que circunda o hilo da semente.

**Micrópila:** abertura próxima ao hilo através da qual faz a absorção da água.

A **parte interna** da semente é formada pelo embrião constituído das seguintes partes:



**Fig.4** Anatomia externa e interna da semente

**Plúmula:** pequena gema da qual se desenvolvem o caule e as folhas da planta. É formada por um meristema apical e por duas folhas mais ou menos desenvolvidas, as folhas primárias ou simples.

**Radícula:** raiz do embrião que origina o sistema radicular.

**Cotilédone:** folha seminal ou embrionária que contém as reservas necessárias à germinação e ao desenvolvimento inicial da planta.

**Hipocótilo:** região de transição entre a plúmula e a radícula. Na germinação expande-se, levando os cotilédones até à superfície.

Cada parte da semente tem uma função específica:

- o tegumento, a película fina, protege a semente;
- os cotilédones contêm as reservas nutritivas necessárias para o seu desenvolvimento e,

no seu embrião, contêm o esboço da futura planta.

Do embrião destacam-se três partes:

- a radícula, que irá dar origem à raiz,
- o caulículo que irá dar origem ao caule,
- as gémulas que irão dar origem às folhas da planta.

Para que ocorra a germinação da semente, esta tem de encontrar características apropriadas de humidade, temperatura, etc.

Quando a germinação ocorre, primeiro desenvolve-se a radícula, para fixar a nova planta ao solo e absorver água e sais minerais. De seguida o caulículo, que faz com que a planta cresça em direção à luz. Por fim dá-se o desenvolvimento das gémulas e folhas, que irão permitir que a planta inicie a realização da fotossíntese.

## Conceitos de germinação e dormência

Germinação e dormência são dois processos que capacitam as plantas para a sincronização do seu desenvolvimento, normalmente em função das alterações das condições do meio, mas também em função do desenvolvimento dos indivíduos na sua proximidade.

Os fatores que desencadeiam a **germinação** das sementes diferem entre espécies. A humidade, o frio, a ausência de luz ou a rotura da casca são alguns dos fatores que promovem o início da germinação da semente, o estágio mais crítico da vida de uma planta.

Em termos práticos a **dormência** evita que a germinação ocorra numa semente, quando as condições ambientais são desfavoráveis para o desenvolvimento da planta. Durante este período, o crescimento é suspenso ou muito reduzido.

Além das sementes, a dormência pode também ocorrer em diferentes órgãos da planta, como sejam os órgãos subterrâneos de reserva - por exemplo os bolbos - e as gemas da maioria das árvores e arbustos perenes.



Fig.5 Semente a germinar



## I.2. exercício: Sementeira para obter plântulas para transplante



1.



2.



3.

Fazer germinar sementes, coletivamente, para obter plântulas variadas, e posterior transplante. Cada aluno poderá escolher a semente que pretende fazer germinar. O processo de germinação pode ser feito reciclando recipientes, desde que tenham capacidade para um volume de terra que permita o crescimento da plântula durante um mês.

### Material

- Terra e/ou substrato para germinação
- Caixa de plástico (as caixas de fruta ou de legumes são leves, resistentes e têm pegas para transportar)
- Copos de iogurte lavados (idealmente com formas que encaixem uns nos outros para maximizar o espaço da caixa)

- Plástico para impermeabilizar caixa (os sacos de terra/substrato são resistentes e podem reciclar-se assim)
- Tesoura
- Punção/chave de parafusos para furar os copos de plástico (copos empilhados podem furar-se em série)
- Agrafador
- Caneta de feltro para escrever no exterior do copo (ou em rótulos autocolantes)
- Sementes à escolha, apropriadas para a época em questão, como por exemplo:
  - Rabanete ‘Cherry Belle’ (*Raphanus sativus*)
  - Rabanete ‘French Breakfast’ (*Raphanus sativus*)
  - Nabo greleiro ‘Grellos de Santiago’ (*Brassica rapa L.*)

–Mostarda-oriental ‘Mizuna’ (*Brassica rapa* var. japonica)

### Procedimento

1. Recortar a folha de plástico na medida do fundo da caixa, com margem de 5 cm em cada lado.
2. Agrafar os bordos do plástico para reter a água da rega.
3. Fazer alguns furos (pelo menos 3 ou 4) no fundo de cada copo de iogurte, para permitir a entrada e saída de água pela base
4. Encher o copo com terra, previamente misturada com o composto, no caso de haver, e colocá-lo na caixa.
5. Identificar as etiquetas com a espécie da



4.

6.

7.

planta que vai ser semeada, data e nome de quem semeia.

6. Fazer um pequeno buraco na terra (com um dedo) e colocar a semente.

7. Verter água dentro da caixa e aguardar que a terra fique húmida.

### Notas

Regra geral, a profundidade do buraco para a sementeira, é o dobro do diâmetro da semente.

Usando as caixas forradas com o plástico, a rega é feita simultaneamente em todos os copos, pela parte inferior do copo e sem a colocar na parte superior da terra, protegendo a semente.

A escolha de recipientes que tenham a base mais estreita que o topo, poupa espaço de armazenamento porque permite que sejam empilhados.

Nesta fase é importante observar todos os dias se a terra está suficientemente húmida, sem deixar acumular água em excesso no fundo da caixa. Dependendo da espécie, a germinação ocorrerá ao fim de alguns dias. O transplante poderá ser feito assim que a planta tenha duas ou mais folhas definitivas e raízes suficientemente fortes.





## I.3. Visita ao Banco de Sementes A.L. Belo Correia e Jardim Botânico

### Objetivos

- Compreender como funciona um banco de sementes e qual a finalidade
- Entender as diferentes fases do processo de conservação e armazenamento de sementes para que estas mantenham o potencial de germinação durante dezenas a centenas de anos
- Conhecer formas e condições de armazenamento
- Identificar vários tipos de sementes e agrupá-las por tipo
- Perceber a diversidade genética



### Visita ao Jardim Botânico: procura, recolha e identificação de vários tipos de sementes

Para melhor compreenderem as plantas, as sementes e a conservação das mesmas, os alunos visitaram o maior e mais antigo banco de sementes de espécies autóctones de Portugal continental - um espaço habitualmente inacessível - no Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC-ULisboa): o **Banco de Sementes A. L. Belo Correia**. Puderam observar o laboratório onde são recolhidas, tratadas, conservadas e vigiadas as sementes, perceber como funcionam as câmaras de germinação e a arca frigorífica que preserva cerca de 60% das espécies protegidas de Portugal Continental.

Através desta visita, os alunos adquiriram

um conhecimento mais aprofundado acerca do processo de seleção e conservação de sementes.

### Sobre o Banco de Sementes

É uma infraestrutura de conservação e investigação cujo objetivo principal é a conservação de sementes da flora Portuguesa a longo prazo. A conservação das espécies ameaçadas é uma prioridade e permite implementar em Portugal a **Estratégia Global para a Conservação das Plantas**. A coleção constitui assim um seguro contra a extinção das plantas no seu habitat natural, disponibilizando sementes para a reabilitação de habitats e a reintrodução de espécies ou reforço das suas populações.

Constitui ainda uma fonte de material de



origem e qualidade controladas para investigação científica. Inaugurado em 2001 é o maior e mais antigo banco de sementes de espécies autóctones em Portugal continental, conservando 3700 amostras de sementes, pertencentes a 1130 espécies. Nesta coleção está já representado mais de 1/3 da flora e 57% das espécies protegidas do continente português. Destacam-se ainda cerca de 220 espécies da região submersa pela barragem de Alqueva e 250 espécies de plantas do Jardim Botânico.

Uma visita que se prolongou ao **Jardim Botânico de Lisboa**, onde através da observação de várias espécies, os alunos puderam ser “Botânicos por um dia”. Perceber o que faz um Botânico, através de uma expedição pelo Jardim para elaboração de um caderno de campo. Nesta aventura, descobriram e identificaram diferentes tipos de sementes – muitas delas raras como as do dragoeiro ou as da árvore-do-Fogo. Uma visita pontuada por histórias e lendas das espécies vindas de todos os continentes (muitas delas com milhares de anos).

**Fig.6 a 8** Visita ao Banco de Sementes A.L. Belo Correia e Jardim Botânico



## I.3. destaque: O drageiro e os doze trabalhos de Hércules

Observando a planta do drageiro e usando a imaginação, conseguimos ver um monstro com cem cabeças, onde a pele dos múltiplos ramos prateados se assemelha à textura da pele de um réptil e as folhas verde azuladas da extremidade parecem espadas, que se cortadas deitam um líquido vermelho como sangue.

De facto, segundo um mito da Grécia antiga, a árvore do drageiro terá nascido do sangue de Ládon, que era um dragão com corpo de serpente, que tinha cem cabeças que falavam línguas diferentes, e que nunca dormia. Este dragão, guardava a árvore das maçãs de ouro do longínquo Jardim das Hespérides, a mando da rainha Hera que tinha recebido esta árvore como prenda no seu casamento sagrado com Zeus.

Um dos 12 trabalhos do semideus Hércules terá sido colher algumas dessas maravilhosas maçãs de ouro e, para o fazer, teve primeiro de descobrir a localização do jardim das Hespérides, que se dizia ser no limite ocidental do mundo, provavelmente o atual arquipélago das Canárias, e só então derrotar Ládon, entornando o seu sangue na terra do jardim, de onde se diz terem nascido as primeiras plantas de drageiro.

Diz-se ainda que a planta tem sangue de dragão a circular dentro de si, já que a sua seiva, depois de oxidar por exposição ao ar, forma uma substância pastosa de cor vermelho vivo. Esta substância, chamada sangue-de-dragão, foi no passado comercializada na Europa para fins medicinais e como corante a preços bastante elevados, sendo creditada por ter poderes misteriosos pelos alquimistas, talvez por se tratar de uma cor animal, inesperadamente extraída de um vegetal.

### Sobre o Jardim Botânico de Lisboa

O Jardim Botânico de Lisboa é um jardim científico que foi projetado em meados do século XIX para complemento moderno e útil do ensino e investigação da botânica na Escola Politécnica. A enorme diversidade de plantas, recolhidas pelos seus primeiros jardineiros – o alemão E. Goeze e o francês J. Daveau –, provenientes dos quatro cantos do mundo em que havia territórios sob



Fig.9 Drageiro

soberania portuguesa, patenteava a importância da potência colonial que Portugal então representava.

As coleções sistemáticas servem vários ramos da investigação botânica, demonstram junto do público e das escolas a grande diversidade de formas vegetais e múltiplos processos ecológicos, ao mesmo tempo que representam um meio importante e efetivo na conservação de plantas ameaçadas de extinção.

A 4 de novembro de 2010, foi classificado como monumento nacional.



## I.4. Ciclo de vida e nutrição das plantas

### Objetivos

- Aprender o ciclo de vida das plantas (exemplificação com semente de olaia, localizada à entrada da escola)
- Análise de elementos que constituem as plantas através da observação de planta seca prensada – morangueiro-comum –, com especial atenção dada à forma das raízes
- Compreender a importância do armazenamento de substâncias de reserva (observação de hortícolas e identificação das respetivas estruturas de acumulação)
- Reconhecer o mecanismo de circulação de nutrientes nas plantas através da observação de folhas em decomposição

### Ciclo de vida e funções das partes das plantas (continuação)

Genericamente, o ciclo de vida de uma planta, com flor é o conjunto de diferentes processos pelos quais uma planta passa para assegurar a sua continuidade, e que incluem a germinação de uma semente, que irá crescer para dar origem a uma nova planta. Na sua idade adulta irá dar origem a sementes, iniciando-se assim um novo ciclo.

Para isso partiu-se da observação uma semente retirada de uma vagem de olaia localizada na entrada da escola.

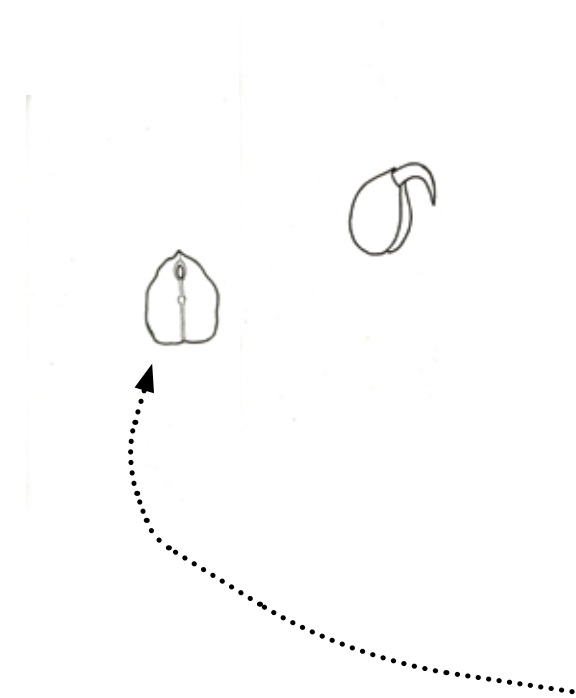
Para se aprofundar as funções das partes das plantas foi observado um morangueiro na forma de herbário – seco e prensado – atendo às estruturas que o constituem – raiz, caule, folha, flor, fruto – e realizada uma reflexão acerca do seu ciclo de vida.

### Acumulação de substâncias de reserva

As plantas, conforme já mencionado, são seres autotróficos, isto é, capazes de produzir o seu alimento através de um processo denominado fotossíntese.

No entanto, essas substâncias nem sempre são todas utilizadas, sendo que muitas plantas armazenam estes alimentos em órgãos de reserva para as utilizarem mais tarde, por exemplo no Inverno, quando as condições ambientais não são propícias para a realização da fotossíntese, por haver diminuição da luminosidade, etc.

Esses órgãos de reserva variam, dependendo da



**Fig.10** Ciclo de vida da planta



planta, colocando-se, para observação, os seguintes exemplos:

- raízes tuberosas, como cenoura, nabo e beterraba
- caules, como batata e alho francês
- folhas, como alface, couve
- flor, como o brócolo
- frutos, como abacate e limão
- sementes, como de limão, abacate, feijão e grão

### Circulação nas plantas – vasos condutores

Para obterem energia os animais têm de ingerir alimentos. As plantas, enquanto seres autotróficos, são capazes de produzir o seu próprio alimento.

Assim, através da raiz as plantas absorvem água do solo, com sais minerais dissolvidos, a **seiva bruta**. A seiva circula dentro de vasos condutores, sobretudo no sentido ascendente, desde a raiz até às diferentes partes da planta. No entanto, esta não se constitui como alimento da planta.

A produção de alimento depende de um processo físico-químico denominado de fotossíntese que ocorre nas folhas, mais precisamente nos cloroplastos (estruturas celulares ricas em clorofila). A clorofila consiste num pigmento verde que capta a luz solar, e cuja cor verde confere esta coloração às plantas.

Neste processo, a planta utiliza a água absorvida pelas suas raízes (uma outra parte da água perde-se através da transpiração), o dióxido de carbono presente na atmosfera e a energia luminosa emitida pelo sol, para a



**Fig.11** Exemplo de plantas com reserva de nutrientes: a batata

produção de substâncias orgânicas como os glícidos. Deste processo resulta a libertação de oxigénio para a atmosfera.

Esta substância produzida pelas plantas, rica em água e glícidos, a **seiva elaborada**, circulará também em vasos condutores, mas sobretudo no sentido descendente, de forma a alimentar todas as células da planta.

Para compreender o mecanismo de circulação dos nutrientes nos vasos condutores das plantas – seiva bruta e seiva elaborada – coloca-se sob observação folhas em decomposição, onde a ausência do limbo permite destacar as nervuras da folha que correspondem aos vasos condutores.

Esta observação serve de mote para uma atividade artística que consiste na frotagem de folhas de árvores, e que permite o destaque das margens e nervuras de folhas.

**Fig.12** Folhas decompostas



## I.4. exercício: Identificação de vasos condutores das plantas

### Procedimento

1. Colocar por baixo de uma folha de papel A4 uma folha de árvore à escolha.
2. Pressionar o bloco de cera sobre a página superior da folha de papel, na área onde está localizada a folha. Pode marcar-se a totalidade da folha ou apenas uma parte dela.
3. Realizar este exercício fazendo uma composição livre, ao nível de escolha de folhas e de cores.



Processo de frotagem, a partir de folhas, para compreenderem os veios e sistema de circulação das plantas.

### Material

- Folhas de papel A4 brancas
- Blocos de cera de abelha
- Folhas de árvores





## I.5. Reprodução de plantas: flores

### Objetivos:

- Conhecer os tipos de reprodução: reprodução assexuada e reprodução sexuada. Na reprodução sexuada – estudo das plantas com sementes – observação da nespereira (*Eriobotrya japonica*) da escola
- Análise da constituição de uma flor – observação de flores com características diversificadas (estrelícia, alfazema, etc.)
- Identificar os órgãos reprodutores de uma flor – dissecação de uma flor de lírio (*Lilium sp.*)
- Tipos de polinização – direta e cruzada
- Agentes polinizadores – observação de insetos
- Morfologia das abelhas – características facilitadoras da polinização. Observação de abelhas e representação através de desenho

### Tipos de reprodução

Tal como nos animais, a etapa que permite garantir a perpetuação das espécies de plantas na terra consiste na reprodução. Nas plantas existem duas formas de reprodução: a reprodução assexuada e a reprodução sexuada.

Na **reprodução assexuada**, uma parte de determinada planta pode dar origem a outra idêntica a si – um clone.

A **reprodução sexuada**, por outro lado, envolve a união de células sexuais masculinas e femininas – células estas presentes nas flores – e tem como resultado a formação de uma semente.

Nesta aula pretende-se que o aluno entenda como se realiza a reprodução sexuada nas plantas com flor. Para tal começa-se por observar cuidadosamente a morfologia de algumas flores, procurando compreender a função de cada um dos seus órgãos e de como estes se ligam entre si.

### Constituição de uma flor

Uma flor completa é constituída por:

- órgãos de suporte, que incluem o receptáculo e o pedúnculo.
- órgãos de proteção, que incluem as pétalas e as sépalas.
- órgãos reprodutores, que incluem os estames e os carpelos.

Para a observação destes constituintes foi observada uma flor de lírio (*Lilium sp.*).

### Órgãos reprodutores das plantas com flor

Os **órgãos reprodutores masculinos**, das plantas com flor, consistem numa estrutura fina e comprida - os estames -, compostos pela antera e pelo filete. É na antera, em grãos de pólen, que se localizam as células sexuais masculinas da planta.

Ao conjunto de estames de uma flor dá-se o nome de **androceu**.

Os **órgãos reprodutores femininos**, das plantas com flor, consistem nos carpelos, e são constituídos pelo estigma, estilete e ovário. Os óvulos – células sexuais femininas - são formados e armazenados no ovário.

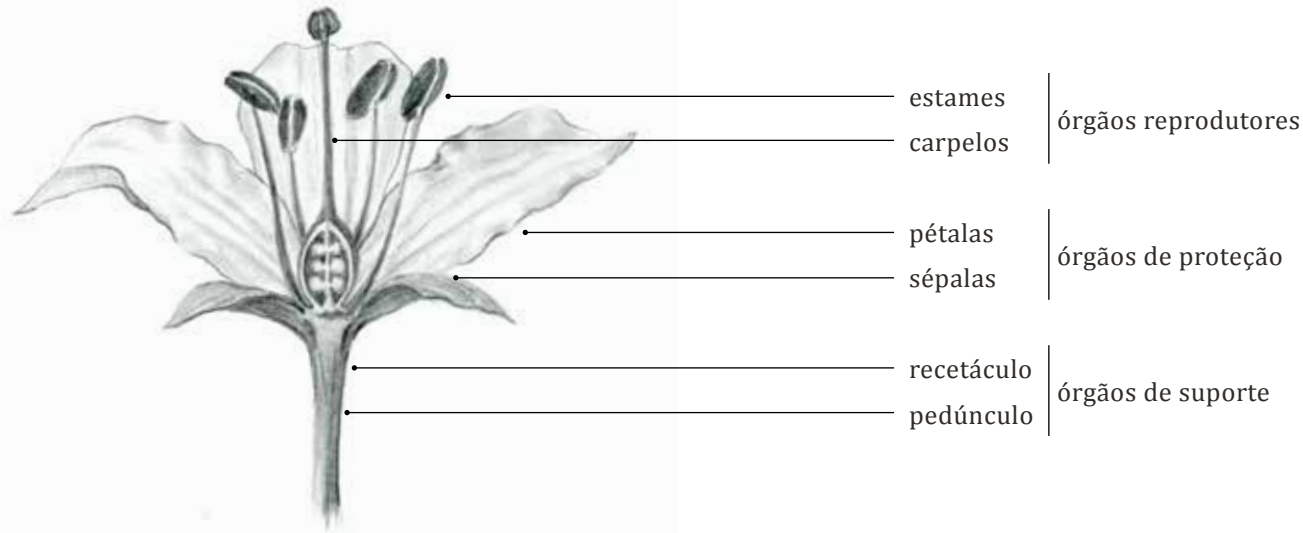
Ao conjunto de carpelos de uma flor dá-se o nome de **gineceu**.

Para uma observação mais detalhada dos órgãos reprodutores procedeu-se à dissecação da flor de lírio (*Lilium sp.*), procurando destacar os órgãos reprodutores femininos e os masculinos.

### Classificação das flores consoante os órgãos reprodutores

Tratando-se o *Lilium sp.* uma espécie onde, numa mesma flor, podemos observar tanto os órgãos reprodutores femininos como os masculinos, as suas flores classificam-se como bissexuais ou **hermafroditas**.

Existem, no entanto, flores unissexuais. Neste caso existem flores masculinas - possuem apenas órgãos reprodutores masculinos - e



**Fig.13** Órgãos reprodutores da planta com flor

flores femininas - possuem apenas órgãos reprodutivos femininos. Podemos encontrar espécies que têm estes dois tipos de flor numa mesma planta e espécies que possuem plantas com flores masculinas e plantas com flores femininas (como, por exemplo, a *Ginkgo biloba*).

## Polinização

A polinização consiste na união de células sexuais femininas com as células sexuais masculinas. Isto acontece quando os grãos de pólen produzidos nas anteras atingem o estigma de uma flor. Quando os grãos de pólen de uma flor atingem o estigma dessa mesma flor considera-se que houve **polinização direta**, ou **autopolinização**. Quando os grãos de pólen de uma flor caem no estigma de outra flor considera-se que houve **polinização cruzada**.

## Agentes de polinização

O transporte do pólen entre flores pode ser realizado por uma diversidade de agentes de polinização como o vento, a água, os animais ou a gravidade. No entanto, cerca de 80% de todas as plantas com flores são polinizadas por animais, sendo que o mais eficiente é a abelha.

As abelhas, ao voarem de flor em flor em busca de pólen e de néctar, transportam pólen de umas flores para as outras, facilitando a reprodução cruzada e dando origem à produção de frutos e sementes de melhor qualidade, em maior número e com maior diversidade.

Assim, para além da produção de uma diversidade de alimentos como o mel, etc., as abelhas são fundamentais para a manutenção da biodiversidade.



**Fig.14** Abelha (*Apis mellifera*)

## I.5. exercício: Observação e representação de abelhas, borboletas e flores

### Material

- Folhas de papel branco
- Lápis de cor
- Blocos de cera

### Procedimento

1. Cortar uma folha de papel A3, no sentido longitudinal, e dobrá-lo em 4 partes, tipo “harmónio”.
2. Fornecer flores e insetos para servirem de modelo.
3. Deixar as crianças realizarem o seu desenho livremente, utilizando os materiais, cores e o formato de página que preferirem.



## I.6. Reprodução de plantas: frutos e sementes

### Objetivos:

- Compreender os processos da passagem de flor a fruto: observação de roseiras (*Rosa sp.*) na escola, em diversos estádios de desenvolvimento; de nespereiras (*Eriobotrya japonica*), em mudança de fase; e de romãzeira (*Punica granatum*), em fase de queda das sementes

- Constituição dos frutos – observação de diversos frutos comestíveis

- Distinção entre frutos carnudos e frutos secos. Correspondência entre o número de óvulos fecundados e o número de sementes de cada fruto

- Reconhecer as estratégias de dispersão de sementes – dispersão mecânica, pela água, pelo vento e pelos animais – mostrando vários exemplos: Limpa-garrafas (*Callistemon lanceolatus*), Carvalho (*Quercus sp.*), Plumas (*Pennisetum sp.*), etc.

- Constituição de sementes e correspondência entre os seus constituintes e as partes da nova planta

### Polinização (continuação)

Na polinização, os grãos de pólen são transportados desde os estames até ao carpelo de uma flor (conforme a descrição da aula anterior). A aderência ocorre pois o estigma produz uma substância pegajosa que fixa o grão de pólen.

Dáí inicia-se a germinação do grão de pólen, fazendo crescer o tubo polínico que desce pelo estilete até ao ovário onde se encontra o óvulo. À união da célula sexual masculina com a célula sexual feminina dá-se o nome de fecundação, formando-se assim o ovo.

O ovo, ao desenvolver-se, dá origem ao embrião que, juntamente com as substâncias de reserva, constitui a semente. Cada óvulo fecundado dá assim origem a uma semente.

### Frutificação

A frutificação consiste na transformação da flor em fruto. Assim, e após a fecundação, as pétalas, sépalas e estames caem, e as paredes do ovário engrossam, dando origem ao pericarpo do fruto. O pericarpo irá proteger as sementes enquanto estas estão em desenvolvimento.

O fruto é constituído pelas sementes e pelo pericarpo que as envolve. Normalmente o pericarpo é constituído pelo **epicarpo** – camada mais externa, vulgarmente chamado por “casca” do fruto, pelo **mesocarpo** – camada onde se acumulam substâncias nutritivas e água; e pelo **endocarpo** – parte mais interna, normalmente dura, que encerra a semente.

Para compreensão da fase de transformação de

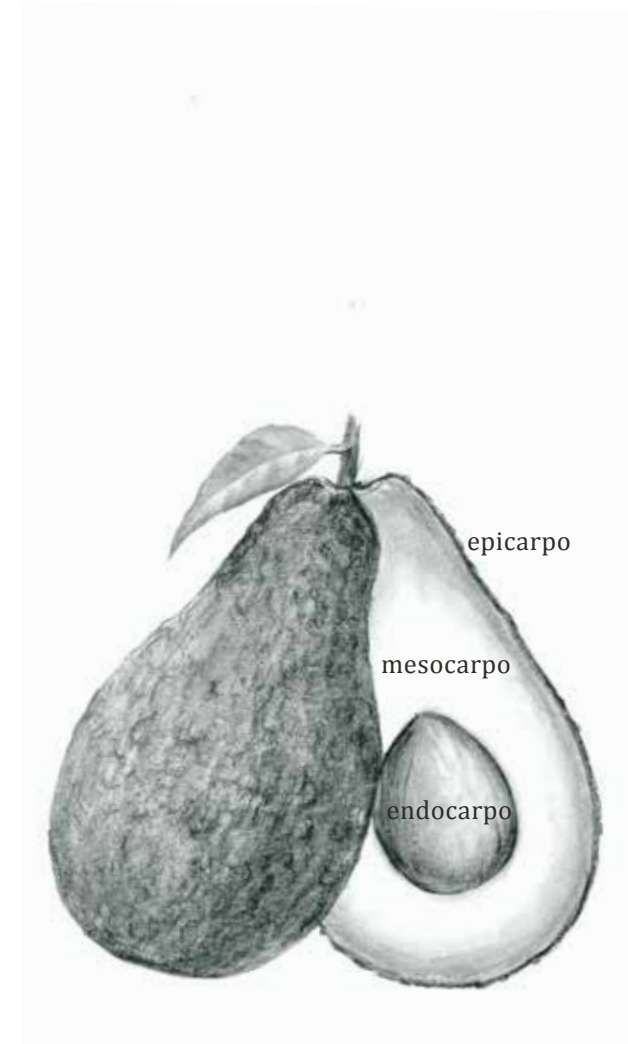


Fig.15 Constituição de um fruto



flores em frutos, promove-se a observação de algumas espécies existentes. No caso da escola, usaram-se algumas das espécies existentes: roseiras (*Rosa sp.*), em diferentes estádios de desenvolvimento, estando algumas ainda em floração, e outras já com fruto, a nespereira (*Eriobotrya japonica*) que, na aula anterior se apresentava coberta de flores, e que à altura desta aula já se encontrava em fase de transição para fruto e a romãzeira (*Punica granatum*), em fase de queda das sementes.

### Constituição de um fruto

De uma forma geral, nas classificações do tipo de fruto, consideram-se as características do pericarpo (mais especificamente do mesocarpo) e podem ser classificados como **carnudo** ou **seco**.

Os **frutos carnudos** apresentam um mesocarpo rico em substâncias de reserva e água, como muitos dos frutos que fazem parte da nossa alimentação (exemplo: tomate, pimento ou a malagueta).

Os **frutos secos** têm o mesocarpo pouco desenvolvido, sendo pobres em substâncias de reserva e água. Quando maduros normalmente abrem-se deixando cair as sementes (exemplo: nozes, avelãs, castanhas, vagens da ervilha).

### Disseminação de sementes

Os frutos, para além de protegerem as sementes, têm também um papel importante na dispersão destas estruturas, promovendo a ocupação de novos espaços, uma vez que estas não possuem locomoção própria.

A disseminação é importante para garantir que as novas plantas cresçam, o mais longe possível da sua “planta mãe”, evitando que haja competição entre si pela luz, água e nutrientes do solo.

As **estratégias de dispersão** das plantas são diversificadas e adaptam-se ao meio onde vivem. Podemos encontrar na natureza uma grande variedade de cores, formas e sabores dos frutos, uma vez que cada indivíduo se terá especializado, numa forma diferente de dispersão das suas sementes.

Existem várias formas de **dispersão de sementes**, nomeadamente por ação da força gravitacional, por ação mecânica ou através da intervenção de diversos agentes (vento, água e animais).

Por **ação mecânica** entende-se a capacidade que algumas espécies têm em projetar as suas próprias sementes. Quando o fruto amadurece e seca, é impressa uma força às sementes que as leva a serem projetadas a alguma distância (exemplo: pepineiro-bravo).

O **vento** atua como agente de dispersão em sementes leves, ou em sementes providas de estruturas que as auxiliam a ser transportados pelas correntes na atmosfera como “pêlos” ou asas (Exemplo: dente-de-leão).

A **água**, dos rios ou do mar, é outro agente de dispersão, podendo transportar sementes impermeáveis e com capacidade de flutuar para locais longínquos (exemplo: coco).

Os **animais** são também um eficiente agente de dispersão, uma vez que a sua mobilidade permite que as sementes possam ser transportadas também para locais remotos, quer

seja aderindo ao corpo dos animais, quer sejam transportadas no seu trato digestivo.

No caso da **aderência** ao corpo dos animais, os frutos normalmente possuem “ganchos” ou “espinhos” que se agarram ao pelo (exemplo: cardo-marítimo).

A dispersão por **ingestão** de frutos está normalmente associada a frutos carnosos, saborosos e coloridos que fazem parte da alimentação de determinado animal (exemplo: papa-figos). Estes animais, ao alimentarem-se de frutos cujas sementes são resistentes ao processo de digestão, eliminam estas sementes junto com as suas fezes em áreas distintas daquela em que as encontraram, contribuindo assim para a sua dispersão.

## I.6. exercício: Composição com frutos e sementes.

### Material

- Folhas de papel branco A3
- Frutos e sementes com formas e características diversificadas
- Máquina fotográfica

### Procedimento

1. Recorrendo a uma variedade de frutos e sementes com formas e características diversificadas, criar uma composição artística individual, figurativa ou abstrata, sobre papel de dimensão A3 <sup>1</sup>.
2. Fazer o registo fotográfico.

<sup>1</sup> Os elementos serão pousados, e não fixos à folha. A colocação de legenda é opcional.







PARTE II  
**ECOLOGIA**



## II.1. Projeto ReSEED Migração de sementes

### Objetivos:

- Conhecer a origem de algumas sementes
- Perceber as várias formas de migração de sementes
- Reforçar a importância da preservação das variedades de sementes locais e a biodiversidade vegetal

Os alunos adquiriram conhecimentos sobre a geografia histórica de algumas sementes locais cultivadas em Portugal através de uma aula dada pelo nosso parceiro ReSEED Project. Um projeto da Universidade de Coimbra que visa analisar as transformações na agricultura historicamente associadas às sementes cultivadas, ao ambiente e à ação humana desde o século XVIII. De forma lúdica o ReSEED abordou a migração de algumas variedades de sementes.

Duas mesas diferenciam geograficamente os alimentos, com origem nas Américas numa das mesas e, na outra, alimentos que já se consumiam no “Velho Mundo” antes do século XV.

Os frutos e as sementes “atiçam” a curiosidade dos miúdos e, sobretudo, o apetite. Mas, antes de os provar, narram-se histórias de alguns alimentos. Como exemplo:

- o trigo e da importância do pão ao longo dos tempos;
- de como um fungo destruiu as colheitas de batata, matando à fome um milhão de irlandeses em meados do século XIX;
- as bananas que compramos, e que são, em quase todo o mundo, clones umas das outras. Agora também ameaçadas de extinção, por um fungo.

Histórias que levam ao riso quando relembram as preguiças gigantes a fazer cocó, contribuindo para a dispersão do abacate a partir do México.

Histórias que reforçam a importância em preservar as variedades de sementes locais e a biodiversidade vegetal.

### Sobre o Projecto RESEED

Trabalho de investigação, liderado pela historiadora Dulce Freire, na Universidade de Coimbra, financiado pelo European Research Council. Um estudo que contribuirá para compreender os impactos socioeconómicos e ecológicos da disseminação, na Europa, dos produtos alimentares de zonas geograficamente distintas e distantes. A pesquisa centra-se na Península Ibérica, que foi a porta de entrada de muitas dessas sementes no velho continente.

Os principais objetivos do projeto são construir uma geografia histórica das sementes locais cultivadas em Portugal e Espanha; mapear as redes sociais e institucionais que permitiram a circulação de velhas e novas sementes e identificar as inovações relacionadas com as mudanças na agricultura regional.

Nome comum: Couve  
Nome científico: *Brassica oleracea*

É originária do sul da Europa ocidental na sua forma selvagem, tendo variedades muito diferentes entre si, geralmente herbáceas, mas havendo variedades sublenhosas na zona do caule.

Tornou-se uma planta importante na alimentação humana, devido à sua grande capacidade de armazenar reservas durante o inverno.



Nome comum: Beringela  
Nome científico: *Solanum Melongena*

É um vegetal que tem origem na Índia, onde ainda existe na sua forma selvagem. A primeira variedade de beringelas a chegar ao Reino Unido eram brancas e redondas, valendo-lhe o nome Eggplant (planta dos ovos).



Nome comum: Cebola  
Nome científico: *Allium cepa*

É um vegetal muito disseminado por todo o mundo, cuja variedade selvagem já não existe, presumindo-se que tenha tido origem na Ásia central, havendo registos da Antiguidade do uso alimentar e medicinal. Além do bolbo, que é o órgão que a planta usa como armazenamento de nutrientes, também as folhas são comestíveis.



Nome comum: Coentros  
Nome científico: *Coriandrum sativum*

São provavelmente provenientes da bacia mediterrânica, onde gregos e romanos os utilizavam em pratos e bebidas, sabendo-se também que os coentros eram já usados pelos antigos egípcios para embalsamar os corpos e como erva medicinal. Os frutos arredondados são geralmente chamados de 'sementes', dividindo-se em duas partes que contêm uma semente cada.



Nome comum: Curgete, courgette  
Nome científico: *Cucurbita pepo* L.

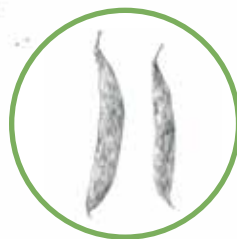
A curgete tem origem no continente americano, na região entre o Peru e o sul dos Estados Unidos. Os frutos são normalmente colhidos imaturos com cerca de 20 cm, enquanto são ainda tenros, pois quando deixados na planta podem chegar a um metro. Pertence à família das Cucurbitáceas, assim como a abóbora, o melão e o pepino.



Nome comum: Ervilha  
Nome científico: *Pisum sativum*

Originária da Europa meridional e central, a sua utilização e domesticação data de pelo menos 11 000 anos atrás existindo atualmente três espécies principais de ervilhas. Só a partir do séc. XV começaram a ser consumidas verdes.

Foram usadas por Johann Gregor Mendel para fazer experiências que levaram à descoberta das leis da herança biológica, as leis de Mendel.



Nome comum: Feijão  
Nome científico: *Phaseolus vulgaris* L.

A origem evolutiva do feijão e sua primeira diversificação terá ocorrido nas Américas, tendo sido difundido por toda a parte, acompanhando as rotas migratórias do homem pré-histórico. O feijão, juntamente com a abóbora e o milho formam as chamadas "três irmãs", que são os principais cultivares de vários grupos indígenas das Américas, no qual as plantas são interdependentes.



Nome comum: Funcho, Erva-doce, Fiolho  
Nome científico: *Foeniculum vulgare* Mill.

O funcho é nativo da bacia do Mediterrâneo, sendo cultivado desde a antiguidade, para alimentação, e também para fins medicinais.

A famosa batalha de Maratona entre Gregos e Persas (490 a.C.) travou-se num campo de funcho pois acreditava-se que este dava coragem aos guerreiros, de onde também vem o nome Maratona que significa 'campo de funcho'.

Esta planta é espontânea nos Açores e na Madeira, estando a sua abundância na origem da capital madeirense, Funchal.

## II.2.

# A Horta: Preparação do terreno

### Objetivos:

- Compreender os vários passos para a construção de uma horta
- Identificar os fatores dos quais depende a escolha do local para instalação da horta – topografia, acessibilidade e clima – assim como os processos e suas interligações
- Reflexão crítica das formas e dimensões da horta em função do espaço e características existentes
- Conhecer os processos de formação de solos – degradação da rocha de origem/ “rocha-mãe”, e instalação de matéria orgânica – assim como a ação de diversos fatores externos – clima e seres vivos
- Conhecer os processos que levam à formação de húmus
- Compreender a compostagem – procedimentos e benefícios

### Construção de uma horta – escolha do local e forma

Na construção de uma horta, antes de se colocar uma semente ou planta no solo, existem uma série de procedimentos que se deve ter em conta. A escolha do espaço para instalação da horta depende de vários fatores, como a possibilidade de circulação e as características topográficas e climatéricas.

**Relevo:** convém, especialmente com crianças, dar preferência a terrenos planos, uma vez que terrenos muito inclinados, para além do difícil acesso, podem gerar a erosão do solo. É possível plantar em terrenos inclinados com outras técnicas. Deve-se também evitar áreas baixas e húmidas para prevenir situações de alagamento.

**Exposição solar:** cada planta tem uma necessidade específica de luz. Para a maior parte das hortícolas, é vantajoso uma boa insolação – 5 ou 6 horas por dia –, de preferência com exposição solar nascente/poente (sobretudo poente), para potenciar a realização da fotossíntese. A localização das espécies na horta deve adaptar-se às necessidades de luz, de cada uma.

**Vento:** é conveniente as plantas estarem protegidas, por isso há que ter em conta a orientação dos ventos dominantes no local onde implementar a horta.

De forma a proteger do vento, ou mesmo do sol em excesso, é aconselhável instalar a horta num local já com espécies de maiores dimensões, como arbustos e árvores, que poderão servir de barreira natural. Em alternativa, podem-se plantar novas espécies, de maior

porte, na horta, para servirem o mesmo efeito, tendo sempre em atenção o desenvolvimento das plantas de maior porte para evitar o ensombramento excessivo das hortícolas.

**Água:** a proximidade a uma fonte de água é importante para assegurar a hidratação das plantas durante todo o ano. Sempre que possível é aconselhado instalar um sistema de rega gota-a-gota, em detrimento dos tradicionais aspersores, por exemplo, devido à sua eficiência e rentabilidade. A instalação de um temporizador, instalado no sistema de rega controlando quando e quanto tempo a horta está a regar, pode ajudar a garantir a saúde das plantas em meses mais quentes e de menor manutenção, especialmente em escolas.

**Solo:** um solo saudável tem de conter uma boa camada arável (ar) e estar bem hidratado (água). Deve também estar bem drenado (minerais), com poucas infestantes (para evitar competição entre plantas) e com uma boa primeira camada de matéria orgânica decomposta, capaz de ser absorvida pelas plantas. Estas características de solo permitirão o bom desenvolvimento das raízes e das plantas. É aconselhado um solo com pelo menos 30 cm de profundidade, embora um solo mais profundo seja o preferencial. Em síntese, um solo saudável deve ter cerca de 25% água, 25% ar, 46% minerais e 4% matéria orgânica.

A **dimensão** de uma horta depende também do espaço disponível e da quantidade e diversidade de hortícolas, aromáticas ou mesmo frutos que se pretende produzir. Podemos então encontrar hortas em jardins, terraços, varandas, pátios, etc., assentando em diferentes substratos: diretamente na terra, em



vasos, materiais reciclados (garrafas, copos de iogurte, etc.), num jardim vertical, etc.

A **forma** depende também do espaço disponível, da sua topografia e da relação com o meio ambiente, com o tipo de plantações que se pretendem instalar e com a acessibilidade perante o exterior à horta.

### Formação de solo

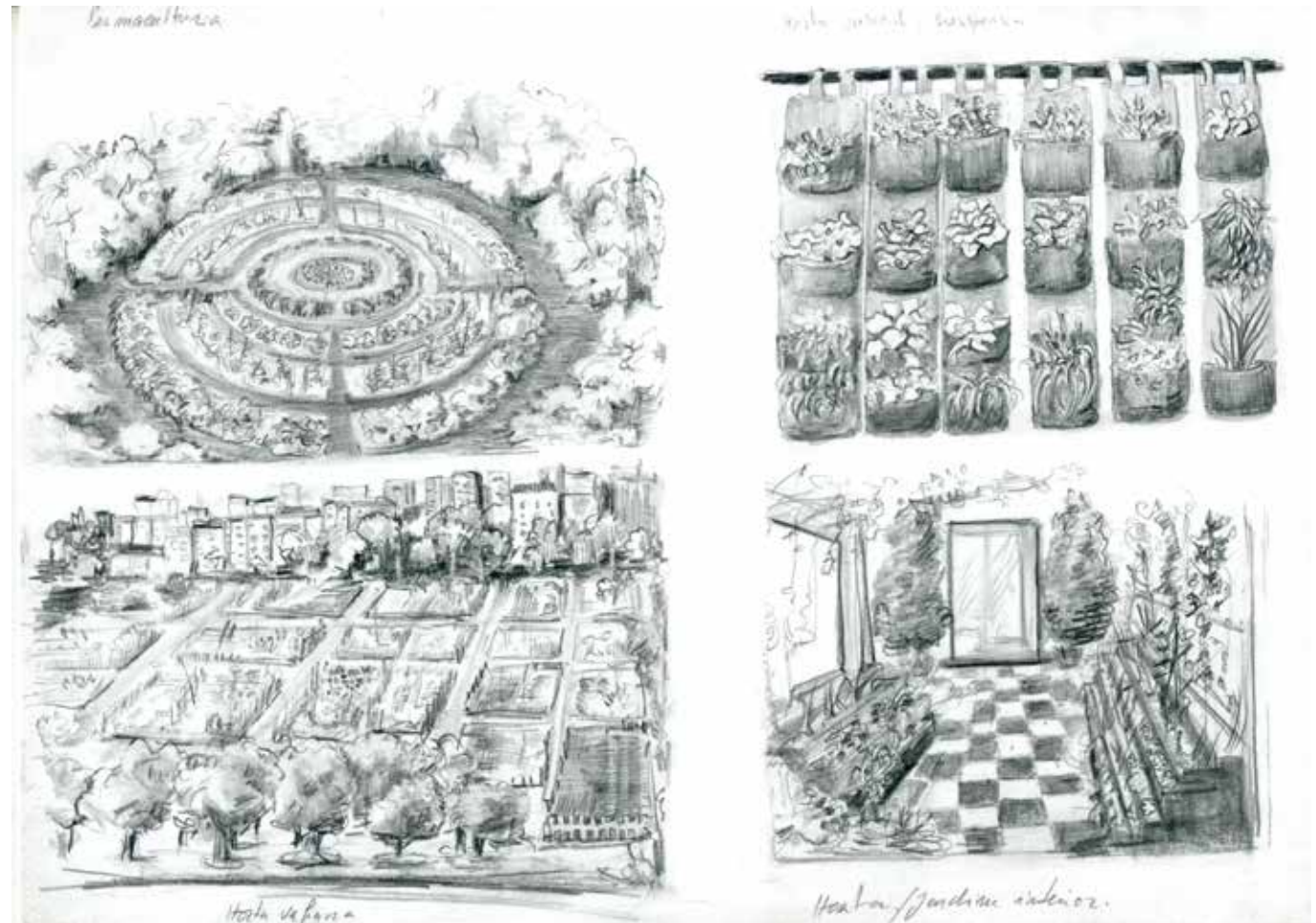
A existência do solo – onde crescem as plantas que conhecemos – provém da ação muito lenta de vários fatores sobre uma “rocha-mãe”, que a vão desgastando e transformando lentamente. Destes fatores destacam-se a chuva, o vento e as diferenças de temperatura, entre muitos outros.

A quebra da rocha-mãe permite que se formem espaços entre as rochas, sendo que nestas áreas se podem instalar pequenas plantas e animais, que vão contribuir também para a degradação da rocha, como por exemplo pela ação das raízes.

Os detritos orgânicos em decomposição (restos de plantas e animais), ao cair sobre o solo, vão tapá-lo, reter humidade e facilitar a decomposição dessa mesma matéria, enriquecendo-o em nutrientes e sais minerais. Com estas ações o solo torna-se cada vez mais fértil, e por isso, cada vez mais favorável à instalação de novas plantas e animais.

### Húmus

É na camada mais superficial do solo que se encontram a maior parte dos nutrientes, camada esta denominada de **húmus**. A riqueza do húmus, em matéria orgânica, deve-se à



**Fig.16** Exemplos de hortas



decomposição de restos de animais e plantas, promovida por diferentes formas de vida que existem no solo, incluindo fungos e animais.

Entre o mundo animal, as **minhocas** são um elemento muito importante, contribuindo para a fertilidade do solo a diversos níveis:

- promovem o arejamento do solo, ao escavarem os túneis por onde passam, favorecendo a ventilação das raízes das plantas, a penetração da água das chuvas e a absorção, quer de água quer de nutrientes pelas raízes
- digerem restos orgânicos (de vegetais e animais), eliminando-os pelas fezes. As fezes, ao sofrerem a ação de bactérias decompositoras, produzem o húmus, um material muito enriquecedor do solo.

Por estes motivos, considera-se que os solos que possuem uma grande quantidade de minhocas são muito férteis, favorecendo o desenvolvimento das plantas.

Nesta aula, os alunos manuseiam uma amostra de solo com minhocas de forma a se aperceberem tanto da sua importância como da sua fragilidade.

## Compostagem

A compostagem é um processo simples, económico e ecologicamente sustentável para a produção de material rico em húmus – o composto –, um material orgânico com aspeto de terra, escuro, inodoro e com muitas propriedades fertilizantes. Este processo consiste na ação de microrganismos sobre a matéria orgânica (como restos de preparação de comida ou matérias de jardim), e a sua transformação num excelente fertilizante natural que pode

ser utilizado na agricultura, em vasos ou canteiros, tanto em meios rurais como urbanos.

Existem vários tipos de **compostores** onde se pode promover a compostagem.

Podem ser feitos de madeira, plástico ou metal, e ter maior ou menor capacidade consoante o uso que se pretende dar.

Estes devem ter aberturas na base, para estarem em contacto com o solo e também, se possível, aberturas de lado para arejar.

Devem estar equipados com tampa para proteger do excesso de vento, chuva, sol e animais.

Os compostores podem adquirir-se em algumas lojas ou construir-se, e o seu tamanho reduzido permite que se possam colocar em varandas ou pequenos jardins. No entanto, não havendo possibilidade de se adquirir um, e tendo um terreno com espaço, pode empilhar-se o material a compostar, dando-lhe a forma de uma pilha/pirâmide, com aproximadamente 2m de diâmetro na base e pelo menos 1m de altura.

Os **materiais** a utilizar em compostagem podem ter origens diversificadas, podendo ser divididos em “castanhos” e “verdes”, consoante o teor de humidade e proporção de nutrientes.

Os “castanhos” são ricos em carbono e geralmente mais secos, como folhas secas, resíduos de cortes e podas, palha, etc. Podemos aqui também utilizar como “castanhos” o papel ou o cartão, sem tinta.

Os “verdes” são ricos em azoto e geralmente mais húmidos, como folhas verdes, ervas e

aparas de relva fresca, restos de vegetais e frutas, borras de café, cascas de ovos, etc.

Para uma correta compostagem, convém que a **proporção** de “castanhos” e “verdes” seja 25:1. Deve ter-se em atenção que existem, no entanto, alguns resíduos a evitar, como resíduos não biodegradáveis (plástico, vidro, etc.), cozinhados com gordura, restos de carne e peixe, citrinos, ervas daninhas com sementes, areia e carvão, entre outros.

**Fig.17** Compostagem



## II.2. exercício 1: A compostagem e as minhocas



Observar a evolução da decomposição de matéria orgânica – compostagem – que ocorre naturalmente no solo das florestas (desde ramos e folhas até ao húmus, ou composto). Refletir sobre como o processo se desenrola e apresentar um dos responsáveis por este mesmo processo, as minhocas.

### Material

- Vasos ou caixas (3 ou 4, de preferência)
- Composto em estado intermédio, ainda com alguns ramos e folhas
- Composto em estado final, escuro, como terra fina
- Matéria orgânica: folhas e ramos
- Minhocas

### Procedimento

1. Colocar os vasos ou caixas em cima da mesa.
2. Colocar a matéria orgânica no primeiro recipiente, o composto intermédio no seguinte e o composto final no terceiro.
3. Colocar as minhocas com o seu recipiente no final da sequência.
4. Observar os vasos por ordem e ver as diferenças entre cada um.
5. Pensar, em conjunto, porque terá isto acontecido.
6. Falar, em conjunto, sobre o que é a compostagem.

7. Mostrar e manusear uns dos responsáveis pela compostagem – as minhocas.

### Nota

As minhocas são animais tal como nós. Se formos comparar o nosso tamanho com o delas, parece muito claro que as minhocas têm medo de nós. Temos de ter muito cuidado, e muito respeito, quando as manusearmos pois elas são muito frágeis, mas também muito importantes para nós e para o planeta Terra.



## II.2. exercício 2: Criar o solo da Horta: transportar terra, composto e matéria vegetal

Processo de enchimento das hortas, com composto e matéria vegetal, utilizando técnicas de planeamento – pensado a todos os níveis – para a criação de uma horta sustentável, de produção equilibrada e harmoniosa com a Natureza.

### Material

- Terra
- Composto
- Matéria vegetal como ramos, folhas, troncos, etc.
- Pás
- Enxadas
- Vasos ou baldes
- Carrinho de mão (opcional)
- Ancinho (opcional)

### Procedimento

1. Depositar matéria vegetal<sup>1</sup> no fundo do talhão: ramos, folhas, troncos, cartão, etc.
2. Encher com terra – as enxadas ajudam a soltar a terra e as pás conseguem retirar.
3. Quando faltarem cerca de 20 cm para chegar ao nível do talhão, deve começar-se a trocar a terra por composto. As últimas pás devem ser sempre de composto. Nesta altura, caso tenham minhocas, podem colocá-las na terra, para ativar mais rapidamente o solo.
4. Quando o nível da terra estiver à altura pretendida, deve acertar-se misturar bem o composto e a terra com a ajuda do ancinho, de forma a prepará-la para a plantação e para a instalação do sistema de rega.

### Nota

Caso exista um carrinho de mão deve colocar-se a terra no carrinho, tendo o cuidado para não encher demasiado, e transportar para o talhão. Caso não exista o carrinho de mão, o transporte da terra pode ser feito com vasos ou baldes. Se a distância for pequena podem utilizar-se as mãos.

<sup>1</sup> A matéria vegetal deve conseguir cobrir o fundo do talhão até não conseguirmos ver o que está por baixo. Esta matéria decompor-se-á servindo de alimento, também para as minhocas.



## II.3. Horta: Plantas

### Objetivos:

- Saber em que consiste uma sementeira. Considerações sobre a heterogeneidade das sementes, necessidades específicas como espaçamento e condições para germinação

- Compreender as consociações

- Compreender a importância da germinação em estufas

- Entender os benefícios e malefícios das ervas daninhas para as culturas

### Sementeira

A **sementeira** consiste no ato de lançar uma semente para debaixo da terra, para que esta germine e cresça. Para que a semente germine com sucesso é importante que esta seja sã, esteja intacta, e que a altura do ano e o clima sejam os mais favoráveis.

As características da sementeira variam de acordo com as características da semente.

As sementes não são todas iguais, variam de espécie para espécie, tanto ao nível do tamanho como da forma, exigindo por isso cuidados específicos. A forma como se realiza a sementeira terá de ser feita:

- para dar mais ou menos espaço para a semente crescer;
- mais ou menos profunda de acordo com a dimensão da semente;
- requerendo a utilização de terra com características específicas, etc.

Existem espécies de plantas que produzem uma grande quantidade de sementes, e isso deve-se ao facto de nem todas as sementes terem capacidade de germinar, o que não está apenas dependente das características da semente, mas também das condições ambientais – a falta de chuva, temperaturas hostis – a que estão sujeitas, fungos e pragas; fatores estes que podem diminuir a taxa de germinação das sementes.

Durante a aula os alunos fazem sementeiras diretas na horta, sementeiras em recipientes reutilizados (copo de iogurte, pacote de leite ou garrafa de plástico) e plantações, a colocação da planta (já germinada) na terra.

Na sementeira em recipientes, a espécie é escolhida pelos alunos, que depois levam para sua casa. O objetivo é que o aluno, além da experiência de sementeira em vários contextos, possa complementar o acompanhamento da experiência de germinação espaçada no tempo (horta), com um acompanhamento de proximidade (casa).

### Consociações de plantas

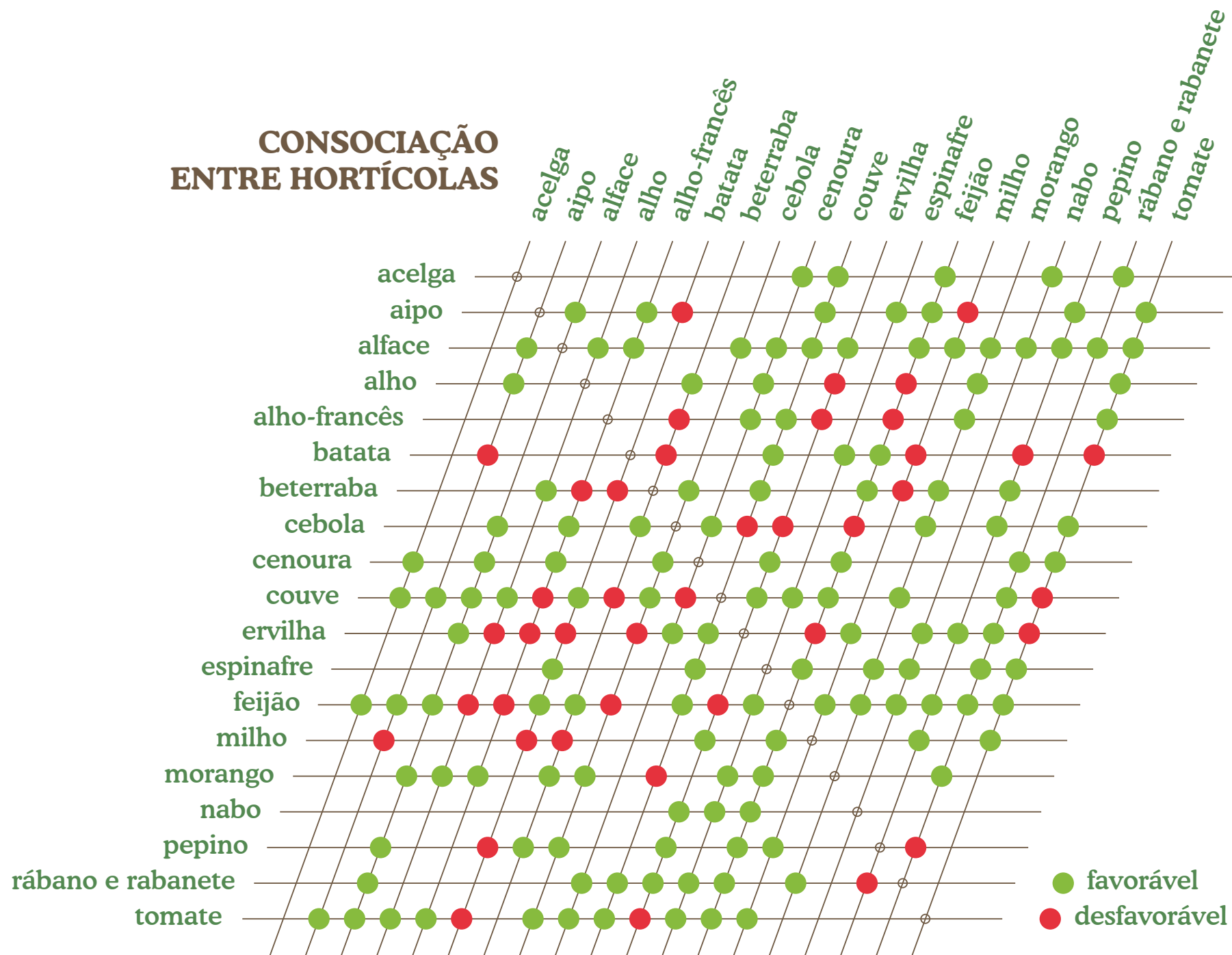
Quando se preparam as plantações numa horta deve-se ter em conta que não o podemos fazer de forma aleatória. Para além da posição que cada planta deve ocupar no espaço disponível, tendo em conta a exposição ao sol, vento, a forma como a planta cresce, para cima e abaixo do solo, há também que ter em conta que as plantas, ao estarem próximas umas das outras, interagem entre elas. É por isso pertinente pensar em como as distribuir pela horta, isto é, devemos ter em conta as **consociações/interações** de umas com as outras.

Estas interações entre plantas, resultado da evolução dos sistemas naturais ao longo de milhões de anos, podem ter consequências positivas ou negativas para as mesmas, existindo por isso plantas “companheiras” e plantas “antagónicas”.

As **plantas companheiras** crescem bem na companhia umas das outras, complementando-se por razões diversas, tais como:

- complementam-se ao nível das necessidades em nutrientes;
- têm sistemas radiculares diferentes, que permitem uma absorção de nutrientes

## CONSOCIAÇÃO ENTRE HORTÍCOLAS





profundidades do solo distintas;

- funcionam como “isco de pragas”, isto é, ao atraírem determinadas pragas, que não as danificam, deixando ilesas outras espécies mais frágeis;
- funcionam como refúgio para insetos e aves que auxiliam determinadas culturas, ou repelem insetos prejudiciais às mesmas;
- protegem contra as adversidades climáticas (exposição solar, geadas, vento, etc.);
- libertam compostos bioquímicos (ao nível da raiz e das folhas) com propriedades antigerminativas das sementes das infestantes;
- garantem características inovadoras a outras plantas (com por exemplo, os tomates plantados ao lado de roseiras cheiram a rosas).

Com as plantas antagónicas acontece o contrário, sendo por isso importante que não estejam perto umas das outras.

A tabela de consociações, aqui apresentada, que tem como base uma análise empírica desenvolvida ao longo dos tempos, permite que se possa definir quais as plantas que devem ou não ficar juntas, bem como aquelas onde não se verificou qualquer interação positiva ou negativa.

## Estufas

As **estufas** são espaços fechados, com o objetivo de proteger o material vegetal das ameaças externas – chuvas fortes, vento, geada, animais, etc. – e promover o seu crescimento.

São construídas com materiais transparentes para a entrada da radiação solar. Expostas

ao sol, permitem acumulação e retenção do calor, mantendo uma temperatura adequada ao desenvolvimento das plantas. Também contribuem para uma poupança de água, uma vez que se minimizam as perdas de água por evaporação. Em síntese, permitem que haja um equilíbrio entre temperatura e humidade favoráveis ao desenvolvimento das espécies.

Nesta aula visitou-se a estufa onde germinaram muitas das sementes, colocadas pelos alunos nas primeiras aulas, e fizeram-se os transplantes para a horta.

## Ervas daninhas

Existem por vezes plantas que nascem espontaneamente nas hortas e que, apesar de não causarem qualquer malefício ambiental, não são desejadas pelo homem. Essas plantas denominam-se de **ervas daninhas**, e normalmente interferem negativamente com as culturas, uma vez que estão sempre em desenvolvimento, competindo pelos nutrientes, pela água que encontram no solo e pela luminosidade. Para além disso, por vezes trazem com elas doenças e pragas que se podem espalhar pela horta. Por esse motivo é comum arrancam-se do solo.

No entanto, estas ervas podem também trazer benefícios para a nossa horta:

- por terem propriedades medicinais;
- por servirem de alimento e abrigo a insetos que têm um papel importante na reprodução das plantas, como abelhas, joaninhas, aranhas, etc.;
- no combate de pragas e doenças;

· pelo seu papel na criação de solo.

Muitas das ervas daninhas, como por exemplo os trevos, conseguem fixar o azoto da atmosfera no solo, enriquecendo o solo.

Tendo em conta os benefícios e malefícios apresentados, sempre que possível, há que fazer uma seleção criteriosa, antes de se retirarem as ervas daninhas do solo e deixar as benéficas ou controlar o seu desenvolvimento.

## II.3. exercício: Explorar as Consociações

No exercício prático pretende-se que os alunos consigam criar pequenas maquetes com possíveis *designs* de plantação da sua futura horta. Para isso deve fornecer-se a **tabela de consociações**, antes apresentada, e dar algumas noções do espaço de ocupação previsto para cada espécie, em idade adulta (como por exemplo, os morangueiros ocupam um estrato inferior ao de um tomateiro). Permitir o grupo (recomenda-se de 4 alunos) debater os conhecimentos e gostos de cada um para encontrar o *layout* final a aplicar na sua horta.

### Material

- Tabela de consociações
- Caixa de cartão
- Terra
- Palitos
- Desenho, ou fotografias, de plantas da horta
- Fita-cola

### Procedimento

1. Com a fita-cola, unir cada desenho ao palito. O objetivo é que cada desenho/fotografia se fixe na terra.
2. Encher a caixa com terra.
3. Observar a tabela de consociações e negociar em grupo.
4. Colocar as plantas, tendo em conta a tabela de consociações e os interesses/gostos individuais e de grupo.

### Notas

Não esquecer: verde significa relação favorável e o vermelho não desfavorável. Branco significa que não foi registado um efeito positivo ou negativo.

Recomenda-se incentivar o grupo a fazer várias experiências, com diferentes plantas e posições, sempre ocupando o espaço ao máximo, e assim obter vários *designs* de plantação que podem depois ser usados, ou partilhados, com a família ou amigos.



PARTE III  
**AMBIENTE**



## III.1. Ecossistemas

### Objetivos:

- Compreender em que consiste um ecossistema
- Tipos de ecossistemas e ecossistemas específicos em Portugal
- Compreensão de ecossistemas enquanto sistemas dinâmicos e importância da manutenção da biodiversidade

### Definição de ecossistema

O planeta Terra pode ser visto como um sistema em que os seus componentes – atmosfera, hidrosfera, geosfera e biosfera – estão organizados entre si, e em interação permanente, trocando materiais e energia. A escala em que estes componentes interagem é muito variada, podendo pensar-se nas interações que se estabelecem dentro de um vasto oceano ou apenas dentro de uma gota de água.

**Ecossistema** é o conjunto de seres vivos – componente biótica – que habitam numa determinada área geográfica, e a interdependência que estabelecem entre si, bem como entre si e o meio ambiente – componente abiótica.

A **componente biótica**, ou biótopo, de um ecossistema é o conjunto de seres vivos como plantas, animais e micro-organismos presentes no mesmo. A componente biótica pode ser dividida em dois grandes grupos:

- os organismos autotróficos, que produzem o seu alimento através da fotossíntese,
- organismos heterotróficos, onde se incluem os seres consumidores e os decompositores.

A **componente abiótica** é o conjunto dos elementos não-vivos fundamentais para a sobrevivência dos organismos como o clima, a luz, o solo, a água, etc.

Entre os seres vivos dentro de um mesmo ecossistema estabelecem-se diferentes tipos de **relações**, e que podem ser intraespecíficas – aquelas que ocorrem entre seres vivos da mesma espécie – e interespecíficas – as que ocorrem entre seres de espécies diferentes, ou ainda as entre os seres vivos e o biótopo.

### Tipos de ecossistemas

Existem vários tipos de ecossistemas e que podem ser divididos em dois grupos: **terrestres** e **aquáticos**.

Entre os ecossistemas terrestres podemos considerar as florestas, desertos, savanas, pradarias, entre outros.

Entre os ecossistemas aquáticos temos os oceanos, mares, rios, lagos, etc.

Em Portugal podemos encontrar **ecossistemas específicos** como sejam, e entre outros:

- a **floresta autóctone**, que resulta da interação entre diversas espécies e outros fatores naturais, sob a influência humana e as condições edafoclimáticas locais;
- a **floresta Laurissilva**, muito presente nas ilhas da Madeira e Açores, com uma flora muito particular onde predominam os loureiros;
- o **montado**, maioritariamente a sul do Tejo e onde predomina o sobreiro e a azinheira;
- outros **carvalhais** e **soutos**, mais comuns no centro e norte do país, e de montanha em zonas de grandes altitudes e numa fisiografia montanhosa;
- o **estuário**, que consiste na zona de transição entre o ambiente de água doce e o ambiente de água salgada;
- o **oceano**.

Neste contexto específico, também se pode considerar a **horta** (Fig. 18) como um ecossistema, um sistema com grande diversidade de seres vivos que vivem em equilíbrio, e que estabelecem relações entre si e entre si e as





**Fig.18** Uma horta como ecossistema

componentes abióticas da horta. No entanto, a horta é sempre um ecossistema modificado pelo homem, uma vez que nele são aplicadas práticas para auxiliar o desenvolvimento das plantas, para o controle de pragas e doenças, entre outras.

### Desequilíbrios em ecossistemas: causas e consequências

Ao longo da evolução da Terra, e da vida, os ecossistemas têm-se mantido num **equilíbrio dinâmico**, isto é, o ambiente e os seres vivos vão-se modificando continuamente de forma a ajustarem-se a alterações físicas e biológicas aos quais vão sendo sujeitos. Como exemplo, e à grande escala, as grandes alterações climáticas, ou a deslocação de continentes, entre outros fatores.

Uma maior complexidade dos organismos e

biodiversidade, nos ecossistemas, permite que estes tenham maior capacidade de regeneração quando sujeito a desequilíbrios.

Define-se como **biodiversidade** a variabilidade de seres vivos, e as relações que estes estabelecem entre si e com o meio. Esta variabilidade tanto se pode verificar na multiplicidade de espécies, como na variabilidade dentro de uma mesma espécie.

Existem várias causas de **perturbações** nos ecossistemas, como:

- catástrofes naturais, que incluem sismos e vulcões, tempestades, inundações, incêndios, secas, etc.;
- catástrofes diretamente provocadas pela intervenção humana como a poluição, a desflorestação, etc.

A poluição é considerada, neste momento, como uma das principais causas de perturbação do equilíbrio dos ecossistemas. Existem várias **fontes de poluição**, como:

- atividades que envolvem o consumo de combustíveis fósseis, como a indústria e veículos automóveis,
- a agricultura em países industrializados, quando praticada uma agricultura intensiva e exigente no uso de produtos químicos, ou
- o próprio modo de vida urbano.

A **poluição das águas** é um grave problema com que nos confrontamos atualmente, e que ocorre principalmente pelo lançamento de águas residuais domésticas não tratadas e pelas descargas industriais e agrícolas carregadas de micróbios patogénicos, minerais em excesso, detergentes e venenos, para os

nossos rios, mares e oceanos.

A **poluição atmosférica** ocorre pelo lançamento de grandes quantidades de gases e partículas líquidas ou sólidas poluentes na atmosfera. Este problema tem-se vindo a agravar sobretudo nos países industrializados, onde ocorrem emissões de grandes quantidades de gases provenientes dos escapes de veículos automóveis, das chaminés das indústrias, dos incêndios, etc., sendo que estes poluentes se podem deslocar até grandes distâncias pela ação do vento.

Com a poluição atmosférica agravam-se outros problemas como o aquecimento global, o aumento do efeito de estufa e do buraco do ozono, ou o aparecimento de chuvas ácidas.

A **desflorestação** é outro grave problema decorrente da ação humana. As florestas consistem em ecossistemas muito ricos em biodiversidade e onde ocorrem complexas interações, sendo estas fundamentais na manutenção do equilíbrio do planeta, por manterem a qualidade do ar, por evitarem a erosão do solo ou por regularizarem os cursos de água. A sua destruição deve-se sobretudo aos fogos florestais, à agricultura, à exploração de minérios e à criação de novos aglomerados urbanos.

Para conservar os ecossistemas é necessário conhecer e preservar a sua biodiversidade, sendo uma tarefa que deve ser praticada a um nível de intervenção mais geral, mas que pode e deve ser aplicado por cada um de nós, com comportamentos adequados no nosso dia-a-dia.



### III.1. exercício: Desenho coletivo entre turmas

Com este exercício prático pretende-se criar um pensamento coletivo sobre a ação de cada um, e de todos, no planeta Terra.

#### Material

- Rolo de papel
- Lápis de cor e ceras

#### Procedimento

1. Começar por desenhar numa folha comprida, em rolo, a linha terra.
2. A partir daí, imaginar os ecossistemas que se querem representar, tanto acima como abaixo da linha terra, e decidir quem fica com qual.
3. Utilizando lápis de cor e ceras, dar início ao desenho coletivo.

No final da cada aula, com o desenho inacabado, alunos de outras turmas dão continuidade ao desenho.



## III.2.1. Utilização das Plantas pelo Homem: Alimentação

### Objetivos:

- Reconhecer as partes das plantas comuns na alimentação humana
- Compreender a importância de uma correta dieta alimentar

### Tipos de alimentação

As plantas são, desde sempre, a principal fonte de alimentação do homem.

As plantas têm capacidade de produzir o seu próprio alimento através da fotossíntese, sendo que parte deste alimento é armazenado em órgãos de reserva (raízes, caules, folhas, flores, frutos) e que constituem o recurso alimentar do ser humano.

Essa alimentação pode ser:

- direta, quando se ingerem as plantas,
- indireta, quando se ingerem animais que se alimentam de plantas.

A maioria das plantas que consumimos hoje em dia são cultivadas para fins alimentares, e constituem a base da atividade agrícola. No entanto, muitas delas são consumidas depois de sofrerem transformações como seja na forma de pão, massas, azeite, etc.

O tipo de alimentos que ingerimos depende assim, não só das características ambientais do local onde vivemos, mas também da nossa cultura. Como exemplo sugere-se uma visita ao projeto que o fotógrafo Gredd Segal desenvolveu onde exemplifica a dieta de crianças em vários países.

### Partes da planta e alimentação

As plantas que o ser humano consome são muito diversificadas, a parte mais expressiva de uma correta alimentação (Fig. 19) e comumente categorizados em legumes, frutos, ervas (aromáticas), especiarias ou grãos.

Os **legumes** são ricos em vitaminas e cálcio e incluem as diversas partes das plantas como:

- raízes (cenoura),
- tubérculos (batata),
- caule (alho-francês),
- folha (alface, acelga),
- flores (couve-flor, brócolo),
- frutos (tomate).

O modo como são consumidos também varia, e podem ser crus, assados, cozidos, gratinados, etc.

Os **frutos** são genericamente mais ricos em vitamina C, e também muito importantes na alimentação humana. Conforme foi estudado na aula sobre a reprodução de plantas, depois de fecundada, a flor dá origem ao fruto, sendo que este é constituído pelas sementes (que darão origem a uma nova planta), pelo mesocarpo (camada onde normalmente se acumulam substâncias nutritivas e água), e pelo pericarpo (casca). Dependendo dos tipos de frutos, pode-se ingerir mais de uma ou outra parte, ou ambas.

Os frutos carnudos apresentam um mesocarpo rico em substâncias de reserva como a maçã, pêra, laranja, abacate, tomate, etc.

Os frutos são geralmente consumidos crus (muitos até dão para fazer sumos), secos ao sol ou cozinhados. Os frutos secos ao sol, como os figos, alperces, ameixas ou tâmaras, duram muito tempo. Cozinhados para obter compotas, o contacto com o açúcar (proveniente da cana-de-açúcar, da beterraba sacarina, etc.) também permite a conservação por mais tempo.



O chocolate, por exemplo, também provém de um fruto, o cacaueteiro, cujas sementes depois de secas, assadas e moídas formam a pasta de cacau. Essa pasta, ao ser agitada em cubas com açúcar, transforma-se em chocolate.

Os frutos secos, onde se incluem as nozes, as amêndoas e avelãs, possuem um mesocarpo pouco desenvolvido, mas a sua casca dura permite conservar as sementes ricas em energia durante muito tempo.

As **ervas aromáticas**, como os coentros, as folhas de louro, o manjeriço, o tomilho, etc. são muito utilizadas para perfumar os pratos que comemos, e podem ser consumidas frescas ou secas. Algumas são também utilizadas em infusões.

As **especiarias**, como a pimenta, malaguetta, cravinho, açafraão, canela, baunilha, etc. ajudam a intensificar o sabor dos alimentos.

Os **grãos** dos cereais, como o milho, trigo, arroz são também muito consumidos, podendo ser cozidos em água, ou transformados na forma de farinhas.

O óleo vegetal, proveniente de frutos e grãos de algumas plantas como a azeitona (azeite), girassol, amendoim, é também muito útil para cozinhar e contém vitaminas muito importantes para o ser humano.

**Fig.19** Roda da alimentação saudável

## III.2.1. exercício: Receitas simples para fazer em casa

Apresentam-se quatro receitas simples, para os alunos fazerem em casa, sempre com a supervisão de um adulto.

Tratando-se da época de Páscoa, recomenda-se também uma receita temática.

### RECEITA 1: TOMATES RECHEADOS

#### Ingredientes

- 6 tomates
- 1 lata de atum
- Cebolinho
- Iogurte natural
- 1 colher de sobremesa de mostarda
- 6 pepinos de conserva
- Sal e pimenta

#### Procedimento

1. Lavar os tomates, cortar um “chapéu” e esvaziá-los
2. Cortar o cebolinho (ou a folha da cebola).
3. Cortar os pepinos de conserva.
4. Esmagar o atum.
5. Misturar tudo muito bem e temperar.
6. Encher os tomates com o recheio.

### RECEITA 2: SALADA MISTURADA

#### Ingredientes

- Alface média (x1)
- Laranja (x1), toranja (x1) e limão (x1)
- Nozes
- Amêndoas
- Azeite
- Sal

#### Procedimento

1. Lavar e escorrer as folhas de alface.
2. Descascar 1 laranja e 1 toranja.
3. Cortar em meias rodela.
4. Partir e picar as nozes e as amêndoas.
5. Preparar um molho com o sumo de meio limão, 4 colheres de azeite e sal.
6. Colocar numa saladeira as folhas de alface, os frutos, as nozes e as amêndoas.
7. Misturar só antes de comer.

### RECEITA 3: MELOA RECHEADA

#### Ingredientes

- Meloa por pessoa (x1)
- Pêssegos, pêras, groselhas, uvas (ou outros frutos a teu gosto)
- Açúcar, de preferência amarelo (opcional)

#### Procedimento

1. Desenhar um círculo um pouco acima do meio da meloa e cortar a tampa introduzindo profundamente a lâmina da faca.
2. Retirar as pedúnculos (podem guardar-se para conservar e semear em época própria ou para fazer um colar).
3. Retirar a polpa da meloa e colocá-la numa tigel.
4. Descascar a pêra e os pêssegos e cortar os frutos em cubos.
5. Retirar as groselhas (ou as uvas) dos cachos.
7. Juntar o açúcar (opcional), mexer e deixar repousar 2 horas no frigorífico.
8. Antes de servir, encher cada meloa com esta deliciosa e refrescante salada de frutas.

## RECEITA 4: PINTAINHOS FINGIDOS DE PÁSCOA

### Ingredientes

- Ovos
- Queijo fresco magro
- Caril e sal
- Mostarda
- Cenoura

### Procedimento

1. Colocar os ovos num tacho com água fria e sal.
2. Quando a água começar a ferver, aguardar 10 minutos.
3. Descascar os ovos. Os ovos descascam-se melhor arrefecidos em água fria.
4. Cortar ao meio, longitudinalmente, com uma faca.
5. Fazer um recheio com as gemas dos ovos, o queijo fresco e 1 colher de café de mostarda.
6. Temperar com sal, caril e provar.
7. Colocar o preparado dentro das claras cozidas dos ovos.
8. Descascar uma cenoura e cortá-la com o formato de cristas e bicos de pássaros.
9. Imitar os olhos dos pintainhos com ervilhas ou alcaparras, ou pontas de pequenos pepinos.

Fonte: Félix, Monique. "A Cozinha Infantil – Os petiscos da Anita", editora Verbo. Lisboa, 1981





## III.2.2. Utilização das Plantas pelo Homem: Arte

### Objetivo:

- Compreender a origem, formas de extração de pigmentos e sua utilização

### Pigmentos

Desde a era pré-histórica que o Homem utiliza elementos da natureza para a produção de **pigmentos**. Estes podem ser feitos a partir de elementos vivos e não vivos como seja a terra, minerais, partes de plantas (raízes, folhas, flores, frutos) ou insetos, entre outros. Como exemplo de pigmentos de origens menos comuns, temos o carmim, obtido a partir de um inseto parasita – a cochonilha –, ou o azul ultramarino extraído da pedra semipreciosa lápis-lazúli (Fig. 20).

O tipo de utilização dado aos pigmentos tem evoluído muito ao longo do tempo, desde os homens primitivos, que as utilizavam para pintura corporal e em pinturas rupestres, até à atualidade em que são utilizados para tingir tecidos, couro, cosméticos, papel ou alimentos. Hoje em dia, muitos dos elementos utilizados já não são de origem natural, isto é, não são extraídos exclusivamente de elementos da natureza, mas são de origem sintética, sendo importante ter atenção à sua toxicidade e eventuais danos para o ambiente, assim como incentivar a um consumo crítico destes pigmentos.

A natureza que nos rodeia oferece uma imensidão de cores e tons, muitos deles possíveis de serem extraídos para serem aplicados noutros contextos. Com os devidos cuidados, esta matéria-prima pode ser utilizada sem danificar o meio ambiente, como seja:

- recolhendo apenas uma pequena parte de determinada planta num local para perpetuar a sua existência,
- cultivando as suas próprias plantas

produtoras de pigmento,

- colhendo e preservando as sementes dessa planta para posterior sementeira.

Num jardim – da terra às coloridas flores –, ou na cozinha – da beterraba, ao café ou açafão – são várias as cores que se podem encontrar e extrair.

Para além da extração dos pigmentos, para a formação de **tinta** é necessário juntar aglutinante (que permite que o pigmento adira às superfícies) e fixadores, existindo diversas combinações que conferem características diferentes ao produto final.

**Fig.20** Cochonilhas e pigmento carmim e lápis-lazúli e pigmento azul ultramarino



## III.2.2. exercício: Extração de pigmentos a partir de legumes

Com base no texto “Apostila intuitiva de Pigmentos Naturais” (Bermon, s/d)<sup>1</sup> propõe-se exercícios simples, para realizar em casa, de extração de pigmento para pintura em papel, ou para colorir alimentos.

### Material

- Açafrão
- Café
- Espinafres
- Couve roxa
- Beterraba
- Sal grosso,
- Vinagre
- Limão

<sup>1</sup> Bermon, J. (s/d). Apostila intuitiva de Pigmentos Naturais. Obtido em 20 de 3 de 2020, de [www.mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/Apostila-Pigmentos-Naturais.pdf](http://www.mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/Apostila-Pigmentos-Naturais.pdf)

- Varinha mágica
- Tachos para fervura
- Colher de pau
- Pincel

### Procedimento

#### COR AMARELA | AÇAFRÃO

1. Colocar um pouco de açafrão em pó numa tigela com uma pequena quantidade de água.
2. Misturar com uma colher.
3. Passar a solução por um coador pequeno e assim tem-se o pigmento amarelo.

#### COR CASTANHA | CAFÉ

1. Colocar café moído dentro de um tacho com um pouco de água.
2. Com a ajuda de um adulto, colocar ao lume e deixar ferver durante aproximadamente 15 min. e ir mexendo com uma colher de pau. Deixar arrefecer.
3. Passar a solução por um coador pequeno e assim tem-se o pigmento castanho.

#### COR ROSA | BETERRABA

1. Descascar uma beterraba e cortar em pedaços muito pequenos.
2. Colocar num copo alto, juntar uma pequena quantidade de água e triturar com uma varinha mágica (com a ajuda de um adulto). Quanto menos água se colocar, mais intensa será a cor.
3. Com um coador pequeno, coar o produto

resultante. E assim tem-se o pigmento rosa.

#### COR VERDE | ESPINAFRES

1. Colocar um molho de espinafres num copo alto com uma pequena quantidade de água.
2. Seguir o mesmo procedimento que na beterraba.

#### COR LILÁS | COUVE-ROXA

1. Cortar um pouco de couve roxa em juliana e colocar dentro de um tacho com um pouco de água.
2. Deixar ferver durante aproximadamente 15 min. e ir mexendo com uma colher de pau. Deixar arrefecer.
3. Triturar a solução utilizando uma varinha mágica. Com o auxílio de um coador, recolher um pouco da água da couve-roxa e assim tem-se o pigmento lilás.

Depois de extraídos os pigmentos, estes poderão ser utilizados para fazer bonitas pinturas!

Uma vez que coincide com período de **Páscoa**, podem-se reaproveitar os excedentes da cozedura/trituração, dos vários legumes, para tingir ovos.





### ATIVIDADE 1: TINGIR OVOS COM CASCA, COM PIGMENTOS NATURAIS

#### Material

- 5 ovos brancos
- Reaproveitamento das águas de cozedura do açafrão, couve-roxa e café
- Reaproveitamento da água com espinafres e beterraba triturados
- Tachos para fervura e 5 tijelas de vidro
- Sal grosso, vinagre e limão (opcional)

#### Procedimento

1. Com a ajuda de um adulto, cozer um ovo por cada cor durante aproximadamente 15min. – cozer na água colorida que sobrou da extração de pigmentos.
2. Pode acrescentar-se um pouco de sal grosso, vinagre e sumo de limão para fixar e avivar um pouco as cores. Deixar arrefecer.
3. Se possível, deixar os ovos juntamente com o pigmento durante uma noite.
4. No dia seguinte, lavar os ovos. Alguns deles ficam já com uma cor muito bonita, e podem ser assim utilizados como decoração. No entanto, se alguns não tiverem uma cor interessante, poderão ser utilizados no exercício seguinte.

### ATIVIDADE 2: TINGIR OVOS COZIDOS COM PIGMENTOS NATURAIS

#### Material

- 5 ovos brancos ou cor “normal”
- Reaproveitamento das águas de cozedura do açafrão, couve-roxa e café
- Reaproveitamento da água com espinafres e beterraba triturados
- Tachos para fervura e 5 tijelas de vidro
- Sal grosso, vinagre e limão (opcional)

#### Procedimento

1. Com os ovos cozidos (provenientes da experiência anterior ou então cozidos de propósito para esta atividade), secá-los com um pano e dar umas pancadinhas ligeiras de forma à casca ficar um pouco quebrada por todo o ovo, mas sem se destacar totalmente do ovo.
  2. Cozer os ovos um por um, utilizando para cada uma das águas que sobraram da extração dos pigmentos, e deixar ferver aproximadamente 15 minutos.
  3. Deixar arrefecer e retirar a casca.
  4. Os ovos deverão sair raiados com a cor do respetivo pigmento onde cozeram.
- Os ovos poderão ser utilizados como decoração, e inclusivamente comidos uma vez que foram tingidos com pigmentos naturais provenientes apenas de legumes.





### III.2.3. Utilização das Plantas pelo Homem: Artesanato

#### Objetivos:

- Conhecer as formas de artesanato feitas a partir de partes de plantas



O artesanato é uma atividade que tem como objetivo a elaboração de determinado produto, através de técnicas manuais e tradicionais, sendo realizada pelo artesão. A produção é feita à pequena escala, muitas vezes em ambiente familiar ou em pequenas oficinas. A matéria-prima utilizada é muitas vezes natural como barro, madeira, palha, cortiça, sisal, tecido, pedra, metal, etc.

O facto de não recorrer a máquinas e processos automatizados leva a que cada peça seja única, não havendo duas peças exatamente iguais, e podendo considerar-se cada uma

como uma obra de arte. O artesanato faz, assim, parte da cultura de uma sociedade, deixando transparecer a sua identidade e forma de compreender a vida.

A comercialização das peças normalmente faz-se de uma forma mais pessoal, quer seja diretamente entre o artesão e o comprador, ou em pequenos mercados e feiras. Tratando-se de peças únicas, e que requerem um trabalho minucioso, é difícil estes produtos chegarem a grandes lojas ou mesmo supermercado. Assim, ao adquirirmos um objeto artesanal, feito com cuidado, esforço e empenho do



artesão, podemos também intuir parte da história por trás dele, ao contrário do que acontece quando compramos um objeto produzido em série.

A origem desta atividade remonta a milhares de anos, desde que o homem aprendeu a manusear os elementos da natureza, como seja a polir pedras, fabricar tintas naturais ou esculpir em madeira. Com o surgimento da Revolução Industrial, esta atividade foi-se desvalorizando. A maior parte do trabalho desenvolvido por artesãos passou a ser produzido em massa em fábricas, recorrendo a trabalho mecânico - produzindo maior quantidade em menos tempo -, com menor mão-de-obra e geralmente a custos mais baixos, para gerar mais lucro.

Hoje em dia o aumento da procura de objetos mais personalizados, levou a que esta atividade voltasse a ganhar alguma expressão na nossa economia.

As plantas têm tido um papel muito importante na criação de adornos, tendo como exemplos colares feitos a partir de fios provenientes de plantas e sementes, coroas com flores



para enfeitar o cabelo, tecidos feitos a partir de fibras de várias plantas, etc.. As bonitas formas e cores das plantas servem também de inspiração para criação de motivos pelos artesãos, nomeadamente em tecidos entre outros materiais, conforme se pode verificar nestas imagens.



**Fig.21** Diferentes formas de utilização de plantas ou seus derivados no fabrico de artesanato



### III.2.3. exercício: Construção de pulseiras e colares utilizando sementes



É com base na ideia de construção de adornos que se estrutura esta atividade que propõe utilizar sementes para construção de colares e pulseiras; uma atividade que pode ser realizada em família. Para colorir as sementes podem utilizar-se os pigmentos naturais exemplificados no exercício anterior.

#### Material

- Sementes de abóbora ou outras (laranja, limão, cerejas, pêsegos, etc.)
- Pigmentos naturais ou tintas de cores variadas
- Fio de sisal fino ou outro
- Agulha

#### Procedimento

1. Abrir uma abóbora e retirar as sementes.
2. Lavar as sementes com água, de forma a ficarem sem resíduos.
3. Com os pigmentos orgânicos<sup>1</sup> que ensinámos a extrair na atividade anterior, colocar as sementes dentro dos pigmentos durante um dia.
4. Lavá-las com água e deixar secar.
5. Antes de começar a fazer a pulseira ou colar, pensar no tamanho que se quer o fio, tendo em atenção que deverá ter o comprimento suficiente para a pulseira passar no pulso ou o colar na cabeça. Pensar também

na organização desejada das cores na pulseira/colar.

6. Passa um fio de sisal (ou outro fio) por uma agulha e fazer um nó numa ponta do fio.
7. Com a ajuda de um adulto, passar a agulha por dentro das várias sementes.
8. Dar um nó na ponta e cortar o fio (verificar que o tamanho do fio é suficiente para passar na mão ou cabeça).
9. Unir as 2 pontas do fio com um nó, e reforçar com um outro nó. A pulseira ou colar está pronta a ser utilizada!

<sup>1</sup> Caso não possas fazer os pigmentos, poderá pintar-se as pevides com guache, canetas de feltro, etc.

### III.2.4.

## Utilização das Plantas pelo Homem: Farmácia

#### Objetivos:

- Conhecer o processo de surgimento dos medicamentos

- Reconhecer algumas espécies que podem ser utilizadas, em distintas patologias

### Contextualização da história e uso das plantas

O conhecimento das propriedades medicinais das plantas remonta à Idade Paleolítica (há cerca de 2,5 milhões de anos), um período da história em que os humanos eram essencialmente nômadas caçadores-recolectores, tendo que se deslocar constantemente em busca de alimentos. Nesta época o conhecimento humano baseava-se apenas nas suas experiências sensoriais acerca da vegetação que o rodeava, conhecendo quais as plantas com efeito curativo e quais as tóxicas, bem como as partes que se podiam comer (raízes, folhas, flores, frutos, etc.).

Com o surgir da agricultura, o homem começou a fixar-se, tornando-se sedentário e começando a “domesticar as plantas”. As plantas que hoje encontramos no supermercado são, algumas delas, plantas domesticadas de espécies silvestres que existiam há muitos milhares de anos.

As **plantas medicinais**, dotadas de compostos químicos que permitem o combate ou prevenção de determinadas doenças, foram sendo identificadas e utilizadas ao longo da história da humanidade. Muitas foram incorporadas na culinária, fazendo parte da gastronomia local de determinadas regiões, também como resposta à ameaça de doenças. Hoje podemos constatar, por exemplo, como em climas tropicais, onde os agentes patogénicos estão mais presentes, as receitas são mais condimentadas.

Uma pesquisa cada vez mais minuciosa acerca dos princípios ativos das plantas, ao longo dos tempos, levou ao aparecimento dos medicamentos, capazes de curar doenças.

No séc. X surgiram as primeiras boticas, locais de venda de medicamentos e dotados de equipamentos adequados para a preparação e armazenamento dos mesmos. Nesta altura a medicina e a farmácia eram uma só profissão, exercida por boticários que conheciam e curavam as doenças.

No séc. XVIII a atividade farmacêutica separa-se da medicina, ficando os farmacêuticos encarregues de trabalhar com matérias para produzir medicamentos, e os médicos encarregues de diagnosticar a doença.

O desenvolvimento da indústria farmacêutica permitiu o surgimento de novos medicamentos com grande rapidez, muitos deles tendo como base ervas que são levadas para laboratórios, e que são transformadas e sintetizadas. Outros medicamentos têm como referência substâncias existentes em plantas, mas já não contém essas plantas na sua composição, como é o caso da aspirina. Antigamente mastigava-se casca de salgueiro para aliviar enxaquecas, hoje em dia tomam-se aspirinas para esse efeito. No entanto, o ingrediente ativo da aspirina, o ácido acetilsalicílico, foi primeiramente isolado do salgueiro (espécie com nome em latim *Salix* sp.).



## III.2.4. exercício: Preparação de receitas medicinais

### Como usar as plantas como medicamento

Os alimentos que consumimos podem ajudar-nos a prevenir e até curar muitas doenças, evitando termos de recorrer a medicamentos. No entanto, há que ter em atenção que nem todas as plantas são benéficas para o nosso organismo. Para além de se ter atenção relativamente à toxicidade de cada uma, há também que estar atento ao local onde as plantas se desenvolvem, evitando colher as que crescem junto a fontes de poluição e que podem estar contaminadas<sup>1</sup>.

Atenção que se pode aproveitar os benefícios das várias ervas naturais, mas nunca deixar de tomar a medicação indicada pelo médico.

<sup>1</sup> Com exemplo as bermas de estradas (sujeitas ao fumo dos carros), ou em zonas poluídas da cidade, terrenos que são permanentemente pulverizados com herbicidas e pesticidas, ou locais com muitos animais como cães, gatos ou ratos, animais estes que podem espalhar doenças através dos seus dejetos.

Há também que referir que antes de se aplicar ou consumir qualquer preparado, deve experimentar-se uma pequena porção, para garantir que não existem reações alérgicas.

Estas receitas poderão ser preparadas em casa para ajudar a prevenir e aliviar alguns maus estares. Para isso foram selecionadas espécies que são relativamente fáceis de encontrar no nosso dia-a-dia e com muitas propriedades medicinais.



### RECEITA PARA A PELE - ÁGUA DE ROSAS FEITA A PARTIR DE PÉTALAS FRESCAS

A rosa, para além de se poder utilizar como um agradável perfume, as suas propriedades calmantes e refrescantes permitem que seja aplicada em qualquer tipo de pele, prevenindo o seu envelhecimento. Pode ser utilizado como tónico facial de limpeza, para hidratação do cabelo e ajuda a desinflamar peles com acne.

#### Ingredientes e material

- Rosas de tamanho médio, frescas e perfumadas, de preferência de origem biológica (sem pesticidas) (x2)
- Taça ou tacho com tampa (x1)
- Almofariz ou colher de sopa (x1)
- Coador (x1)
- Frasco de vidro (x1)



### Procedimento

1. Separar as pétalas da flor e lavá-las muito bem.
2. Colocar as pétalas numa taça, e cobrir com água muito quente. Quanto menos água se colocar, mais forte fica o odor.
3. Pode adicionar-se 1 colher de chá de vodca que ajuda a preservar o produto, permitindo que dure mais.
4. Tapar e deixar repousar 1 hora.
5. Retirar as pétalas e macerá-las com um almofariz, ou usando a parte de trás de uma colher de sopa.
6. Voltar a introduzir as pétalas maceradas na mesma água e deixar repousar durante 3 horas.
7. Retirar as pétalas com a ajuda de um coador, e guardar a água num frasco de vidro.
8. Guardar a água de rosas no frigorífico para se manter mais tempo.

### RECEITA PARA DOR DE DENTES - CRAVINHO

O cravinho é um bom antisséptico local e um analgésico moderado.

#### Ingredientes

- Cravinho ou óleo de cravinho

#### Procedimento

1. Se as dores de dentes forem muito fortes, colocar-se uma gota de óleo de cravinho (à venda em ervanárias) na ponta de um cotonete e aplicar no dente ou na região circundante e deixar atuar uns minutos.
2. Caso não se tenha óleo, pode colocar-se um cravinho diretamente perto do dente.



### RECEITA PARA DORES DE GARGANTA – LIMÃO E GENGIBRE

#### INFUSÃO DE GENGIBRE

#### Ingredientes

- Gengibre (x 1 cm)
- Chávena de água (x1)

#### Procedimento

1. Colocar os ingredientes numa panela e deixe ferver por alguns minutos.
2. Deixar repousar por 10 minutos devidamente tapado, coar e beber.

#### Nota

Pode beber-se esta infusão até 3 vezes ao dia.



### INFUSÃO DE LIMÃO

As propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas do limão permitem o alívio das inflamações da garganta. Para além disso, por possuir vitamina C, o limão fortalece o sistema imunológico e ajuda a combater o cansaço. Se, ao limão juntarmos mel, com ação microbiana, podemos ter muito bons resultados.

#### Ingredientes

- Colher (de chá) de mel (x1)
- Chávena de água quente (x 1/2)
- Fatia de limão (x1)

#### Procedimento

1. Colocar a colher com o mel numa chávena e despejar a água quente.
2. Espremer o limão para a chávena e mexer.
3. Colocar no micro-ondas, cerca de um minuto.

### RECEITA PARA DIFICULDADES RESPIRATÓRIAS – EUCALIPTO

O eucalipto tem como componentes o eucaliptol e o citronelol que tornam as secreções mais fluidas e fáceis de serem eliminadas. Os taninos reduzem a quantidade de muco.

A inalação de vapores desta planta pode ser um bom auxílio quando há dificuldades respiratórias, nomeadamente asma, porque o muco fica mais fluido, facilitando a entrada e saída do ar.

#### Ingredientes e material

- Folhas de eucalipto (x6-8)
- Água (1 L)
- Panela
- Toalha de banho

#### Procedimento

1. Mergulhar 6 ou 8 folhas de eucalipto (ou 5 gotas do seu óleo essencial) num litro de água a ferver.
2. Cobrir a cabeça com uma toalha de banho e inalar o vapor durante aproximadamente 5 minutos. Pode fazer-se 2 vezes por dia.



#### RECEITA CALMANTE – CAMOMILA OU VERBENA

As suas propriedades calmantes da camomila e da verbena têm tornado estas ervas muito populares para quem tem dificuldade em adormecer.

##### **Ingredientes**

- Água (0,5 L)
- Ervas frescas de camomila ou verbena (75g ou 30g destas ervas secas)

##### **Procedimento**

1. Mergulhar as ervas na água quase a ferver.
2. Esperar uns minutos.
3. Deixar arrefecer e beber.

#### RECEITA PARA CONCENTRAÇÃO E MEMÓRIA – ALECRIM

O alecrim, para além das utilizações culinárias, tem muitas outras propriedades, como de conservante (ao longo da história esfregavam-se folhas de alecrim em peças de carne para permitir que esta durasse mais tempo), antisséptico (que levou a que na altura da peste fosse utilizado para limpar hospitais) e anti-inflamatório.

No entanto, esta planta é sobretudo conhecida como estimulante da concentração e memória.

##### **Ingredientes**

- Folhas secas de alecrim (x3-4)
- Água em ponto de fervura. (0,25L)

##### **Procedimento**

1. Adicionar o alecrim em água a ferver.
2. Deixar repousar, tapado, durante 5 a 10 minutos.
3. Deixar amornar.
4. Tomar 3 a 4 vezes por dia.



#### RECEITA PARA LAVAGEM DA BOCA - HORTELÃ E ALECRIM

Tanto a hortelã como o alecrim suavizam o hálito, sendo que o alecrim tem também propriedades antissépticas.

##### **Ingredientes**

- Água mineral ou destilada (0,6L)
- Colher de chá de folhas de hortelã fresca (x1)
- Colher de chá de folhas de alecrim (x1)
- Colher de chá de anis (x1)

##### **Procedimento**

1. Ferver a água.
2. Desligar e juntar a hortelã, o alecrim e o anis.
3. Deixar em infusão durante 20 minutos.
4. Deixar arrefecer, coar e usar para gargarejar.



#### RECEITA PARA ANEMIA – URTIGAS

Apesar de vermos as urtigas como uma planta sem interesse, e desagradável por nos fazer comichão quando tocamos, trata-se de uma planta muito nutritiva, rica em cálcio, fósforo, vitamina C, mas sobretudo em ferro, ajudando a combater anemias.

A infusão de urtigas é um excelente anti-histamínico, muito bom para as alergias da Primavera (febre dos fenos, etc.) e é também diurético (bom para retenção de líquidos).



#### Ingredientes

- Colher de café (1,5g) de folhas de urtiga (podem ser encontradas em farmácias, lojas especializadas ou na própria natureza, sobretudo na primavera) (x2)
- Água (0,2L)

#### Procedimento

1. Ferver a água.
2. Adicionar as folhas de urtiga.
3. Deixar em infusão cerca de dez minutos (para obter uma dose eficaz de substâncias ativas).
4. Beber 2 a 3 chávenas de infusão de urtiga por dia.



#### RECEITA PARA HERPES LABIAL – ERVA CIDREIRA

Para além da cidreira ser boa para problemas digestivos, e para problemas nervosos que causam problemas digestivos (pode ser tomada como infusão), a cidreira também é boa no tratamento de herpes labiais. Para isso basta colocar-se uma folha de cidreira inteira ou esmagada diretamente sobre a zona do herpes.

Existem atualmente muitos batons para os herpes com melissa, que é outro nome dado à erva-cidreira.

#### Ingredientes

- Erva cidreira

#### Procedimento

1. Colocar uma folha de cidreira, inteira ou esmagada, diretamente sobre a zona do herpes.

#### RECEITA PARA CONTUSÕES E IRRITAÇÕES DE PELE - POMADA DE ARNICA, CAMOMILA OU HIPERICÃO

Arnica, camomila ou hipericão. A arnica é uma erva boa para mitigar contusões, e pode ser aplicada através de pomada. Já a pomada de camomila ou o hipericão aliviam irritações de pele.

#### Ingredientes

- Ervas secas (arnica ou camomila ou hipericão) (60g)
- Vaselina (500g)

#### Procedimento

1. Aquecer 60g de ervas secas em 500g de vaselina sobre água a ferver durante 2 horas.
2. Enquanto quente, introduzir num frasco.
3. Deixar arrefecer e aplicar na zona lesionada.



### III.3. Florestas

#### Objetivos:

- Entender o que é uma floresta e evolução temporal
- Conhecer as relações que ocorrem nas florestas

**A**s florestas são dos bens mais preciosos do nosso planeta. De tal forma que, atualmente, cerca de 2 bilhões de pessoas dependem diretamente das florestas e dos seus recursos. Além disto, servem de abrigo para cerca de 80% da biodiversidade terrestre do planeta e para 300 milhões de pessoas, dos quais 60 milhões indígenas.

Se desde o aparecimento do ser humano, as florestas têm sido utilizadas para garantir a sua sobrevivência, elas fornecem outros serviços “invisíveis”, tais como a proteção dos rios ou lagos, do solo, da erosão, ou para abrandar as alterações climáticas através da captação do CO<sub>2</sub> da atmosfera. Em superfície, as florestas ocupam a segunda maior área da superfície da terra, a seguir à água dos mares e dos lagos, e é fundamental para a sobrevivência e bem-estar do planeta.

O crescimento da população humana, a conversão de florestas para a agricultura, a prática de monoculturas e de pastoreio intensivo e o tráfico ilegal de animais tem devastado as florestas a um ritmo acelerado, com o abate/remoção de cerca de 15 bilhões de árvores por ano no mundo. A diminuição da floresta faz com que muitos dos seres vivos aí presentes corram o risco de desaparecer, bem como os serviços que a floresta fornece, levando a um desequilíbrio no planeta e a consequências extremamente nefastas para o ser humano. Por isso é fundamental compreendermos e cuidar das florestas, pois elas têm muito a ensinar ao ser humano.

#### Micorrizas

Um dos maiores seres vivos do planeta é um fungo que cobre grande parte da área da

floresta. Vive debaixo da terra, liga-se às raízes das árvores e funciona como uma rede de comunicação subterrânea entre as árvores, permitindo uma troca mais eficiente e equilibrada de água e nutrientes entre elas. A associação entre fungos e raízes de árvores – **micorriza** (Fig. 22) – é benéfica para árvores e fungos. As árvores fornecem açúcar aos fungos para estes se alimentarem enquanto que os fungos ajudam a árvore na absorção de água e sais minerais pelas plantas. Podem formar frutos, chamados trufas.

**Fig.22** Micorrizas e trufas



## A luz solar e o desenvolvimento da floresta

Existem vários estados de evolução de uma floresta. Uma floresta quanto mais antiga é, menos plantas tem ao nível do solo e mais plantas tem nos estratos superiores. Assim, a menor densidade de vegetação ao nível do solo, numa floresta, vai também ajudar a perceber a antiguidade dessa floresta.

A falta de luz, e em particular nas florestas tropicais, promove o crescimento de plantas,



ou apenas raízes, nos troncos e ramos das árvores (Fig. 23).

## Consociações nas florestas

Algo que também podemos aprender com as florestas são as consociações – o conjunto de relações entre as plantas.

Ao longo de milhões de anos de evolução, certas espécies de plantas conseguiram encontrar maneira de cooperar – obtendo benefícios no seu desenvolvimento e sobrevivência



– em vez de competirem por água, nutrientes, espaço ou luz. Numa analogia com a horta em que, por exemplo, as alfaces crescem para o lado e os tomateiros crescem para cima podendo ser plantados lado a lado por não competirem por espaço e nutrientes, o mesmo acontece nas florestas. Conhecendo as melhores consociações pode-se promover o crescimento e sobrevivência das espécies, estimulando a diversidade. Pelo contrário, o regime de monocultura, ou seja, plantas iguais plantadas lado a lado, vai criar competição por espaço e por nutrientes e perder-se o potencial das relações positivas com outras plantas, como é disso exemplo, a proteção contra pragas.

Quando vamos a uma floresta selvagem não vemos filas de árvores ou plantas separadas por aspeto ou espécie, mas um local onde as plantas estão misturadas, em harmonia umas com as outras.

As plantas presentes na nossa alimentação, como as que falámos anteriormente, descendem de variedades selvagens presentes nas florestas e por isso ainda mantêm grande parte destas relações entre elas. Assim faz sentido, quando as plantamos num certo local, que pensemos nas relações entre as plantas e suas necessidades, cuidando delas como se estas ainda estivessem na floresta.

**Fig.23** Plantas a crescer na parte superior dos troncos das árvores em florestas tropicais



## Perfil vertical da floresta

É também interessante pensar sobre como a floresta funciona verticalmente, desde as profundezas do solo até à copa das árvores.

Na zona mais profunda do solo encontramos essencialmente grandes rochas. Acima dessa camada surge o lençol freático, onde as árvores conseguem obter água através das raízes mais profundas.

No sentido ascendente, as rochas vão diminuindo de tamanho e começa a aparecer terra. A terra vai ficando cada vez mais escura. Neste estrato começam a surgir as raízes de plantas mais pequenas como os arbustos ou as plantas aromáticas.

Na transição para a parte aérea, o solo é muito escuro e abundante em raízes, muitas delas de plantas ainda mais pequenas como as hortícolas, para a alimentação. Este estrato superior é rico em nutrientes, resulta da queda das folhas e de outra matéria orgânica que se decompõe para voltar a formar terra e alimento para as plantas. Existem também animais – como as minhocas, bactérias e fungos – que são fundamentais para a saúde do solo e responsáveis pelo processo de compostagem ou pela formação de micorrizas.

Já ao nível do solo, as folhas que não foram ainda decompostas, protegem a floresta da luz do sol e evitam a erosão e a perda de água.

Na parte superior encontram-se as várias plantas características da floresta, bem como outros seres vivos que interagem com as plantas e as ajudam a crescer e reproduzir como, por exemplo, as abelhas.

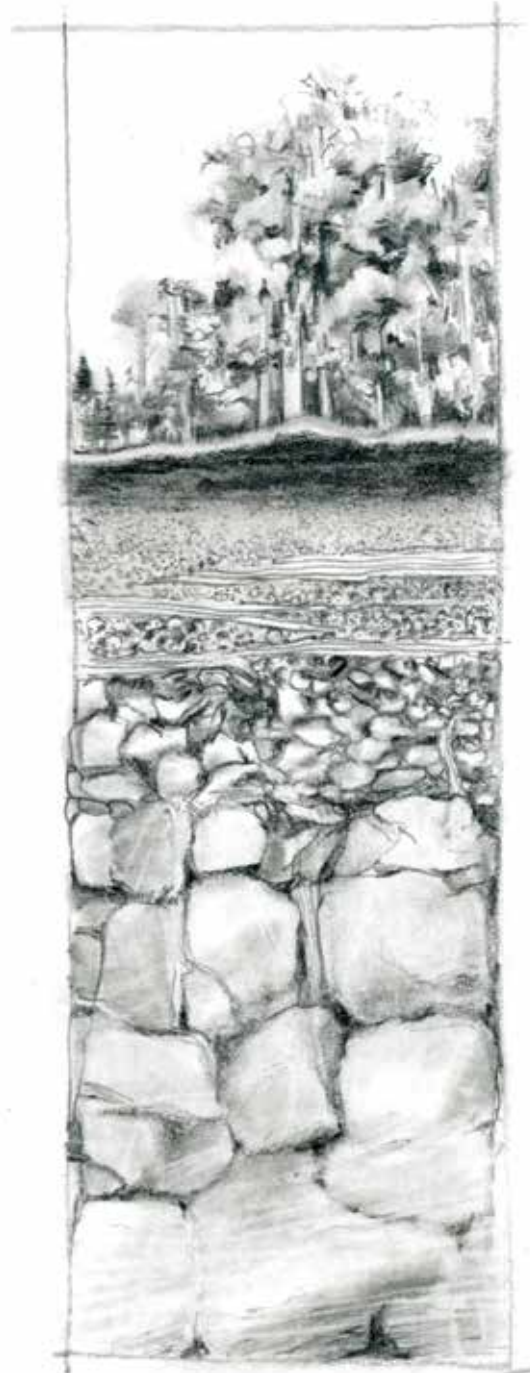


Fig.24 Perfil vertical da floresta

## III.3. exercício: Vaso floresta

Criação de uma floresta em casa, a partir de um garrafão de água e algumas sementes diversas, que demonstra a lógica de funcionamento e interações que existe no habitat natural.

### Material

- Garrafa de plástico (0,33L; 1,5L ou 5L)
- Terra
- Sementes ou plantas diferentes (2-3x)
- Tecido 10 x 5cm (garrafa) ou 20 x 10cm (garrafão)
- Pedras (opcional)
- Folhas (opcional)
- Faca ou tesoura

### Procedimento

1. Cortar a garrafa ou garrafão ao meio com a ajuda de uma tesoura ou faca.
2. Tirar a rolha.
3. Encontrar um pouco de tecido já sem utilidade do tamanho necessário – dependendo se é uma garrafa ou garrafão – e dobrar como se vê na imagem (dobrar ao meio e depois dobrar ao meio novamente).
4. Colocar o tecido no local da rolha. É importante o tecido estar bem distribuído – meio fora e meio dentro.
5. Colocar as pedras na parte do fundo da garrafa. As pedras permitem criar uma base mais resistente para o vaso e o crescimento de algas, que ajudarão as plantas a obter mais alimento.
6. Encaixar a parte de cima com a parte de baixo da garrafa ou garrafão.
7. Encher com terra a parte de cima.
8. Colocar as sementes ou plantas na parte de cima do vaso.
9. Colocar água no recipiente do fundo, até esta tocar no tecido. Esta água vai funcionar como a água do lençol freático, que as plantas depois vão usar.
10. Colocar num local com sol, garantir que a água está sempre em contacto com o pano e esperar. Para isso pode levantar-se a parte superior do vaso, colocar mais água em baixo e voltar a encaixar.





### III.4.1.

## Produção: Agricultura

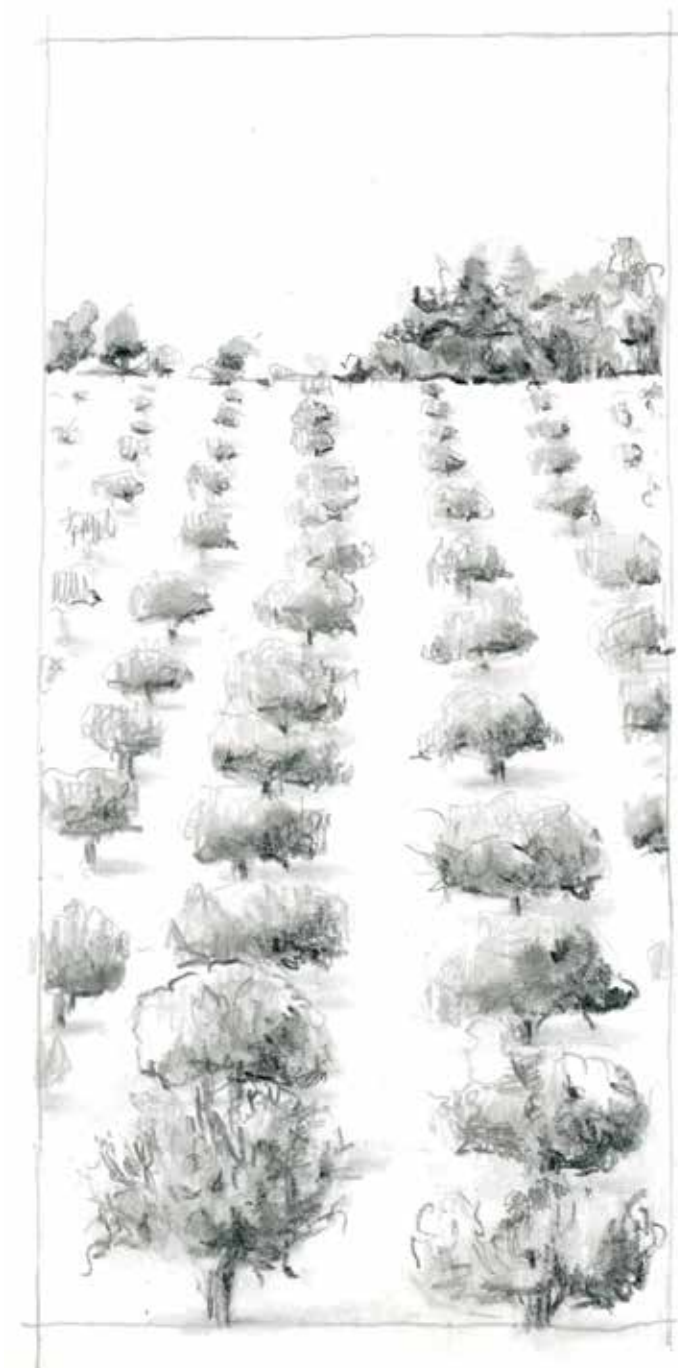
#### Objetivos:

- Conhecer a evolução dos sistemas de exploração agrícola
- Reconhecer os modos de produção mais adequados
- Gerar um sentido crítico nos modos de consumo alimentar

**H**á cerca de 10 000 anos, no Neolítico, o ser humano passou de um estilo de vida de caçador-recolector para agrícola e sedentário, a primeira grande revolução na produção alimentar

O início da agricultura, ou o que se pode designar como revolução agrícola começou em duas regiões distintas: no Crescente Fértil no Médio Oriente, e na Papua-Nova Guiné. Começaram a domesticar animais e a aprender com as plantas, as formas de fazer crescer e de plantar. As gramíneas como o farro, o trigo e a cevada, foram as primeiras espécies a serem cultivadas para a produção de cereais, permitindo a fixação das primeiras sociedades humanas.

Entre os séc. XIX e XX – período da Revolução Industrial – a produção de alimentos teve um drástico aumento, graças aos avanços tecnológicos no modo de produção, na agricultura, na indústria, na distribuição e no consumo dos alimentos. Desenvolveram-se sistemas de produção alimentares intensivos, de forma a suprir as necessidades de uma população humana em crescimento e um desses sistemas de produção intensivos, e que prospera hoje em dia, é a agricultura de monocultura, onde se cultiva apenas uma espécie vegetal em grande número (Fig. 25).



**Fig.25** Olival em regime de monocultura



## Evolução da monocultura

Embora pareça fazer sentido esta abordagem, dado que cada vez mais necessitamos de grandes quantidades de certos alimentos, esta acaba por levar à destruição do solo, pois o mesmo tipo de planta alimenta-se dos mesmos nutrientes.

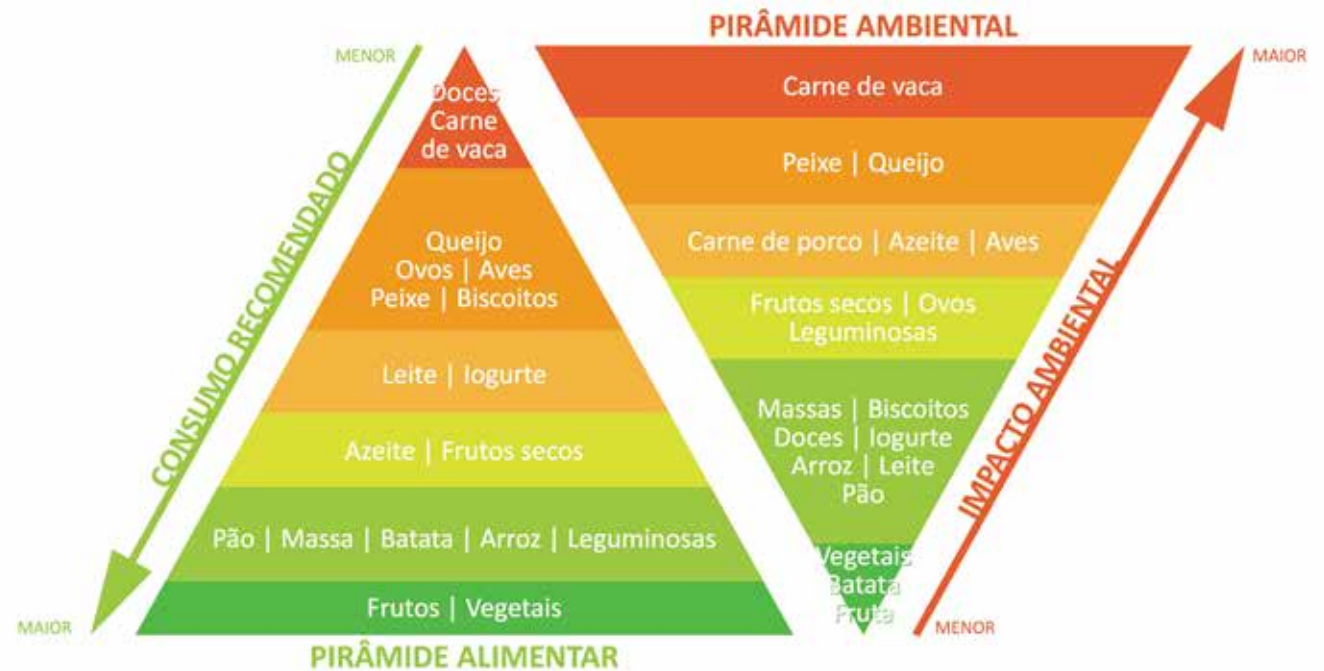
Para dar resposta ao esgotamento dos solos, incapazes de produzir alimento suficiente, criaram-se fertilizantes químicos para:

- dar ao solo os nutrientes necessários a cada cultura,
- substituir o papel que antes era da compostagem das folhas e da matéria orgânica.

Para salvaguardar dos riscos e combater pragas e doenças que dizimem as culturas, criaram-se pesticidas e outros agroquímicos.

## Consequências da monocultura e perigos para o ecossistema

Como consequência, não só a qualidade de comida baixou como aumentou a poluição causada para com o solo, os rios, os lagos e os lençóis freáticos com estes produtos. A introdução destes fertilizantes levou também à destruição do ciclo natural do azoto, fundamental para o equilíbrio do planeta. Passou a existir um impacto ainda maior sobre toda a biodiversidade em seu redor, pois estes produtos atacam todo o tipo de formas de vida presentes neste espaço. Assim, a monocultura conduz a enormes perdas de solo, de diversidade alimentar, de sazonalidade na alimentação, de diversidade de sementes e da biodiversidade como um todo.



Não esquecer que quando falamos de produção alimentar, e dos seus impactos, não falamos apenas em produção de fruta e de vegetais. A produção de carne tem também um impacto enorme, dada a quantidade de água, de emissões de CO<sub>2</sub> produzidas e de desperdício.

## As formas de consumo mais adequadas e modos de produção

Para melhor percebermos que alimentos devemos preferir, com baixo impacto ambiental e alta qualidade nutricional, foi criado o modelo da **Dupla Pirâmide**, em que os alimentos que mais necessitamos são, em regra, os de menor impacto ambiental, e vice versa. A escolha dos alimentos, com base no modelo, beneficia tanto o indivíduo como o meio ambiente e é urgente a mudança de paradigma tanto dos

modos de produção alimentar, como nos hábitos alimentares.

No que respeita aos modos de produção, existem várias correntes mas, genericamente, pode-se falar em dois modos, postos em prática na Escola Josefa de Óbidos, e que têm em conta as necessidades do ser humano e da Natureza:

- a **agricultura biológica**, um sistema de produção alimentar sustentável que promove a saúde dos solos, das plantas, dos ecossistemas e das pessoas que lá trabalham. Entre os princípios e práticas
- usa apenas produtos naturais,
- emprega adubos verdes,
- recorre a plantas contra pragas e doenças – evitando a poluição e aumentando a qualidade dos alimentos,

- aplica a compostagem, garantindo uma contínua regeneração do solo,
- recorre ao sistema de consociações<sup>1</sup> – aplicando o que se chama de policulturas, onde se cultivam várias plantas no mesmo espaço, em harmonia, de acordo com as suas relações benéficas ou antagónicas, imitando o que acontece nas florestas, e com os benefícios de não esgotar o solo e garantir a biodiversidade.
- a **permacultura** que, para além das práticas enunciadas, olhou para o sistema de produção não apenas como forma de produzir comida, mas como uma oportunidade para criar uma ferramenta de *design* que imite os padrões da Natureza e os aplica no contexto humano. Com grande enfoco na produção alimentar, o mais relevante é o aspeto social, promovendo relações saudáveis e bem-estar dentro da comunidade. Em termos práticos crescem alguns conceitos como as camas elevadas ou a espiral de aromáticas.

Algo que também é fundamental ter em conta na produção agrícola é a **origem das espécies** que se usam, devendo optar-se por espécies adaptadas às características de um dado local, a proteção e seleção de variedades tradicionais – mais nutritivas e ecológicas –, sendo fundamental proteger as sementes através da criação de bancos de sementes ou propagando-as através de estacas.

**Fig.26** Agricultura utilizando as consociações de plantas - Horta da Escola Josefa de Óbidos

<sup>1</sup> O conceito de consociações trabalha à volta das necessidades de cada planta, ao nível de nutrientes, de luz, água ou espaço, bem como as relações que estas desenvolveram com outras plantas ao longo de milhões de anos de evolução.





## III.4.1. exercício: Replicar vegetais

Criar novas plantas a partir do desperdício de alimentos existentes na cozinha.

### Material

- Frasco ou recipiente raso como um prato
- Água
- Palitos
- Vaso com terra
- Resto de um dos vegetais

### Procedimentos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> A antes da escolha do alimento a replicar, é importante ter em conta que a terra deve estar húmida. Sempre que existirem dúvidas, usar o dedo para aferir. Se a terra não se pegar aos dedos quer dizer que está seco e por isso é preciso regar. Se a terra se colar ao dedo está húmida.



### ALFACE, CHICÓRIA E ALHO FRANCÊS

1. Encher o recipiente<sup>2</sup> com água.
2. Tirar as folhas, deixando o pé (parte mais clara).
3. Mergulhar a parte clara (com as raízes ou a zona destas para baixo) dentro do recipiente com água e deixar crescer.
4. Depois de crescerem, colocar no vaso com terra ou diretamente na terra, para **promover ainda mais o seu crescimento.**

<sup>2</sup> Para a alface recomenda-se um recipiente raso, para o alho francês, pode utilizar-se o frasco e palitos.



### BATATA OU BATATA DOCE

As batatas, quando passam muito tempo guardadas numa zona escura e fresca começam a grelar – a criar pequenos rebentos – e ficam prontas para germinar.

1. Caso se pretenda criar rebentos previamente, deve-se mergulhar a batata em água, até meio, fixando-a com a ajuda de palitos. Pode deixar-se inteira ou cortar.
2. Com uma faca cortar um bocado da batata. Caso a batata tenha rebentos, deve privilegiar-se essas zonas.
3. Enterrar, deixando o rebento verde de fora, quando existem.



## CEBOLA

Tal como as batatas, se as cebolas estiverem num local fresco e escuro, vão começar a grelar – a criar os rebentos verdes. Pode fazer-se o exercício, com ou sem rebentos na cebola.

1. Com uma faca cortar a cebola. Só se utiliza a parte com raiz para replicar a cebola.
2. Encher com água o recipiente raso.
3. Colocar a parte da raiz mergulhada no recipiente com água.
4. Recomenda-se a passagem para um vaso ou diretamente para a terra, assim que se desenvolver.



## ACELGA

1. Retirar as folhas, deixando o pé (parte mais clara).
2. Colocar dentro de recipiente, com água até meio. Pode-se recorrer a palitos para que a planta não fique completamente submersa e para o melhor desenvolvimento das raízes.
3. Passado algum tempo, as novas folhas estão prontas a consumir.



## CURCUMA E GENGIBRE

Tal como as batatas, também a curcuma e o gengibre, ao permanecerem durante algum tempo, num local escuro e bem arejado, começam a ganhar raízes e rebentos.

1. Com uma faca cortar a curcuma ou o gengibre em vários bocados.
2. Enterrar a uma profundidade máxima de 5cm máximo e deixar crescer.
3. Regar a terra com frequência. A curcuma e o gengibre precisam de mais água do que a batata, especialmente no início, pelo que é necessário garantir que a terra está sempre húmida.



## III.4.2. Produção: Matérias-primas vegetais

### Objetivos:

- Conhecer a evolução dos sistemas de exploração agrícola
- Reconhecer os modos de produção mais adequados
- Gerar um sentido crítico nos modos de consumo alimentar

### Matérias-primas transformadas: borracha, algodão e celulose

Na sequência da sessão sobre as florestas, em que se abordou como o ser humano conseguiu, ao longo do tempo, dar uso, para seu benefício, aos recursos da floresta, com o decorrer do tempo passou também a transformar essas matérias-primas vegetais. Para além das sementes, seiva, caules ou folhas, por exemplo, que já usava, passou a transformar outros, como a borracha, o algodão ou a celulose.

A **borracha natural** obtém-se a partir da árvore-da-borracha (*Hevea brasiliensis*). A espécie é originária da bacia hidrográfica do Rio Amazonas no Brasil embora hoje se encontre também por toda a Ásia. A borracha natural

resulta da seiva da planta, também chamada de latex, que é recolhida a partir do tronco da árvore. Fazendo um corte no tronco, na diagonal, a seiva é recolhida num copo que se coloca na parte inferior do corte. Tradicionalmente, o copo é feito com metade de um coco.

A borracha é utilizada na produção de um variadíssimo número de objetos tais como pneus, mangueiras, elásticos ou mesmo calçado. Hoje em dia é possível obter borracha sintética, em laboratório, a partir da transformação de petróleo. Embora a solução sintética seja mais barata do que a natural, é menos resistente e duradoura.

Fig.27 Recolha de latex





Fig.28 Campo de algodão

Outro recurso natural fundamental é o **algodão**. O algodão é colhido do algodoeiro (*Gossypium sp.*), nativo de zonas tropicais e subtropicais. O algodão em si, ao contrário do que muitos acreditam, não é a flor da planta em si, mas sim uma cobertura fibrosa que protege as sementes da planta, formando o típico “tufo de algodão”. Em condições naturais, caso não seja colhido, o algodão ajuda na dispersão de sementes da planta.

O algodão é transformado para produzir produtos têxteis tais como toalhas, calças de ganga ou *t-shirts*. A própria semente que está dentro do algodão pode também ser utilizada para produzir óleo vegetal, da mesma forma que se produz o azeite ou o óleo de palma.

A transformação de **celulose** revolucionou também a vida do ser humano. A celulose é

uma substância orgânica de reserva nas plantas, obtida a partir da madeira das árvores. O papel é um dos produtos mais conhecidos da transformação da celulose. Para a produção de papel, recolhem-se as fibras vegetais ricas em celulose (para que a sua conversão seja o mais eficiente), que são trituradas para produzir a polpa de celulose. As espécies arbóreas mais comuns para a produção de papel são o pinheiro e o eucalipto, pelo rápido crescimento e pelo baixo custo de produção. Para além do papel, a celulose é também utilizada para produzir têxteis ou cápsulas para medicamentos, entre outros.

### Evolução do uso das matérias-primas

Com o crescimento da população, a produção destes recursos naturais e a sua transformação intensificou-se. Como consequência do drástico aumento de plantações específicas destas espécies exerceu-se uma grande pressão sobre as áreas naturais, áreas que já forneciam estas matérias-primas vegetais, mas integrado em regimes mais diversos.

Para atenuar o grande impacto das plantações monoespecíficas destas espécies e redução das áreas naturais, torna-se fundamental **reciclar**, ajudando a diminuir o desaparecimento das árvores.



## III.4.2. exercício: Reciclar papel

Para que se aprenda a reciclar, nomeadamente papel, o exercício propõe a reciclagem de papel, podendo utilizar-se papel já escrito.

### Material

- Papel (jornais, cartão, papel higiénico, qualquer papel não plastificado).
- Alguidar (x1)
- Água
- Liquidificador ou varinha mágica
- Moldura (nova ou antiga, pode-se também aqui reciclar alguma que já não tenha uso)
- Tecido que deixe passar a água ou uma rede fina
- Pioneses ou pregos (x6-8)
- Elásticos (opcional) (x4)
- Folha de papel branca



### Procedimento

1. Encher o alguidar, até meio, com água. A água quente ajuda a acelerar o processo.
2. Rasgar o papel em pequenos pedaços e colocar dentro de água.
3. Com a ajuda da varinha mágica, ou colocando a água com o papel dentro da liquidificadora, triturar o papel até formar uma pasta.
4. Deixar repousar.  
Nesta fase, caso se pretenda adicionar diversidade ao papel, pode adicionar-se corante, sementes ou folhas. No exemplo, adicionaram-se sementes e açafreão.

5. Colocar o tecido por cima da moldura e cortar, deixando cerca de 5cm para lá da dimensão da moldura.
6. Ajustar à da moldura e fixar com pioneses ou com pregos, garantindo que fica bem esticado. Para que o tecido fique esticado pode recorrer-se a elásticos
7. Mergulhar a moldura dentro do alguidar até ao fundo, e retirar.
8. Com uma folha branca na mesa, agarrar na moldura e virar rapidamente para cima da folha, de forma a que fique com a forma da moldura em cima da folha branca.



9. Colocar ao sol, durante 1 ou 2 dias<sup>1</sup>, num local arejado, para que a folha fique pronta a utilizar.

10. No final, cortar a folha com uma tesoura para ficar mais direita.

<sup>1</sup> Caso se pretenda acelerar o processo de secagem pode usar-se o forno. Pré-aquecer o forno por 5 minutos e desligar. Colocar a folha branca, com o material reciclado por cima, dentro de um tabuleiro e em pouco tempo está pronta a utilizar.





## III.5. Ambiente

### Objetivos:

- Entender as alterações climáticas, causas e consequências
- Ter capacidade de escolhas críticas, perante o que conhecem dos produtos e hábitos escolhidos

### As alterações climáticas

Para encontrar soluções, e atingirmos uma vida sustentável em equilíbrio com a natureza, é fulcral conhecer os problemas causados sobre o planeta.

Um dos grandes problemas, e senão o maior, são as alterações climáticas e as suas consequências.

As **alterações climáticas** são o resultado do aquecimento global que estamos a causar no planeta, principalmente com as emissões dos gases com efeito de estufa produzidas pela atividade humana. Neste momento prevê-se que neste século o aumento possa ser entre 1,1°C e 6,4°C, enquanto no século passado foi de 0,76°C.

Apesar de poder parecer uma ligeira alteração, as consequências são gravíssimas:

- dificuldades na produção alimentar devido a grandes períodos de seca;
- alterações de temperatura e pH nos oceanos, conduzindo à morte de diversas espécies marinhas;
- problemas sociais com o movimento de populações em massa, pois a terra que têm já não os alimenta;
- problemas económicos, ou mesmo guerras entre países ou regiões por recursos e/ou espaço.

### Causas que contribuem para as alterações climáticas: desertificação e poluição

Fenómenos como a desflorestação, a perda de

biodiversidade, o tráfico animal, a desertificação, a poluição e os gases de estufa contribuíram, e continuam a contribuir intensamente, para as alterações climáticas e para um futuro que não queremos.

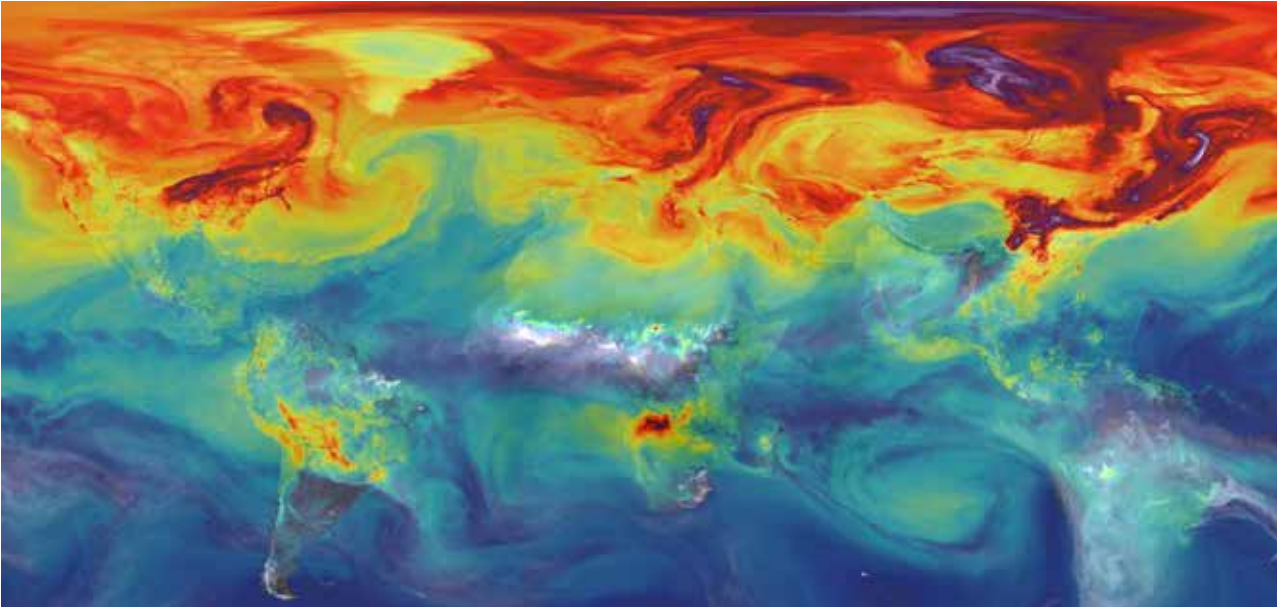
A **desflorestação**, em grande parte provocada pela agricultura intensiva, tem consequências graves para o ambiente e para o ser humano.

A remoção das árvores leva a uma diminuição de abrigo e alimento para a vida selvagem, gerando conflitos entre o ser humano e restantes seres vivos da floresta. A redução da área de floresta contribui ativamente para:

- o tráfico ilegal de espécies, facilitando a captura e venda de animais selvagens,
- o desaparecimento das espécies e perda de biodiversidade.

Este tipo de contacto com os animais selvagens potencia o aparecimento e propagação de **doenças zoonóticas** – doenças transmissíveis entre os animais e o homem – como a COVID-19, com um impacto direto muito grande na nossa saúde.

As árvores, e restantes plantas, têm a capacidade de fixar o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico, ou seja, absorvê-lo para os seus tecidos e transformá-lo em açúcares. As plantas, bem como algas e cianobactérias, realizam esta tarefa através da **fotossíntese**, processo que utiliza a energia da luz do sol, CO<sub>2</sub>, água e sais minerais, para produzir oxigénio (O<sub>2</sub>) e açúcares (matéria orgânica). A remoção da vegetação diminui a eficácia do processo que permitiu a evolução e o estabelecimento na terra por diferentes espécies que evoluíram até aos dias de hoje. Por outro lado reduz o



**Fig.29** O papel do Dióxido de Carbono para o aquecimento Global da Atmosfera (simulação)

processo de fotossíntese, muito importante para combater as alterações climáticas e o efeito de estufa com a redução de CO<sub>2</sub> atmosférico e estabilidade térmica.

Finalmente, a desflorestação contribui para a desertificação dos solos, pois ao afastar a fauna, flora que protegia e mantinha o solo coeso, agora facilmente é erodido com o vento e água.

A **poluição** é outro fenómeno que contribui ativamente para os problemas no nosso planeta. Desde a revolução industrial, no fim do séc. XIX, a poluição tem vindo a aumentar, em muito graças ao nosso comportamento consumista. A poluição causada por carros, cruzeiros, ou fábricas que libertam gases como o CO<sub>2</sub> ou monóxido de carbono (CO) – que resultam da combustão dos **combustíveis fósseis**

– afetam diretamente o ar que respiramos e a nossa saúde. Dentro dos vários poluentes, existem os gases do referido **efeito de estufa** – metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), perfluorcarbonetos (PFC) e o próprio CO<sub>2</sub> – que mais contribuem para as alterações climáticas.

### **Atenuar as alterações climáticas: descarbonização**

Hoje, mais do que nunca, é urgente caminhar para a **descarbonização**, ou seja, para uma sociedade que não esteja dependente de recursos fósseis como o carvão ou o petróleo. Não só porque são recursos finitos, mas também porque são altamente poluentes. De forma a alcançar este objetivo existem várias ações que podemos realizar – algumas, por mais pequenas que possam parecer, acabam

por ter um impacto enorme.

Nas cidades, sendo este o contexto onde se realiza o projeto, devemos:

- tentar criar o máximo de espaços verdes como hortas, jardins, ou mesmo pequenas florestas para atrair a biodiversidade para dentro da cidade;
- optar por transportes públicos, bicicletas ou viaturas elétricas, de forma a diminuir a poluição e o CO<sub>2</sub> na atmosfera com a passagem do uso de energias não renováveis para renováveis, como a energia solar, eólica, hídrica;
- **reflorestar**. Não só de forma a combater a desertificação, mas também para aumentar a capacidade de fixar o CO<sub>2</sub> atmosférico nas plantas e solo;
- optar por construir casas que olhem para a

natureza e se inspirem nos seus processos, como por exemplo, construir telhados verdes nos edifícios para diminuir os gastos de eletricidade com ar condicionado.

Para além destas ações, há que começar a mudar alguns hábitos simples, no quotidiano, como:

- consumir e produzir **localmente**, ou seja, tentar produzir o que for possível na horta e consumir os restantes produtos de locais que os produzam perto de casas. Isto irá permitir a diminuição do transporte dos alimentos e a poluição que este transporte causa, bem como aumentar a qualidade dos produtos que consumimos, invertendo a lógica dominante em que grande parte dos produtos adquiridos em grandes superfícies têm origem em países muito distantes, com elevados custos económicos e ambientais:
- voltar ao sentido de **sazonalidade**, ou seja, consumir diferentes alimentos na altura do ano em que são produzidas. O facto de haver todo o tipo de produtos constantemente fez com que se perdesse o sentido de sazonalidade, desrespeitando a natureza e os seus ciclos,
- **preservar as sementes** locais e plantar ativamente, de forma a ter plantas, cada vez mais adaptadas ao local e com maior produção. Uma forma de respeitarmos não só a natureza, mas também a nós próprios.

Ainda dentro da mudança de hábitos:

- consumir menos mas consumir melhor qualidade,
- praticar os 3 Rs – **Reciclar, Reutilizar, Reduzir** – de forma a criar o menos desperdício possível,

- poupar água e eletricidade em casa,
- fazer compostagem dos restos de alimentos, em vez de deitar no lixo,
- plantar seja na horta ou na varanda e espalhar toda esta informação a amigos, vizinhos ou com a família.

E isto leva-nos ao último tópico, e talvez o mais importante, a educação. É fundamental conhecer, aprender, pensar e aplicar diferentes soluções de forma a que todos tenham um futuro o mais risonho possível.

### III.5. exercício: Replicar plantas vegetativamente (por estacas)



Seguindo a ideia de partilhar e educar, e considerando o problema particular das emissões de CO<sub>2</sub>, o exercício propõe um pequeno gesto para diminuir a concentração de gases de efeito de estufa: a reprodução vegetativa de uma nova planta que contribuirá para a maior fixação carbono da atmosfera.

#### Material

- Planta ou arbusto de uma planta que se queira reproduzir (pode ser a alfazema, a hortelã ou qualquer outra)
- Tesoura de poda (opcional)
- Vaso
- Terra
- Recipiente vidro ou plástico (copo p.e.) (x2)
- Água
- Mel (opcional)

#### Procedimento

Escolher a planta para replicar. No exercício exemplifica-se com alfazema e hortelã.

1. Cortar uns ramos com a tesoura de poda em bisel (na diagonal), deixando pelo menos dois ou três gomos. Se for uma planta com tronco mais grosso vai ser necessária a ajuda da tesoura de poda. Se for uma planta mais sensível como a hortelã, pode cortar-se com as mãos. Deve fazer-se pelo menos três de cada planta, de forma a garantir a máxima sobrevivência possível.
2. Retirar as folhas da parte inferior do ramo, deixando as da parte superior. As que ficam são importantes pra fazer a fotossíntese, ou seja, produzir energia e o seu alimento para crescer.

3. Pode dar-se uns pequenos cortes junto à base do ramo (escarificar), ou raspar a base, para estimular o crescimento de raízes.

4. Agora propõem-se 3 metodologias diferentes, que podem servir como caso comparativo e para que se compreenda qual o método mais adequado para cada espécie:

- a) Colocar diretamente na terra, enterrando a parte sem folhas e regar regularmente.
- b) Preparar um copo com água ou um recipiente que consigam conter a parte sem folhas submersa.
  - Colocar as estacas dentro do copo<sup>1</sup>, durante uma semana, para que as raízes cresçam e passar depois para a terra.

c) Preparar um copo com água e um fio de

<sup>1</sup> Se estiver muito calor, não deixar o copo ao sol para evitar que a água aqueça.





mel ou um recipiente que consigam conter a parte sem folhas submersa. O mel, como é um açúcar, vai estimular a planta a ir buscar o seu alimento à água e ajuda no crescimento das raízes.

- Colocar as estacas dentro do copo, durante uma semana, para que as raízes cresçam e passar depois para a terra.



## III.6. Banco de sementes

### Objetivos:

- Perceber a importância de preservar o patrimônio genético
- Promover a partilha de sementes

**A**s plantas que usamos para a nossa alimentação foram, há muito tempo, **espécies selvagens** que se adaptaram às regiões onde tiveram origem, criando ecossistemas complexos – como as florestas –, compostos de diferentes tipos de relações entre seres vivos.

Há cerca de 10 a 12 mil anos, ainda na pré-história, começaram a ser cultivadas pelo homem num processo que se pode chamar de **domesticação**, selecionando plantas com características vantajosas para o ser humano, guardando as suas sementes e voltando a plantar no ciclo seguinte.

### Disseminação de sementes – migrações humanas ou rotas comerciais

Plantas como a alface – que se crê ter sido plantada pela primeira vez no antigo Egito –, terá sido selecionada pelos egípcios de forma a preparar o terreno para as variedades de alfaces que temos hoje em dia. Desde então, as diferentes variedades dessa espécie foram disseminadas por todo o mundo através das **migrações humanas** ou **das rotas comerciais**. Durante todo este tempo, cada espécie deu origem a diferentes variedades com características diferentes, que não são mais que adaptações a diferentes climas e condições ambientais, e até mesmo resistência a pragas ou doenças. A estas variedades podemos chamar de **ancestrais ou tradicionais**. Terá existido, por exemplo, uma variedade ancestral do género *Brassica* que, com o passar do tempo e com a seleção humana, originou diversas plantas nossas conhecidas como

a couve, o nabo, a couve-flor, o rabanete ou mesmo a mostarda.

O contínuo uso destas espécies de plantas, durante muito tempo por um grupo de pessoas em dado local permitiu criar a base da alimentação de cada população. Estes foram passando de gerações em gerações e integrados na **cultura dos povos** através da gastronomia, da medicina, do artesanato e de todo o saber envolvido no cultivo. São exemplo disso mesmo a salsa ou os coentros para cozinhar, o medronho para fazer álcool ou a sálvia para curar feridas.

### Consequências da monocultura e da não preservação de sementes

A prática dominante da agricultura, a monocultura, ameaça o futuro das plantas e das sementes.

Primeiro pelo facto das monoculturas, em grandes extensões e que pretendem normalizar os frutos ou legumes que produzem, faz com que a variabilidade das sementes comece a diminuir.

Para além disto, muitos agricultores mudaram o seu comportamento. Em vez de guardarem as sementes dos melhores exemplares, de ano para ano, para voltar a plantar, passaram a comprar sementes de variedades selecionadas. Apesar de não pertencerem à linha da planta ancestral e de não estarem tão bem-adaptadas às características locais, são relativamente baratas e prometem ser mais produtivas. Nestas plantas, as sementes não conseguirão desenvolver-se de forma tão saudável como as mais adaptadas conseguiriam. Muitos agricultores vão ainda mais longe e

compram plântulas de sementes comerciais, para poupar alguns meses e a energia gasta em sementeiras em viveiro, no início do ciclo germinativo.

Assim, não só se perdem variedades de plantas – pois as próprias sementes não devem ser guardadas para sempre, têm de se plantar – como a qualidade do alimento diminui, e a variabilidade de saberes e sabores associados à riqueza gastronómica se vai perdendo.

As variedades comerciais, além de não estarem adaptadas a cada local, precisam de condições ou recursos específicos para sobreviver. Mal-adaptadas, as sementes destas plantas têm pouca viabilidade, ou seja, dificilmente darão novas plantas a partir da sua semente, obrigando os agricultores a comprar novas sementes todos os anos.

As grandes empresas de sementes tendem a aproveitar este mecanismo, criando sementes capazes de originar plantas e frutos sem semente, isto é, sem capacidade reprodutiva. Esta é uma forma de ter o controlo sobre a soberania alimentar, inibindo os agricultores de produzir sem o recurso anual às suas sementes e/ou plântulas.

É por isso fundamental tomar conta das plantas e das sementes que temos, aprendendo com as gerações passadas a conservar e reproduzir. Tradicionalmente, os agricultores guardavam criteriosamente as **melhores sementes**, das melhores plantas de cada ano, trocando entre vizinhos para que nenhuma daquelas plantas adaptadas a cada região se perdesse. Embora as sementes possam ser guardadas, dependendo da espécie e das condições, elas perdem a viabilidade ao fim de um ou alguns anos.

Assim, uma variedade de fruta ou legume pode desaparecer para sempre caso desapareçam as plantas e não existirem sementes guardadas, o que é uma grande perda quer para o ambiente quer para o ser humano.

### Banco de sementes como forma de assegurar o património genético

O Banco Mundial de Sementes em Svalbard, no Ártico, conserva a maioria das espécies de plantas do mundo, para garantir a diversidade genética das culturas. Mais de um milhão de espécies e variedades de sementes importantes para a nutrição humana e animal são armazenadas, em prateleiras, dispostas ao longo de grandes pavilhões. Existem sementes de todas as partes do mundo, e de cada espécie, algumas centenas de exemplares.

As sementes são mantidas a uma temperatura constante de  $-18^{\circ}\text{C}$  e a 150 metros de profundidade. Cada país do mundo pode enviar as suas próprias sementes e manter-se proprietário delas, podendo recorrer à sua recolha caso os bancos de sementes no seu território tenham sido destruídos.

Portugal está entre os contribuintes, tendo já enviado 100kg de milho de uma colheita de 1970, que estava armazenado no Banco Português de Germoplasma Vegetal, em Braga. Em 2013, graças a este *stock* de sementes, foram reabastecidos os bancos de sementes de Marrocos e do Líbano – devido à destruição do banco central da Síria, como consequência da guerra.

Em Portugal, existem também alguns bancos

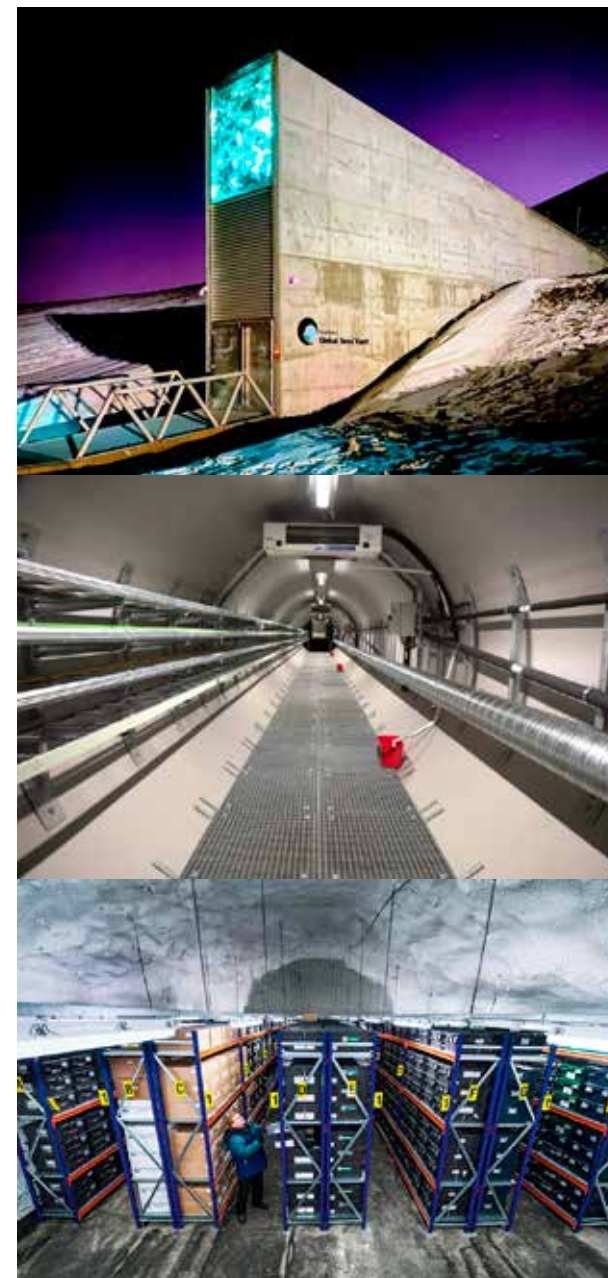


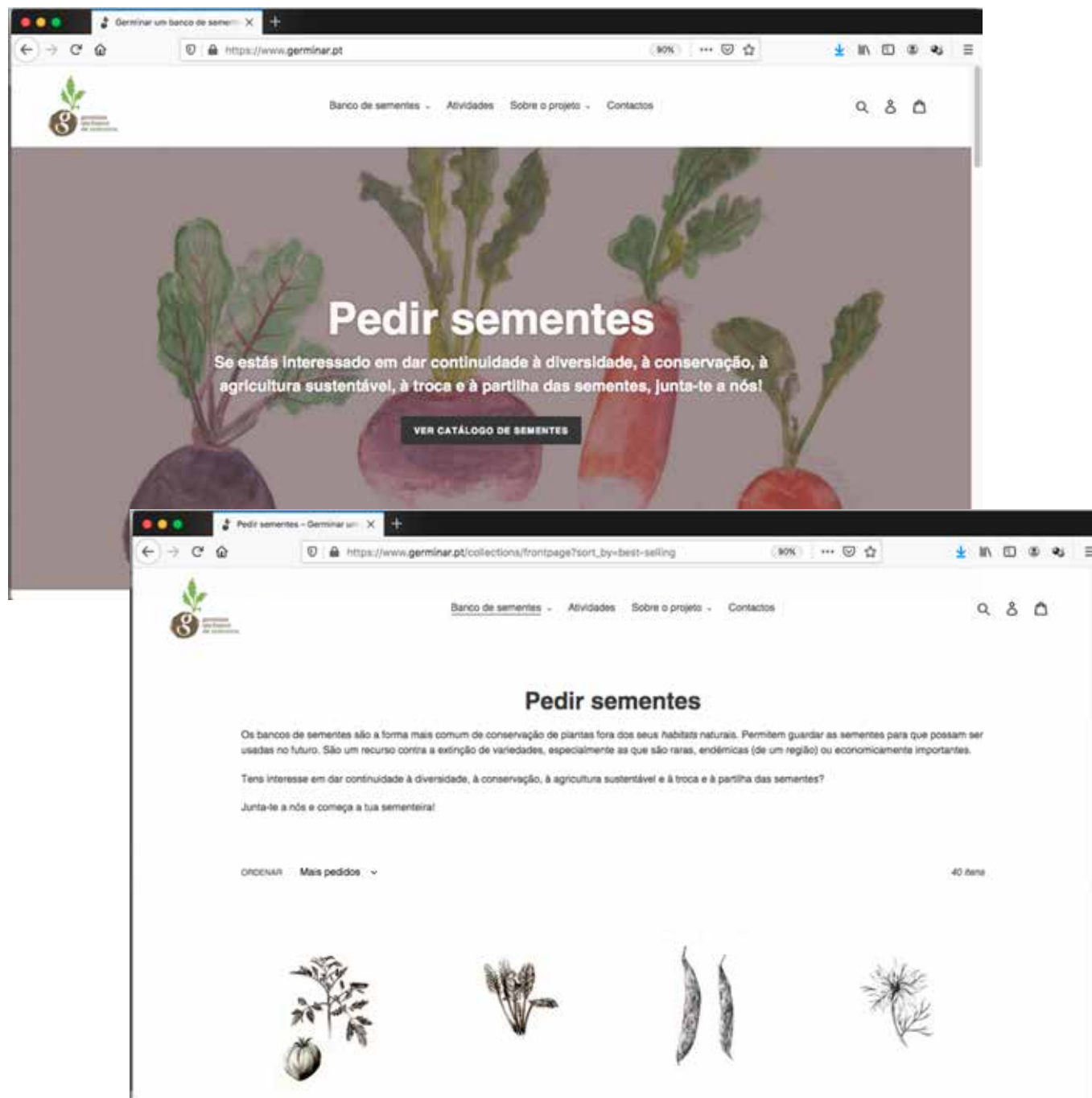
Fig.30 O Banco Mundial de Sementes em Svalbard



de sementes. O banco de sementes A.L. Belo Correia, em Lisboa, é o mais antigo banco de sementes de espécies autóctones, com cerca de 75% das espécies autóctones e o Banco Português de Germoplasma Vegetal, em Braga, está dedicado a coleções representativas de germoplasma dos mais importantes recursos agrícolas de Portugal Continental e Ilhas.

Uma maneira de ajudarmos a garantir que estas valiosas plantas não se perdem é criar **bancos de sementes** ou grupos de conservação e partilha. Assim, além de se guardarem as sementes que darão plantas adaptadas a cada região, criam-se grupos dinâmicos e a garantia de que as sementes são cultivadas todos os anos, com gerações cada vez mais adaptadas a cada local. Acresce a garantia de que continuarão a circular nos nossos pratos, com grandes ganhos nutricionais e gastronómicos, aumentando a soberania alimentar e a sustentabilidade agrícola das nossas comunidades e a biodiversidade.

Em conjunto com os alunos e integrado no projeto, criou-se um arquivo de sementes, também disponível *online* – [www.germinar.pt](http://www.germinar.pt) –, onde se promove a sua partilha. Atualmente, com cerca de 40 variedades, envia e recebe sementes gratuitamente para qualquer ponto do país, esperando que no fim do ciclo de vida da planta, cada pessoa que cultive, devolva novas sementes, garantindo que haverá número suficiente para guardar e para dar!





## III.6. exercício: Selecionar, limpar e armazenar sementes

Selecionar, limpar e armazenar as sementes para se poder criar um banco de sementes em casa.

### Material

- Plantas com sementes ou fruto com sementes
- Garrafa(s) de vidro de sumo ou frasco(s)
- Copo
- Água
- Arroz
- Pano ou papel absorvente
- Alguidar
- Prato (opcional)
- Algodão (opcional)
- Peneira ou coador (opcional)

### Procedimento

#### A - COLHEITA

É necessário colher as sementes ou os frutos. Seja qual for a escolha, é fundamental deixar as sementes formarem-se completamente na planta para que tenha sucesso.

No caso das sementes de vagens ou espigas<sup>1</sup>, deve-se colher apenas quando estas começarem a ficar amarelas e mais duras, de forma a desenvolver completamente as sementes. Idealmente devem secar na planta e só colher, quando as vagens estiverem rijas.

Se for um fruto, deixar o fruto desenvolver completamente, até ao seu estágio ótimo de amadurecimento, e colher. Tal como as vagens ou espigas, quanto mais tempo o fruto estiver na árvore, mais resistente será a semente.

#### B - LIMPEZA

Depois de colher, há que limpar as sementes. A limpeza da semente pode ser feita por três métodos – **a seco, húmido e fermentação** – de acordo com o tipo de semente.

Para uma planta com vagens ou espigas, aplica-se o método a seco. Caso seja um fruto, o método húmido é o mais indicado.

<sup>1</sup> Geralmente associamos as espigas ao trigo, no entanto quando plantas como alface dão flor, dizemos que elas estão a espigar. A espiga é o tipo característico de flor que fornece as sementes de plantas como a couve e diz-se que a planta está a espigar quando começa a entrar em flor.



Para um tomate, por exemplo, utiliza-se o método da fermentação.

· O **método a seco** é utilizado para as sementes grandes ou vagens e espigas (feijões, ervilhas, cereais, couves, alfaces, cebola, nabos, entre outros).

1. Extrair as sementes dos seus “invólucros” (vagem, cápsula, etc.). Se forem vagens pequenas, como a da couve por exemplo, pode esfregar-se a vagem entre as mãos, de forma a cair em cima do alguidar.

2. Retirar os pedaços de vagens do alguidar, de forma a ficar só com as sementes.

3. Se as sementes forem pequenas, podem-se deixar no alguidar e soprar, para separar a semente das partes a retirar;

Se as sementes forem grandes, pode usar-se o vento ou ventoinha para ajudar. Ao deixar cair no alguidar o vento arrasta as partes leves para fora. A ajuda de uma peneira facilita.

No caso de vagens maiores, por exemplo a fava, descascar à mão.

· O **método húmido** aplica-se a sementes que estão acomodadas na polpa dos frutos (maçã, pêssigo, melão, melancia, abóbora, etc.) e implica a remoção individual, manualmente.

Partir o fruto ao meio, com a ajuda de uma faca, para encontrar as sementes.

· O **método da fermentação** aplica-se a sementes que estão acomodadas em frutos que libertem mucilagem - uma substância



açucarada. No caso do tomate, por exemplo, é necessário fazer o seguinte procedimento, antes de guardar as sementes:

1. Agarrar no fruto maduro e espremê-lo para separar as sementes da polpa, num prato.

2. Colocar a parte das sementes dentro de um frasco e adicionar alguma água.

3. Deixar o frasco num local à sombra durante 3 a 4 dias. Passados estes dias, com um coador, colher as sementes e deixar o líquido secar.

### C – TESTAR A VIABILIDADE

Para testar a **viabilidade das sementes**, devem colocar-se as sementes num recipiente com água, aguardar cerca de dez minutos e verificar que algumas ficam a boiar e outras vão ao fundo:

· as que ficam a boiar é porque não estão boas e retiram-se.

· as que estão no fundo secam-se e preparam-se para guardar.

### D – SECAGEM

Antes de guardar, há que secar as sementes para que não ganhem fungos e aguentem muito tempo.

1. Colocar sobre um pano, ou papel absorvente.

2. Escolher um local arejado e sem luz direta para as colocar ao ar, sobre o pano ou papel, sem as cobrir.

### E – GUARDAR AS SEMENTES

Quando as sementes estiverem secas, depois de perderam grande parte da humidade, estão prontas para guardar. Se forem sementes grandes, pode-se complementar a secagem colocando uma camada de arroz<sup>1</sup> no fundo de um frasco, e um algodão por cima para as sementes ficarem separadas do arroz.

Antes de armazená-las deve-se:

1. Escrever numa etiqueta o nome da espécie, variedade, local e data de colheita, para se conseguir saber que sementes são e até quando podem durar.

2. Colocar as sementes dentro de um frasco e fechar.

3. Guardar num local sem luz direta.

4. Todas as semanas deve-se abrir o frasco para garantir a circulação de ar.

<sup>1</sup> O arroz é higroscópico, isto é, tem a capacidade de capturar a humidade do ar e vai absorver a água que houver no frasco e impedir que as sementes ganhem fungos ou comecem a crescer.



PAPAIA

FEIJÃO

Mouxo

Glória  
Santarém

TOMATE

Glória  
Santarém

2019

PLANTA  
CARNUDA  
RIA FORMOSA

ABÓBORA





Germinar um banco de sementes  
um projeto criado pela associação margens simples,  
em parceria com o Agrupamento de Escolas Padre Bartolomeu de Gusmão e  
o Banco de Sementes A.L. Belo Correia | Museu Nacional de História Natural e da Ciência.  
Parceiros mobilizados:  
Caravana Agroecológica; ReSeed, rescuing seeds' heritage (Universidade de Coimbra);  
Living Seeds - Sementes Vivas SA; Valorsul, SA; e Carmo Wood.

Germinar um banco de sementes foi um projeto (ignição | 2019) financiado pelo programa Bip/Zip  
Bairros e Zonas de Intervenção Prioritária de Lisboa, da Câmara Municipal de Lisboa





