



AS PLANTAS

A Flor O Ciclo de Vida

Margarida Afonso
margarida.afonso@ese.ipcb.pt



Poema das árvores

As árvores crescem sós. E a sós florescem.

Começam por ser nada. Pouco a pouco
se levantam do chão, se alteiam palmo a palmo.

Crescendo deitam ramos, e os ramos outros ramos,
e deles nascem folhas, e as folhas multiplicam-se.

Depois, por entre as folhas, vão-se esboçando as flores,
e então crescem as flores, e as flores produzem frutos,
e os frutos dão sementes,
e as sementes preparam novas árvores.

E tudo sempre a sós, a sós consigo mesmas. [...]

Virtude vegetal viver a sós
e entretanto dar flores.

António Gedeão, 1999, p. 104

Índice

Página

1. Objectivos	3
1.1. Conhecimentos científicos.....	3
1.2. Capacidades investigativas.....	5
1.3. Atitudes importantes em ciência.....	5
1.4. A natureza da ciência	6
2. Pré-requisitos	6
3. Concepções das crianças	6
4. Actividades	7
4.1. Motivação	7
4.2. Constituintes da flor	8
4.3. A flor – Órgãos reprodutores	10
4.4. Função dos órgãos da flor – Da flor ao fruto	11
4.5. Frutos e sementes	13
4.6. Factores que influenciam a germinação das sementes	15
4.7. Investigadores que estudaram as plantas – Natureza da ciência .	18
4.8. Debate – Resolução de um problema	21
4.9. Avaliação	23
5. Sugestões complementares de intra e interdisciplinaridade	27
6. Informação científica e pedagógica para o professor	32
Bibliografia	42

1. Objectivos

1.1. CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

Conhecer termos, fundamentalmente:

- Carpelos
- Ciclo de vida
- Estames
- Flor
- Fruto
- Germinação
- Grão de pólen
- Óvulo
- Pedúnculo
- Pétalas
- Polinização
- Receptáculo
- Reprodução
- Semente
- Sépalas

Compreender factos e conceitos:

- Nas plantas com flor, a flor é responsável pela reprodução (sexuada) e, portanto, responsável pela manutenção da espécie;

- Dos diversos órgãos que constituem a flor são o(s) estame(s) – órgãos masculinos – e o(s) carpelo(s) – órgãos femininos – os directamente responsáveis pela reprodução (sexuada) da planta;

- Os outros órgãos que fazem parte da flor, sépala(s), pétala(s), receptáculo e pedúnculo são órgãos acessórios, responsáveis, de um modo geral, pela protecção e suporte dos órgãos reprodutores;

- Para que a reprodução (sexuada) ocorra é necessário que o grão de pólen se encontre com o óvulo formando-se, então, o ovo;

- O vento, a água, os animais, ao transportarem os grãos de pólen, facilitam a polinização, facilitam o encontro do grão de pólen com o óvulo;

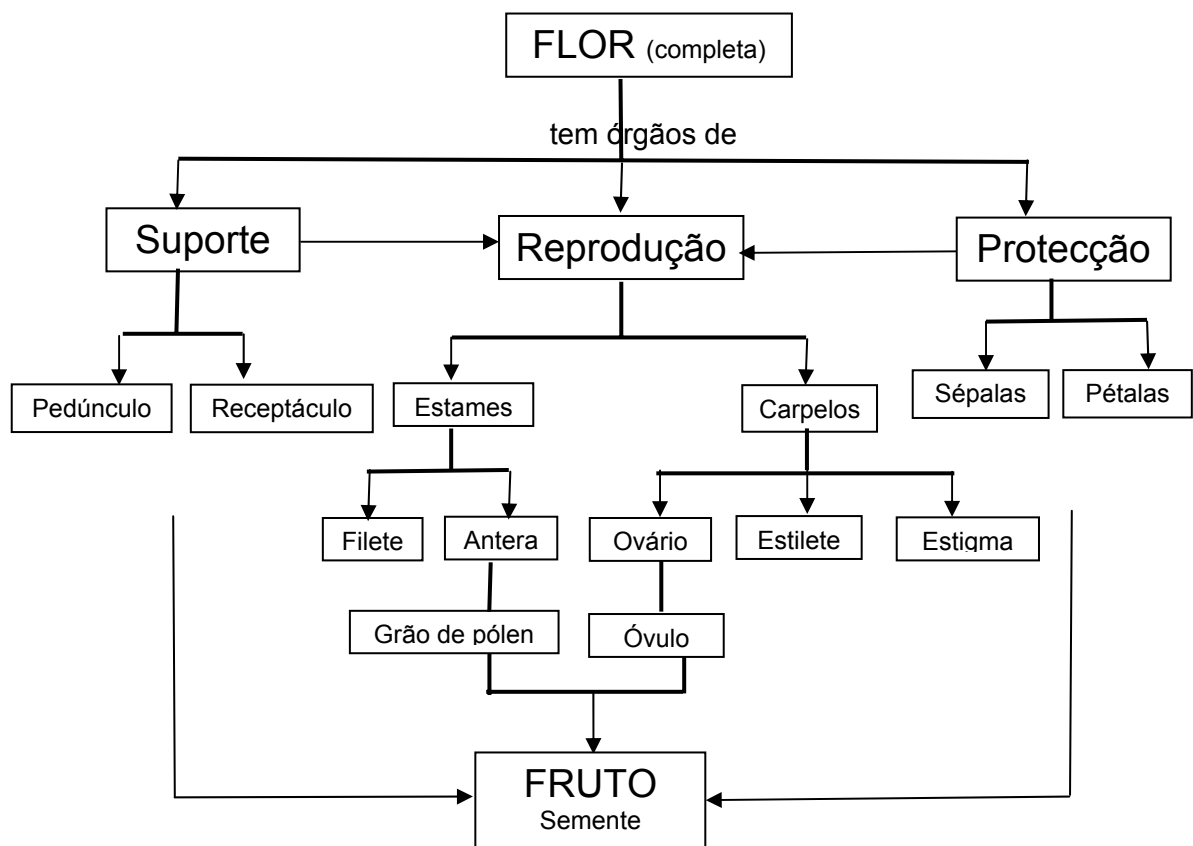
- Após a fecundação a flor sofre várias transformações até ser formado o fruto;

- Os frutos têm, normalmente, no seu interior uma ou mais sementes;
- As sementes, quando encontram condições favoráveis, desenvolvem-se (germinação) originando uma nova planta iniciando-se um novo ciclo;
- A todo este processo desde a flor, ao fruto, à germinação da semente, ao desenvolvimento de uma nova planta, uma nova flor... chamamos ciclo de vida.
- As plantas também se podem reproduzir assexuadamente, isto é, através de um só progenitor; é o que acontece, por exemplo, quando um pequeno ramo cria raízes e se desenvolve até formar uma nova planta.

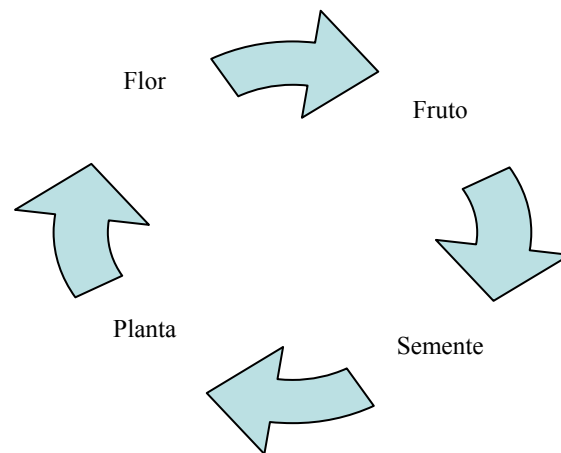
Teorias subjacentes:

- O que é um ser vivo - Teoria celular
- A unidade e a diversidade nos seres vivos
- Relação seres vivos-ambiente

MAPA CONCEPTUAL DA UNIDADE DE ENSINO



A formação e posterior transformação da flor em fruto e a formação e a germinação da semente, até originar uma nova planta, são os passos centrais de um conjunto de fenómenos que se repete ciclicamente e constitui o **Ciclo de Vida** das plantas com flor.



1.2. CAPACIDADES INVESTIGATIVAS

- Classificar
- Comunicar.
- Controlar variáveis;
- Desenvolver a capacidade de observação;
- Fazer medições;
- Fazer previsões;
- Fazer registos;
- Formular hipóteses;
- Identificar e operacionalizar variáveis;
- Interpretar resultados de experiências;
- Planificar experiências;
- Realizar experiências;

1.3. ATITUDES IMPORTANTES EM CIÊNCIA

- Cooperar com o(a) professor(a) e com os colegas;
- Levantar questões;
- Respeitar a evidência.
- Ser criativo;
- Ser perseverante;
- Ter espírito crítico;

1.4. A NATUREZA DA CIÊNCIA

Compreender a natureza da ciência:

- A ciência e os cientistas sofrem pressões da sociedade;
- A ciência é uma actividade dominada pelos homens;
- O acesso e o reconhecimento das mulheres em ciência são, por vezes, bastante difíceis;
- A persistência, o trabalho metódico e rigoroso são essenciais ao desenvolvimento da ciência;
- Os conhecimentos científicos evoluem mas o reconhecimento e a aceitação da validade dos novos conhecimentos é, por vezes, uma tarefa árdua e morosa.

2. Pré-requisitos

As plantas são seres vivos e, como tal, realizam funções características dos seres vivos;

Conhecer os diferentes constituintes da planta – raiz, caule...

3. Concepções das crianças

Em termos gerais, podemos dizer que as crianças confundem, frequentemente, flor com planta, consideram a função da flor quase exclusivamente como ornamental e não têm a noção de que a flor tem como função principal a reprodução (sexuada) – essencial à continuação da espécie.

O quadro seguinte clarifica as concepções, mais ou menos directamente relacionadas com o tema, que frequentemente são apresentadas pelas crianças.

<i>Concepções das crianças</i>	
Plantas	<ul style="list-style-type: none">● Frequentemente, não consideram as plantas como seres vivos e, por isso, têm dificuldade em apreender as semelhanças entre plantas, animais e restantes seres vivos.
Fenómenos biológicos	<ul style="list-style-type: none">● Consideram a função da flor quase exclusivamente como ornamental pois é sempre vistosa, colorida;● Não têm a noção de que a flor tem uma função muito importante - a reprodução (sexuada) – essencial à continuação da espécie;● Confundem aspectos morfológicos com aspectos fisiológicos. Os aspectos morfológicos, como normalmente são, em termos sensoriais, mais evidentes, são mais valorizados que os aspectos fisiológicos. (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002).● Confundem o todo com a parte (confundem planta com flor, por exemplo).● As plantas e o seu ciclo de vida são menos percebidos que os fenómenos envolvendo animais.

4. Actividades

4.1. 1ª ACTIVIDADE

MOTIVAÇÃO

Objectivo: Motivação através de um texto a ser aproveitado em termos de língua portuguesa (pontuação, adjectivação, personificação...), expressões (odores, ambientes, desenhos...) e até matemáticos (formação de grupos - as plantas de estufa...)

Material: Texto 1

TEXTO 1

As flores

Era uma vez um jardim maravilhoso, cheio de grandes tílias, bétulas, carvalhos, magnólias e plátanos.

Havia nele roseirais, jardins de buxo e pomares.

E havia nele uma estufa cheia de avencas onde cresciam plantas extraordinárias que tinham, atada ao pé, uma placa de metal onde o seu nome estava escrito em latim.

Ora num dos jardins de buxo havia um canteiro com gladiolos. E aqueles gladiolos achavam que o lugar mais chique do jardim era esse jardim de buxo onde eles moravam.

Os gladiolos gostavam muito de ser gladiolos e achavam-se superiores a quase todas as outras flores. Diziam eles que as rosas eram flores sentimentais e fora de moda e que os cravos cheiravam a dentista. Tinham grande desprezo pelas papoilas e pelos girassóis, que são plantas selvagens.

Os gladiolos admiravam secretamente as camélias por elas não terem perfume, pois, entre as flores, não ter perfume é uma grande originalidade.

As flores por quem os gladiolos sentiam realmente grande consideração eram as flores estrangeiras da estufa que têm o nome escrito numa placa de metal atada ao pé com um fio de ráfia.

Mas as flores que os gladiolos amavam realmente, as flores por quem os gladiolos tinham uma admiração sem limites, eram as tulipas. No Inverno o jardineiro, enquanto enterrava no chão os bolbos gordos das tulipas, dizia:

- Nas lojas da cidade uma dúzia de tulipas vale uma fortuna.

E o único desgosto da vida dos gladiolos era não serem tulipas. Porque as tulipas são caras e muito bem vestidas.

Mas havia uma flor que os gladiolos detestavam. Era a flor do muguet.

O muguet é uma flor escondida. É uma flor pequenina e branca e tem um perfume mais maravilhoso e mais belo do que o perfume dos nardos.

Durante o Inverno ela dorme na terra debaixo das folhas secas e desfeitas das árvores. Mas na Primavera as suas longas folhas verdes furam a terra e crescem durante alguns dias até terem um palmo de altura. E o vento da tarde toma em si o perfume do muguet, leva-o consigo, e espalha-o no jardim todo.

Só os gladiolos não gostam e dizem:

- Que flor tão exibicionista! Finge que se quer esconder, finge que é simples e humilde, finge que não quer que a vejam, mas depois transforma-se em perfume e espalha-se no jardim todo!

E à noite, quando vão à estufa visitar as begónias e as orquídeas, os gladiolos fecham a porta para não sentirem o perfume da flor do muguet.

O rapaz de bronze, Sophia de Mello Breyner Andresen, 1996. p. 7-9, adaptado

4.2. 2ª ACTIVIDADE

CONSTITUINTES DA FLOR

Objectivo: Sensibilização para a existência de uma grande variedade de flores e conhecimento dos diversos órgãos constituintes das flores.

Material: Ficha de trabalho

Material indicado na ficha

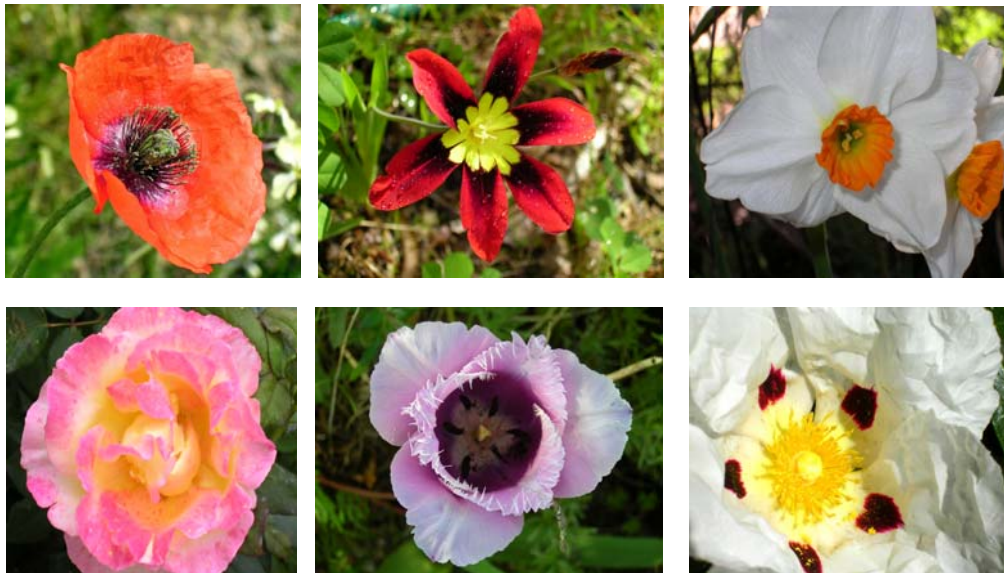
Ficha de Trabalho – Actividade prática

Material: Flores de diferentes plantas, microscópio (ou uma boa lupa), lâmina, lamela, agulha de dissecação, bisturi.

Procedimento:

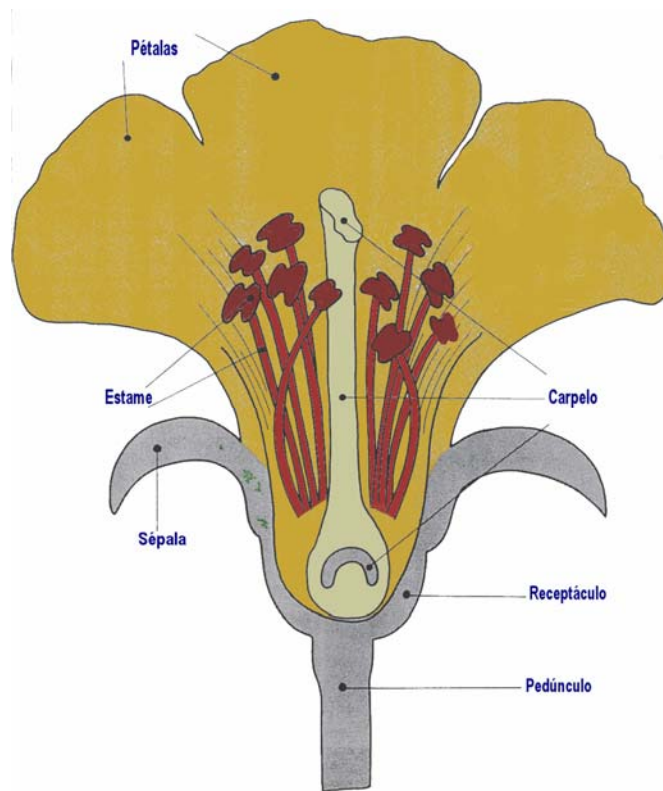
1. Observa com atenção a(s) flor(es) que estão na mesa. Utiliza uma lupa para observar melhor os pormenores.

Exemplo de algumas flores:



2. Desenha a(s) flor(es).
3. Faz a legenda das diferentes partes da(s) flor(es). Para fazer a legenda pode utilizar-se o desenho da figura 1.

Figura 1:



4. Separa as diferentes partes da flor com muito cuidado e pela seguinte ordem:

- ▶ Sépalas
- ▶ Pétalas
- ▶ Estames
- ▶ Carpelos
- ▶ Pedúnculo
- ▶ Receptáculo

5. Separa as diferentes partes da flor e coloca-as no respectivo local do quadro seguinte:

Pedúnculo	Receptáculo
Sépalas	Pétalas
Estames	Carpelos

4.3. 3ª ACTIVIDADE

A FLOR – ÓRGÃOS REPRODUTORES

Objectivo: Tomar conhecimento mais profundo sobre os órgãos da flor mais directamente relacionados com a reprodução (sexuada): os estames e os carpelos.

Material: Ficha de Trabalho

Material indicado na ficha

Ficha de trabalho – Actividade prática

Material: Lâminas

Lamelas

Conta-gotas com água

Microscópio (ou uma boa lupa)

Estames

Carpelos

Bisturi

Procedimento:

1. Coloca um estame numa lâmina de vidro e esmaga suavemente a sua zona mais larga.
2. Deita uma gota de água sobre o pó que se obteve.
3. Coloca uma lamela.
4. Observa ao microscópio (ou à lupa).
5. Faz um desenho do que observas.
6. Coloca um carpelo sobre uma folha de papel e faz um corte, longitudinal ou transversal, com o bisturi, na sua zona mais larga.
 - 6.1. Observa com a lupa.
 - 6.2. Faz um desenho do que observas.

4.4. 4ª ACTIVIDADE

FUNÇÃO DOS ÓRGÃOS DA FLOR - DA FLOR AO FRUTO







Objectivo: Tomar conhecimento das funções exercidas pelos diversos constituintes da flor e da transformação da flor em fruto.

Material: Ficha de Trabalho

Ficha de trabalho

1ª Parte

Foram realizadas várias experiências com a flor da amendoeira, com o objectivo de estudar a função de diversos constituintes, isto é, pretendia-se saber para que servem os estames, os carpelos, as sépalas e as pétalas. Essas experiências são, de seguida, indicadas.

NO INÍCIO	NO FIM
1ª Experiência	
Foram tiradas as sépalas e as pétalas de algumas flores. 	<ul style="list-style-type: none">• Só algumas flores deram frutos (amêndoas). As outras secaram.• As flores que deram frutos tinham, na sua maioria, sépalas e pétalas• As flores sem sépalas e sem pétalas “morreram” mais depressa 
2ª Experiência	
Foram tirados os estames da flor 	<ul style="list-style-type: none">• As flores secaram e não formaram frutos (amêndoas)
3ª Experiência	
Foram tirados os estames mas colaram-se grãos de pólen no carpelo 	<ul style="list-style-type: none">• As flores transformaram-se e formaram frutos (amêndoas) 
4ª Experiência	
Foram tirados os carpelos das flores 	<ul style="list-style-type: none">• As flores secaram e não formaram frutos (amêndoas)

Nota: Estas experiências foram também realizadas com flores de outras plantas (cerejeira, macieira, pereira...) e os resultados foram idênticos.

Questão de discussão:

Com base nos resultados obtidos nas diversas experiências, o que podes concluir quanto à função dos constituintes da flor: sépalas, pétalas, estames e carpelos?

Não te esqueças de justificar as tuas conclusões.

2ª Parte

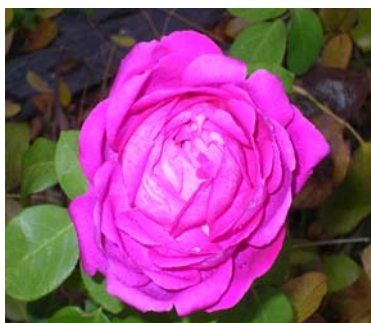
Observa, com atenção as fotografias seguintes que mostram a transformação da flor da macieira no fruto da macieira e a flor da roseira no fruto da roseira.

DA FLOR AO FRUTO

A TRANSFORMAÇÃO DA FLOR DA MACIEIRA



A TRANSFORMAÇÃO DA FLOR DA ROSEIRA



Questões de discussão:

1. Constrói um pequeno texto que descreva a transformação da flor em fruto tanto na macieira como na roseira.
2. Relaciona estas imagens com o que aprendeste na 1ª parte desta ficha de trabalho.

4.5. 5ª ACTIVIDADE

FRUTOS E SEMENTES

Objectivo: Tomar conhecimento de que há diferentes tipos de fruto e de semente e da constituição e função do fruto e da semente numa planta.

Material: Ficha de trabalho

Material indicado na ficha

Ficha de trabalho

CONSTITUIÇÃO E FUNÇÃO DO FRUTO E DA SEMENTE

1ª Parte

Material: Diversos frutos (por exemplo: laranja, tangerina, maçã, pêra, pêsego, tomate, vagem de feijão, pimento, vagem de ervilha, noz, avelã, amêndoa, castanha, espiga de aveia, espiga de trigo).

Exemplos de alguns frutos:

Bolota



Pêra



Castanha



Medronho



Azeitona



Limão



1. Observa os diferentes frutos que tens na tua mesa.
2. Estás admirado com alguns frutos colocados na tua mesa? Porquê?

3. Separa os frutos em dois grupos. Em que características te baseaste para formar os grupos?
4. Abre os frutos e observa as sementes que estão no seu interior. Faz um desenho dos frutos e da(s) semente(s).
5. Para que servirão os frutos e as sementes?

2ª Parte

Material: Diversas sementes (por exemplo: sementes de feijão, grão, milho, trigo, centeio) – algumas secas outras humedecidas

Lupa

Procedimento:

1. Observa as diferentes sementes que tens na tua mesa. Se achares necessário, utiliza a lupa para observares melhor as sementes.
2. Abre as sementes e observa o seu interior. Faz um desenho da(s) semente(s).
3. Separa as sementes em dois grupos. Em que características te baseaste para formar os grupos?

Questões de discussão:

4. Como viste as sementes estão dentro dos frutos. Como podem as sementes sair do fruto para mais tarde poderem germinar e dar origem a uma nova planta?
5. Muitas sementes são espalhadas por animais e pelo vento. Quais são as sementes mais facilmente espalhas pelos animais? E pelo vento? Porquê?

4.6. 6ª ACTIVIDADE

FACTORES QUE INFLUENCIAM A GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

Objectivo: Estudo dos factores que influenciam a germinação das sementes.

Material: Ficha de trabalho

Material indicado na ficha

Ficha de trabalho – Actividade experimental

Problema: Quais são os factores que influenciam a germinação das sementes?

Material: 4 boiões de iogurte, sementes (Exemplos: feijão ou milho ou grão, ou trigo), algodão, água, etiquetas, régua, termómetro, conta-gotas, frigorífico, seringa, papel parafilme, papel de alumínio.

Procedimento:

1. Numerar de 1 a 4, com a ajuda das etiquetas, os boiões de iogurte.
2. Indica também, nas etiquetas, a data do início da experiência.
3. Coloca em cada um dos boiões, idêntica quantidade de algodão.
4. Coloca em cada um dos boiões 6 sementes do mesmo tipo (espécie).
5. Coloca agora, o seguinte material em cada um dos cinco boiões:

No boião 1:

Humedece o algodão com 20 gotas de água. Sempre que o algodão secar acrescenta-lhe 20 gotas de água.

Deixa o boião à temperatura de 25°C.

Deixa o boião à luz.

No boião 2:

Humedece o algodão com 20 gotas de água. Sempre que o algodão secar acrescenta-lhe 20 gotas de água.

Deixa o boião à temperatura de 25°C.

Tapa com papel de alumínio de modo a que o boião não apanhe luz.

No boião 3:

Algodão seco

Deixa o boião à temperatura de 25°C.

Deixa o boião à luz.

No boião 4:

Humedece o algodão com 20 gotas de água. Sempre que o algodão secar acrescenta-lhe 20 gotas de água.

Deixa o boião à temperatura de 0°C (no congelador do frigorífico).

Deixa o boião à luz

Questões:

1. O que pensas que irá acontecer às sementes em cada um dos boiões? Porquê?

Regista as tuas previsões, e a justificação dessas previsões, no quadro seguinte

QUADRO DAS PREVISÕES

	O que acontecerá às sementes?	Porquê?
Boião nº 1		
Boião nº 2		
Boião nº 3		
Boião nº 4		

2. Quais são os factores que estão a ser estudados na experiência?

3. Observa os resultados da experiência todos os dias e regista as tuas observações no quadro seguinte.

Nas observações que fizeres não te esqueças de anotar: o tamanho e a cor da semente, o tamanho e a cor da “nova planta”.

QUADRO DE REGISTO DOS RESULTADOS

	1º dia	2º dia	3º dia	...	15ª dia
Boião nº 1					
Boião nº 2					
Boião nº 3					
Boião nº 4					

Tópicos de discussão:

1. Como interpretas os resultados obtidos?
2. Compara os resultados obtidos pelo teu grupo com os resultados obtidos pelos outros grupos.
3. Os resultados obtidos estão de acordo com os resultados que tinhas previsto?
Porquê?

Como justificas os resultados que não estão de acordo com as tuas previsões?

4. Responde agora ao problema inicial.

5. Como é que os resultados desta experiência te permitem perceber as actividades dos agricultores, como por exemplo:

(a) os agricultores só fazem as sementeiras em determinadas épocas do ano;

(b) os agricultores regam os terrenos antes e logo a seguir às sementeiras. Se não chover vão regando os terrenos onde fizeram as sementeiras.

4.7. 7ª ACTIVIDADE

INVESTIGADORES QUE ESTUDARAM AS PLANTAS – NATUREZA DA CIÊNCIA

Objectivo: Dar a conhecer aos alunos investigadores que se debruçaram sobre o estudo das plantas e reflectir sobre alguns aspectos da natureza da ciência.

Material: Textos 1 e 2

TEXTO 1

Gregor Mendel



Um cientista que estudou como as características dos seres vivos passam dos pais para os filhos através da reprodução

Johannes Mendel nasceu em Julho de 1822, numa modesta casa de uma família de agricultores, numa pequena vila, no Império Austro-Húngaro.

Com sete anos de idade começou a frequentar a escola primária. Depois de terminar a escola primária foi para uma escola de cidade estudar. Nessa cidade hospedou-se numa pensão e passou muitas dificuldades porque o dinheiro mal chegava para comprar comida. A fraqueza acabou por obrigá-lo a regressar a casa para se recompor.

Contudo, o seu professor da escola primária incentivava os pais de Mendel para que, mesmo com muito sacrifício, enviassem o seu filho para continuar os estudos nas melhores escolas pois considerava que era uma pena um rapaz tão inteligente não continuar a estudar. Acabou por voltar à escola porque uma das suas irmãs lhe deu o dinheiro que tinha recebido de herança.

Mendel retribuiu mais tarde a generosidade da sua irmã pagando os estudos dos seus três filhos.

O meio agrícola em que Mendel nasceu e viveu os primeiros anos da sua vida teve grande influência no seu interesse pela natureza. Desde cedo se habituou a ver os trabalhos agrícolas, as plantações, as enxertias, a lavração dos terrenos...

Por volta de 1840 entrou num mosteiro e tornou-se sacerdote com o nome de Gregor Mendel.

No mosteiro iniciou, numa pequena área de 7 por 35 metros, as suas muitas experiências das quais as mais famosas são as que realizou com ervilhas. Ele tinha muitas questões que gostaria de ver respondidas: como é que as características, como por exemplo a cor dos olhos, passam dos pais para os filhos? Por que é que os seres vivos, como por exemplo o homem, às vezes são mais parecidos com os avós e bisavós do que com os pais?...

Em 1864 estavam terminadas as suas pesquisas. Durante vários anos estudou milhares de sementes e de plantas. Os resultados das suas experiências permitiram que ele descobrisse como é que algumas características passam de pais para filhos. Por isso, apresentou o seu trabalho à Sociedade de cientistas. A sala era grande e tinha a ouvi-lo cientistas muito importantes. Contudo, apesar do seu trabalho ter sido muito importante, não despertou muito interesse nos cientistas da sua época. Só 40 anos depois os cientistas verificaram que o seu trabalho era brilhante e muito importante para a ciência.

Mas a vida de Mendel não era apenas passada no seu jardim e na sua horta. Criou um grupo de bombeiros na sua cidade, depois de ela ter tido um grande incêndio; dava aulas; cuidava dos pobres; e, como sinal de que era uma pessoa alegre, apontava a lápis, numa revista da época que corria de mão em mão pelo mosteiro, as anedotas que lhe pareciam mais engraçadas.

Em 1874 Mendel iniciou uma grande luta na sua vida: a luta contra o governo que exigia, do mosteiro, o pagamento de impostos que ele julgava serem injustos. Essa questão de um padre contra um governo ficou famosa. Mendel tornou-se conhecido em todo o país como teimoso e destemido na luta contra a injustiça.

A luta entre Mendel e o governo durou dez anos. E não durou mais porque Mendel morreu a 6 de Janeiro de 1884, devido ao mau funcionamento dos seus rins. Tinha então 61 anos.

Extraído e adaptado de: Freire-Maia, N. (1995). *Gregor Mendel – Vida e obra*. São Paulo: T.A. Queiroz Editor. (in Afonso, 2002).

Questões de reflexão sobre o texto 1

1. *Como era Mendel?*
2. *Achas que as características de Mendel o ajudaram no seu trabalho de cientista? Porquê?*
3. *Achas que a vida que Mendel teve quando criança facilitou ou dificultou o seu interesse pela ciência?*
4. *Por que será que Mendel teve que realizar tantas experiências e durante tantos anos para descobrir como é que algumas características passam dos pais para os filhos?*
5. *Por que será que o trabalho de Mendel apesar de ser muito importante não interessou os outros cientistas da sua época (só 40 anos depois é que acharam que o seu trabalho era brilhante e muito importante)?*

TEXTO 2

Conhecemos um cientista homem que estudou as plantas, como as plantas transmitem as suas características à geração seguinte. Vamos agora, conhecer melhor a vida e o trabalho de duas cientistas, Maria Antonieta Nunes e Bárbara McClintock que também estudaram as plantas. A cientista Maria Antonieta Nunes é portuguesa e a cientista Bárbara McClintock é americana.

Maria Antonieta Nunes **Uma portuguesa, Uma Homenagem**

Simpósio de fisiologia vegetal homenageia Maria Antonieta Nunes

A Sociedade Portuguesa de Fisiologia Vegetal organiza, na Estação agronómica Nacional, em Oeiras, um simpósio sobre espécies vegetais, em homenagem à investigadora portuguesa Maria Antonieta Nunes. O seu trabalho na área da botânica foi reconhecido em Portugal e noutros países.

A bióloga tornou-se uma referência no estudo das plantas pelas suas investigações sobre a reacção das plantas em condições difíceis, por exemplo, devido à falta de água. Esta investigadora destacou-se, principalmente, pelo estudo do funcionamento da planta do café. Este estudo é, ainda hoje, uma referência no Brasil.

Deve-se a Maria Antonieta Nunes o conhecimento sobre as condições de temperatura ideais para esta planta aumentar a sua produtividade.

Estas informações são importantes para o sucesso das plantações do cafeeiro, planta muito importante em certos países.

("Público", 23-1-2004, adaptado)



Barbara McClintock **Uma mulher, Um Prémio Nobel**

Barbara McClintock

Viveu num tempo em que era quase impossível às mulheres trabalharem e serem reconhecidas no mundo da ciência e esta dificuldade era bem notada nos Estados Unidos. Isto torna mais notável o trabalho que esta bióloga e botânica americana deu à ciência, abrindo caminhos completamente novos.

Foi talvez por ser mulher que as suas pesquisas, publicadas nas décadas de 1940 e 1950, só foram reconhecidas quase quarenta anos depois. De facto, só em 1983, quando já tinha 80 anos, lhe foi atribuído o prémio Nobel.

Durante os cento e poucos anos que este prémio é atribuído cerca de 500 homens e apenas 10 mulheres, o receberam. Barbara McClintock foi uma dessas poucas mulheres.

Trabalhou em muitas instituições de investigação, foi a terceira mulher da história a ser eleita para a importante Academia Americana das Ciências e recebeu, ao longo da sua vida profissional, 13 doutoramentos "honoris causa" que são prémios atribuídos a pessoas que se considera terem desenvolvido trabalho muito importante.

("Público", 2001, A herança de Nobel, adaptado)

Questões de reflexão sobre o texto 2

1. *Por que será que as mulheres têm mais dificuldades em entrar no mundo da ciência e em verem o seu trabalho reconhecido?*
2. *Que características pensas que as mulheres cientistas devem ter para conseguirem vencer tantas dificuldades no mundo científico? Porquê?*
3. *O que pensas que poderá haver em comum entre a cientista portuguesa Maria Antonieta Nunes e a cientista americana Barbara McClointock? Porquê?*
4. *Será que as cientistas portuguesas ainda têm mais dificuldades que as cientistas de outros países, como por exemplo as cientistas dos Estados Unidos da América? Porquê?*
5. *Por que será que o trabalho de Barbara McClintock, apesar de ser muito importante e inovador, só foi reconhecido 40 anos depois?*
6. *Por que razão houve tantos cientistas homens a receber o prémio Nobel (cerca de 500) e tão poucas cientistas mulheres (cerca de 10) a recebê-lo?*

4.8. 8ª ACTIVIDADE

DEBATE – RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA

Objectivo: Esta actividade visa levar os alunos a reflectir, sobre problemas cuja resolução envolve conhecimentos, capacidades e atitudes importantes em ciência, e a consciencializar de que os problemas de natureza social e ambiental são complexos e não têm respostas rápidas, únicas e consensuais.

Material: Problema geral

Cartões com a posição a defender pelos grupos

Livros, pesquisas diversas

PROBLEMA

Um grupo de cientistas reuniu-se para conversar sobre um projecto agrícola a ser implementado em alguns países pouco desenvolvidos e com problemas de fome. Estes países também têm um clima caracterizado por temperaturas muito altas e grandes períodos de seca.

O objectivo do projecto é, por isso, descobrir sementes resistentes a temperaturas altas e, simultaneamente, que não precisem de muita água para se desenvolverem.

Os cientistas conseguiram atingir o objectivo pretendido mas um problema surgiu. As sementes são de espécies de plantas que não ocorrem naturalmente nesses países e, por isso, podem provocar alterações no ambiente e no clima desses países. Há mesmo a hipótese de poder ocorrer um desequilíbrio ecológico e as consequências desse desequilíbrio ainda não são conhecidas pelos cientistas.

Será que se deve avançar com o projecto? Será que é melhor interromper o projecto?

POSSÍVEIS POSIÇÕES A DEFENDER PELOS GRUPOS

O grupo defende que o projecto deve continuar. O projecto vai ajudar os países com maiores dificuldades. O importante é que estes países têm graves problemas de fome e este tipo de agricultura pode ajudar a resolvê-los.

Em primeiro lugar interessa ajudar as pessoas e só depois se pensa em resolver os problemas ambientais que poderão surgir.

O grupo considera que o projecto deve terminar imediatamente.

O grupo considera que não se deve nunca pôr em perigo o futuro da Natureza e, portanto, o futuro da Humanidade.

Só depois de se conhecerem bem as consequências, para o ambiente, da utilização dessas sementes na agricultura, é que se deve decidir se é de avançar ou não com o projecto.

O grupo defende que o projecto deve continuar embora por pouco tempo, apenas para resolver os problemas mais graves da população.

Não é a primeira vez que se introduzem espécies novas nos diversos países. Entretanto, o grupo defende que se façam mais estudos para determinar melhor as consequências da utilização destas sementes.

4.9. 9ª ACTIVIDADE

AVALIAÇÃO

Objectivo: Avaliar as aprendizagens dos alunos em termos de conhecimentos, capacidades e atitudes e de ideias sobre a natureza da ciência.

Material: Ficha de avaliação (oral ou escrita)

Ficha de avaliação

1. Faz uma síntese, em história ou diagrama, sobre a formação de uma flor até à formação de uma nova planta, não esquecendo de referir o papel do fruto e da semente.

2. Estiveste a estudar o modo como as plantas com flor se reproduzem. Para verificar se compreendeste este assunto responde às perguntas que a seguir te colocamos.



2.1. A fotografia apresentada várias imagens de uma mesma espécie de planta em vários fases do desenvolvimento, ou apresenta plantas de espécies diferentes? Justifica a tua opinião.

2.2. A ordem das figuras mostra correctamente as transformações da planta ao longo da sua vida? Porquê?

2.3. Faz uma legenda para a figura.

3. “Durante a Primavera os campos enchem-se de novas plantas, umas com flores amarelas, outras brancas, outras vermelhas...São poucas as plantas que dão flores durante o Outono e o Inverno.”

3.1. Coloca uma hipótese para explicar por que é que isto acontece.

3.2. Planifica uma experiência que te permita investigar a validade da hipótese que colocaste.

Não te esqueças de indicar o material, o procedimento, as observações que tens que realizar e como as vais realizar e registar.

As tuas ideias devem ser expostas de forma clara e objectiva.

4. Alguém escreveu que “A semente é a grande “invenção” das plantas”.

Concordas com esta afirmação? Porquê?

5. Estiveste a estudar as plantas, particularmente o seu ciclo de vida e a reprodução através das flores.

Planifica agora uma experiência que possa responder à questão:

A quantidade de luz que uma planta recebe por dia influencia a floração?

Nota: Depois de planificares a experiência e de a discutires com os teus colegas e o (a) teu (tua) professor(a) executa-a. Não te esqueças de controlar as variáveis, observar regularmente os resultados, registar os dados das tuas observações de forma a dar resposta à questão inicial.

6. Planifica uma experiência que te permita investigar se a qualidade da semente (através do estado do embrião, por exemplo) influencia a sua germinação.

Não te esqueças de indicar o material, o procedimento, as observações que tens que realizar e como as vais realizar e registar.

As tuas ideias devem ser expostas de forma clara e objectiva.

Nota: Depois de planificares a experiência e de a discutires com os teus colegas e o (a) teu (tua) professor(a) executa-a. Não te esqueças de controlar as variáveis, observar regularmente os resultados, registar os dados das tuas observações de forma a dar resposta à questão inicial.

7. Sabes o que são ditados populares? São afirmações que o povo diz e que passam de geração em geração. Estes ditados baseiam-se em conhecimentos que o povo foi adquirindo pela observação do meio e da natureza em geral.

Diz-se que os ditados populares são:

Sabedoria do povo

Que a vida nunca desmente

É verdade que brilha à frente

Analisa então, com base no que aprendeste sobre as plantas, os seguintes ditados populares e estuda se são ou não desmentidos pelos conhecimentos que possuis:

(a) “Bom tempo no Inverno

E mau no estio:

Ano de fome,

Mas não de frio”

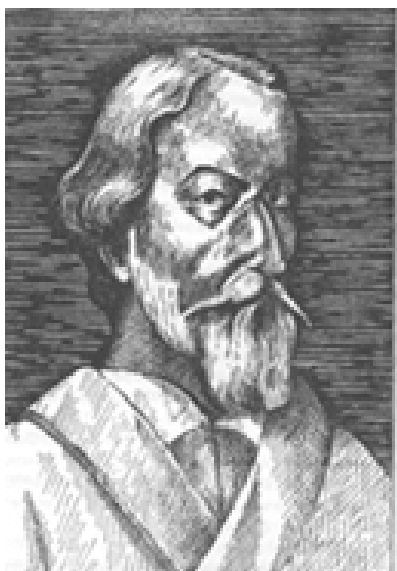
(b) “Quando em Maio não toa, não é ano de broa”

ou

“Maio que seja de gota e não de mosca”

8. Já estudaste nas aulas a reprodução no homem. Indica as semelhanças e as diferenças que encontras entre a reprodução no homem e a reprodução nas plantas com flor.

9. Lê os dois textos que se seguem e que se referem a dois famosos investigadores portugueses que estudaram as plantas, Amato Lusitano e Correia da Serra.



Amato Lusitano foi um dos mais importantes médicos europeus do século XVI. Tirou o curso de Medicina em Salamanca e começou a exercer a profissão apenas com dezoito anos de idade. Tratou pessoas muito importantes como por exemplo o papa Júlio III. Conviveu com grandes poetas e historiadores da época. Foi perseguido várias vezes e teve mesmo que fugir de Portugal porque era judeu.

Amato Lusitano defendia que a ciência devia ser experimental e foi um dos primeiros investigadores a estudar com rigor a botânica da Península Ibérica. Estudou muitas plantas, como o alecrim, a alfazema, a hortelã, a salsa, a oliveira, a papoila, o lírio e muitas mais, e investigou como as plantas podiam ser utilizadas para produzir medicamentos e curar muitas doenças.

Embora o seu trabalho sobre as plantas seja dos mais conhecidos também foi cirurgião, estudou a circulação do sangue, o funcionamento dos rins e o clima.

Morreu em 1568 de peste talvez apanhada quando tratava dos seus doentes.



José Francisco Correia da Serra nasceu em Serpa em 1751.

Com seis anos de idade, foi viver para Itália com os pais. Ao longo da sua vida sofreu várias perseguições políticas, pois as suas ideias nem sempre agradavam aos políticos da sua época. As perseguições levaram-no a fugir de Portugal, da Inglaterra e da França. Apesar de ter vários inimigos teve também muitos amigos importantes como diplomatas, cientistas, aristocratas, políticos, religiosos, portugueses e estrangeiros.

Apesar das perseguições tentava continuar o seu trabalho de botânico – viajava para contactar com outros cientistas, promovia o contacto entre cientistas de diferentes países, dava aulas, ajudou a criar a Academia Real das Ciências de Lisboa e pertenceu a várias associações científicas nacionais e internacionais.

O seu trabalho de investigação na Botânica desenvolveu-se principalmente no domínio da sistemática mas também da fisiologia.

Regressou a Portugal em 1821 depois do regime político ter mudado. Agora era visto com admiração e foi mesmo premiado e eleito deputado. Faleceu em 1823.

9.1. Como era Amato Lusitano? E Correia da Serra?

9.2. Achas que as características de Amato Lusitano e Correia da Serra ajudaram nos seus trabalhos científicos? Porquê?

9.3. Tanto Amato Lusitano como Correia da Serra foram perseguidos, um por ser judeu, outro por ter certas ideias políticas. Pensas que a perseguição feita a alguns cientistas pode beneficiar e/ou prejudicar o seu trabalho? Porquê?

9.4. Tanto Amato Lusitano como Correia da Serra conheceram pessoas importantes e viveram na alta sociedade da sua época. Pensas que é importante para os cientistas conhecer e conviver com pessoas importantes? Porquê?

9.5. Se estes cientistas não fossem homens teriam o seu trabalho de investigação facilitado? Porquê?

Nota: Podes estudar a vida destes dois cientistas com mais profundidade. Eles tiveram vidas muito interessantes, tanto como pessoas como cientistas. Há vários livros e sites na Internet onde podes procurar informações.

10. Faz uma reflexão sobre a tua aprendizagem e o teu comportamento enquanto estiveste a aprender e a estudar o tema das plantas.

Algumas perguntas em que podes pensar são as seguintes:

O que aprendeste foi importante? Podias ter aprendido mais? Porquê? O teu comportamento durante as actividades foi o mais adequado? O que tens que melhorar no teu comportamento para que da próxima vez o teu trabalho (ainda) corra melhor?

5. Sugestões complementares de intra e inter-disciplinaridade

INTRA-DISCIPLINARIDADE

- Relacionar o estudo da influência dos factores do ambiente (temperatura, humidade, luz) com outras vertentes da vida das plantas (crescimento, queda e formação de novas folhas...).
- Investigar formas de reprodução assexuada nas plantas.
- Relacionar com o estudo dos animais, por exemplo verificar em que medida o modo de vida dos animais (migração, hibernação, reprodução...) está relacionado com o ciclo de vida das plantas.
- Realizar um estudo sobre as actividades agrícolas e económicas, relacionadas com o tema, na região, no país ou a nível mundial.
- Investigar as potencialidades da região para a exploração de actividades ligadas à produção e comercialização de flores, frutos, sementes...
- Entrevistar pessoas cujas profissões estão ligadas às plantas (florista, jardineiro, engenheiro agrónomo...).
- Investigar a altura do ano mais favorável às sementeiras ou às plantações e as condições necessárias à realização destas actividades.
- Investigar a origem e a altura do aparecimento dos vários frutos ao longo do ano, explorando a vertente condições ambientais - frutificação e utilização de estufas.
- Relacionar o consumo de diferentes frutos e sementes com a cultura dos diferentes povos (Tâmara – Tunísia...).
- Visitar o Jardim Botânico de Lisboa ou do Porto ou de Coimbra, ou outros.
- Investigar sobre as plantas na medicina e na cultura dos povos. Seria interessante investigar a vida e a obra de botânicos portugueses como por exemplo a de Gonçalo Sampaio que tem quase toda a sua obra relacionada com a flora portuguesa.

O PROGRAMA - ESTUDO DO MEIO - Possíveis relações intra-disciplinares verticais e horizontais (Ministério da Educação, 1990)

1º ANO

A descoberta do ambiente natural

1. Os seres vivos do seu ambiente (reconhecer alguns cuidados a ter com as plantas; reconhecer manifestações da vida vegetal – plantas em diferentes fases da sua vida).

3. Identificar cores, sons e cheiros da Natureza (das plantas).

À descoberta das inter-relações entre espaços

4. Localizar espaços em relação a um ponto de referência.

À descoberta dos materiais e objectos

1. Realizar experiências com alguns materiais e objectos de uso corrente (comparar alguns materiais segundo propriedades simples (forma, textura, cor, sabor, cheiro...; agrupar materiais segundo essas propriedades).

2. Realizar experiências com a água (verificar experimentalmente o efeito da água nas substâncias).

4. Manusear objectos em situações concretas (tesoura, lupa...).

2º ANO

A descoberta do ambiente natural

1. Os seres vivos do seu ambiente (observar e identificar algumas plantas mais comuns existentes no ambiente próximo – plantas espontâneas e plantas cultivadas, reconhecer diferentes ambientes onde vivem as plantas, conhecer partes constitutivas das plantas mais comuns, registar variações do aspecto, ao longo do ano, de um arbusto ou de uma árvore).

3. Conhecer aspectos físicos e seres vivos de outras regiões ou países.

À descoberta das inter-relações entre espaços

1. Os seus itinerários (traçar o itinerário na planta do bairro ou da localidade).

À descoberta dos materiais e objectos

1. Realizar experiências com alguns materiais e objectos de uso corrente (comparar materiais segundo algumas das suas propriedades; agrupar materiais segundo essas propriedades; identificar a sua origem natural ou artificial).

3. Manusear objectos em situações concretas (tesoura, lupa...).

3º ANO

A descoberta do ambiente natural

1. Os seres vivos do ambiente próximo (comparar e classificar plantas segundo alguns critérios tais como: cor da flor, forma da folha, folha caduca ou persistente, forma da raiz, plantas comestíveis e não comestíveis...constituição de um herbário; realizar experiências e observar formas de reprodução das plantas – germinação das sementes, reprodução por estaca...; identificar alguns factores do ambiente que condicionam a vida das plantas – água, ar, luz, temperatura, solo – realizar experiências).

À descoberta das inter-relações entre espaços

1. Os seus itinerários (descrever itinerários não diários - visitas de estudo, traçar os itinerários em plantas ou mapas).

5. O comércio local (super-mercado, praça...).

À descoberta dos materiais e objectos

3. Manusear objectos em situações concretas (tesoura, sacho, máquina fotográfica, retroprojector, projector de diapositivos, lupa, microscópio...).

À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade

1. A agricultura do meio local.

2. A exploração florestal do meio local.

4º ANO

À descoberta dos materiais e objectos

6. Manusear objectos em situações concretas (tesoura, sacho, máquina fotográfica, lupa, microscópio...).

À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade

1. Principais actividades produtivas nacionais.

2. A qualidade do ambiente (reconhecer a importância das reservas e parques naturais para a preservação do equilíbrio entre a Natureza e a Sociedade).

INTER-DISCIPLINARIDADE

COM A LÍNGUA PORTUGUESA

- Registrar, comunicar, oralmente e por escrito, as mudanças observadas nas plantas e/ou nas sementes.
- Ler, escrever, construir, inventar histórias sobre o assunto.
- Criar um dicionário “senso-comum-científico” em que as palavras/ideias/frases do dia-a-dia são “traduzidas” para a linguagem científica.
- Planificar um guião de entrevista a floristas, jardineiros, engenheiros agrónomos...
- Aprender a ler e a usar catálogos de sementes, bolbos...
- Pesquisar em livros, artigos... informações complementares.
- Escrever uma peça em que as personagens são flores, frutos e/ou sementes.
- Criar uma peça de teatro “Comissão de organização do Grande Festival de Beleza das flores” – gladiolo, orquídea, begónia, tulipa, cravo, rosa (a partir, por exemplo, de ideias do texto de Sophia de Mello Breyner Andresen).
- Ler sobre a agricultura biológica, a importância da diversidade de culturas na agricultura, plantas em perigo de extinção.

COM A MATEMÁTICA

- Usar unidades de medida apropriadas (medir o crescimento das plantas, medir o volume da água, medir a temperatura, contar sementes...).
- Construir tabelas e/ou gráficos (de barras, circulares, pictogramas) utilizando as medidas registadas no trabalho experimental.
- Comparar preços de flores, frutos, sementes na mesma altura do ano e/ou ao longo do ano e interpretar essa variação de preços com base no que aprendeu em ciência.

COM AS EXPRESSÕES

- Representar a peça de teatro construída pelo grupo ou pela turma.
- Construir os cenários para a peça de teatro.
- Fazer mosaicos, quadros... com base em pétalas, sementes...
- Ouvir música de compositores que se inspiraram na natureza (“As quatro estações” de Vivaldi...).
- Desenhar convites para uma festa com base em flores, sementes...
- Dramatizar o ciclo de vida das plantas (sementeira, germinação, crescimento, floração, polinização, frutificação, distribuição de sementes).

ACTIVIDADES SUPLEMENTARES LIGADAS À CULTURA (PORTUGUESA ou OUTRA)

As plantas têm uma presença muito marcada na cultura portuguesa quer em actividades festivas, quer na linguagem do dia-a-dia, quer em obras literárias, musicais e plásticas. Alguns exemplos:

(a) Em expressões do dia-a-dia:

Fresco como uma alface
Linda como uma flor
Ser de boa cepa
Fino como o alho
Nervos à flor da pele
Na flor da idade

(b) Em ditados populares:

Flor colhida – fruto perdido
O bom fruto vem da boa semente (ou A boa semente vem de bom fruto!)
Como semeares assim colherás
Do mau grão nunca vem bom pão
Pela árvore se vê o fruto

(c) Em obras literárias:

Livros:

Campo de flores (João de Deus)

Poesias:

A uma cerejeira em flor (Eugénio de Andrade)

Rosa e lírio (Almeida Garrett)

(d) Na música popular

Alecrim aos molhos

(e) Na simbologia

Das árvores:

O loureiro – o triunfo

A oliveira – a paz

A macieira – o amor

(f) Nas actividades agrícolas

O linho

As ceifas

(g) Na pintura e no artesanato

Os girassóis de Picasso

Os cravos nos bordados de Castelo Branco

(i) Nas festividades

A festa das flores, em várias localidades do país

O dia da árvore
O azevinho no Natal
O pinheiro de Natal
O alho-porro no S. João
O alecrim nos Santos Populares
O ramo de flores da noiva nos casamentos

(j) No nome das terras/localidades

A ilha das flores
Vila-flor

(l) Na medicina popular

Chás
Charopes

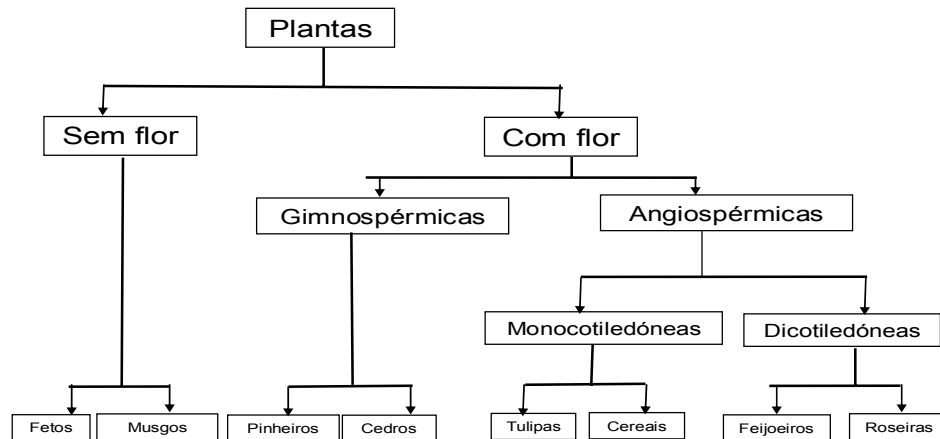
6. Informação científica e pedagógica para o professor

ASPECTOS GERAIS

Como todos os seres vivos, as plantas não duram sempre. Assim, antes de morrer, reproduzem-se. Deste modo, as plantas transmitem às gerações seguintes as características da sua espécie – conservação da espécie.

A reprodução pode dar-se de diversas formas, conforme as plantas.

Há plantas que se reproduzem através de flores – ou mais precisamente, através das sementes (inseridas nos frutos) originadas a partir das flores – e outras que, como não têm flores, possuem outros mecanismos para se reproduzirem sexuadamente.



As plantas que se reproduzem por flores podem ser gimnospérmicas – os óvulos não estão encerrados em ovários – ou angiospérmicas – os óvulos estão encerrados em ovários. As plantas angiospérmicas podem ser divididas em dois grandes grupos: o das monocotiledóneas – quando a semente que se origina após a fecundação só é constituída por uma estrutura/um cotiledóne; o das dicotiledóneas – quando a semente que se origina após a fecundação é constituída por duas estruturas/dois cotiledónes.

Passemos agora ao estudo mais detalhado da flor.

A flor é, normalmente, a parte mais vistosa da planta e, quando completa, é constituída pelos seguintes órgãos:

- **Órgãos de suporte** (porque suportam os vários órgãos da flor):

* **Pedúnculo** – liga a flor ao caule.

* **Receptáculo** – parte superior dilatada do pedúnculo, onde se inserem as outras peças florais.

- **Órgãos de protecção** (porque protegem os órgãos da flor ligados directamente à reprodução – estames e carpelos):

* **Cálice** – conjunto das sépalas, geralmente de cor verde.

* **Corola** – conjunto das pétalas, mais ou menos perfumadas, com cores muito variadas.

- **Órgãos de reprodução:**

* **Gineceu** – conjunto dos **carpelos** que representam os órgãos reprodutores femininos; os carpelos apresentam, em geral, uma dilatação na base – o **ovário** (com um ou mais óvulos) ao qual se segue uma parte mais estreita – o **estilete** – que termina no **estigma**.

* **Androceu** – conjunto de estames que representam os órgãos reprodutores masculinos. Cada estame apresenta um filamento – o **filete** – e na sua extremidade livre há uma dilatação – a **antera** (com grãos de pólen).

Quando as anteras estão maduras, libertam um pó – o pólen – que pode atingir o estigma da flor. O transporte do pólen, desde a antera até ao estigma, tem o nome de polinização. Após a polinização ocorre a fecundação - originando um ovo.

Depois da fecundação, os diversos órgãos da flor iniciam um conjunto de transformações que acabarão por originar o fruto.

Para que uma semente germine são necessárias certas condições:

- Boas condições internas tais como o estado da semente, o embrião completo e vivo e as substâncias de reserva em bom estado.

- Boas condições externas tais como a humidade e a temperatura.

Na semente existe o embrião que, em condições adequadas, se desenvolve, isto é, a radícula dá origem à raiz da nova planta, o caulículo ao futuro caule e a gémula às primeiras folhas.

GIMNOSPÉRMICAS E ANGIOSPÉRMICAS

Algumas características distintivas

	GIMNOSPÉRMICAS	ANGIOSPÉRMICAS
Flores:	Flores unissexuais (os estames e os carpelos estão separados em flores distintas) e sem perianto. Pouco vistosas.	Flores unissexuais e hermafroditas. Nuas ou com perianto e, geralmente, vistosas.
(a) Estames	Estames rudimentares.	Estames diferenciados em filete e antera.
(b) Carpelos	Sem estigma, ovários abertos (e, como consequência, com óvulos não encerrados em ovários).	Carpelos fechados, com estigma e óvulos encerrados em ovários.
Fecundação	Fecundação simples.	Dupla fecundação. Embrião com mais reservas nutritivas.
Fruto	Pericarpo aberto. Sementes não encerradas no pericarpo.	Pericarpo fechado. Sementes encerradas no pericarpo.
Exemplos	Cicas: “palmeiras” Gingkos: <i>Ginkgo biloba</i> Coníferas: Pinheiros, cedros, abetos	Monocotiledóneas: Milho, Trigo, Tulipa, Bananeira, Narciso, Açucena, Lírio Dicotiledóneas: Macieira, Pereira, Feijoeiro, Batateira, Roseira

AS ANGIOSPÉRMICAS – Monocotiledóneas e Dicotiledóneas

Algumas características distintivas

	MONOCOTILEDÓNEAS	DICOTILEDÓNEAS
Raíz	Raiz fasciculada.	Raiz apumada.
Caule	Caule simples.	Caule ramoso, ramificado.
Folhas	Folhas laminares, largas, compridas e sem pecíolo. Nervação paralelinérvia.	Folhas com grande variedade de formas. Nervação do tipo peninérvia.
Flor	Flores com perianto indiferenciado (cálice e a corola de aspecto semelhante). Trímeras do tipo 3 (3 “sépalas”, 3 “pétalas”, 3 estames, 3 carpelos) ou múltiplas de 3.	Flores diferenciadas em cálice e corola. Tetrâmeras do tipo 4 (4 pétalas, 4 sépalas, 4 estames, 4 carpelos) ou múltiplas de 4.
Semente	Sementes com um cotilédone.	Sementes com dois cotilédones.
Exemplos	Milho, Trigo, arroz, Tulipa, Lírio, Narciso, Açucena	Macieira, Pereira, Feijoeiro, Batateira, Roseira, Rícino

Exemplo de plantas que não dão flores:

Avenca

Feto real

Feto dos bosques

Musgo

Actividade 1:

A leitura do capítulo completo de onde foi retirado este trecho seria uma excelente opção.

Outras sugestões de leitura e exploração na sala de aula podem ser alguns poemas de Rosa Lobato Faria (2002) *ABC das flores e dos frutos – em rima infantil*, por exemplo um que se refere à Orquídea “flor exótica e esplendorosa” mas que as outras flores não precisam de ter ciúmes por que as orquídeas são belas mas não têm perfume.

Outras poesias sobre o tema, que podem ser explorados em termos interdisciplinares com a língua portuguesa, podem ser as de Jorge Sousa Braga em *Herbário*. A poesia dedicada ao malmequer que afinal não é uma flor mas um exército de flores, à magnólia, que primeiro se veste de flores e não de folhas e ainda à do feijoeiro pois todos sabemos que há feijão preto, branco ou encarnado mas que o feijão tem dois cotiledónes e até um embrião muitos não saberão, não!.

Estas sugestões de leitura também podem servir de análise e avaliação formativa das aprendizagens dos alunos pois têm alguns conceitos que se podem considerar “trabalhados poeticamente” mas correctos do ponto de vista científico mas outros podem encerrar algumas concepções menos correctas.

O professor deve, no entanto, estar aberto a outras sugestões de leitura apresentadas pelos alunos.

Actividade 2:

(a) É aconselhável os alunos observarem vários tipos de flores e tomarem consciência de algumas diferenças entre elas;

(b) Há diferentes tipos de flores e o número, aspecto, forma, organização espacial...dos seus constituintes é muito variável;

(c) Flores como a rosa são flores completas pois é possível observar todos os órgãos: sépalas, pétalas, estames, carpelos, pedúnculo, receptáculo. Flores como a tulipa são flores incompletas porque lhes falta um ou mais constituintes.

(d) Apesar de as flores serem diferentes têm aspectos comuns, têm semelhanças porque senão se diria que eram todas flores. A grande semelhança entre todas elas é que são os órgãos de reprodução sexuada da planta, são elas as responsáveis pela continuação das espécies ao transformarem-se em frutos e formarem as sementes.

Actividade 3:

(a) Esta actividade aprofunda alguns aspectos abordados na actividade anterior porém pretende ir mais além – tem como objectivo central o estudo dos órgãos directamente responsáveis pela reprodução sexuada nas plantas com flor (os estames e os carpelos).

(b) O “pó” libertado pela zona mais larga dos estames é constituído por grãos de pólen, responsáveis por muitas alergias principalmente na Primavera.

No interior da zona mais larga do carpelo podemos observar uma ou mais estruturas, normalmente de forma arredondada ou oval, que são os óvulos.

Actividade 4:

(a) Podem ser dados outros exemplos, observação de plantas, árvores de um jardim próximo observados ao longo do ano. O importante é reforçar a função reprodutora (sexuada) da flor, particularmente ligada aos órgãos estame(s) – grão de pólen, e carpelo(s) – óvulo.

(b) Atenção à confusão que as crianças fazem entre fruta (expressão de senso comum que designa, normalmente, fruto doce, que se come frequentemente depois do almoço ou entre refeições – maçã, pêra, laranja, por exemplo) e fruto (órgão da planta resultante da transformação da flor após a fecundação e que é responsável, através da semente, pela continuação da espécie).

A maior parte da “fruta” é, em termos biológicos, “fruto”. Contudo, há alguma dificuldade em as crianças perceberem que há frutos a que não chamamos “fruta”. Por exemplo, as crianças têm dificuldade em perceber que o tomate, o pimento, o feijão em vagem, a azeitona, por exemplo, são frutos.

Actividade 5:

(a) Nesta actividade os alunos irão consciencializar-se do que significa, em termos biológicos, “fruto” e explorarão diferentes tipos de fruto:

- Os frutos secos, como a castanha, a avelã, a bolota, a amêndoa;
- Os frutos carnudos, como o limão, a maçã, a pêra.

A grande diferença entre frutos carnudos e frutos secos, a discutir com as crianças deste nível de escolaridade, é a quantidade de material de reserva. Os frutos secos têm menor quantidade de material de reserva.

(b) Na segunda parte desta actividade pretende-se que as crianças verifiquem que as sementes podem ser muito diferentes umas das outras quanto à cor, à dimensão, ao número

em que se encontram em cada fruto, etc. Porém, pode dividir-se as sementes em dois grandes grupos:

- As sementes que têm apenas uma estrutura – um cotiledóne, é o caso das sementes dos cereais. As plantas com estas sementes pertencem ao grupo das monocotiledóneas;

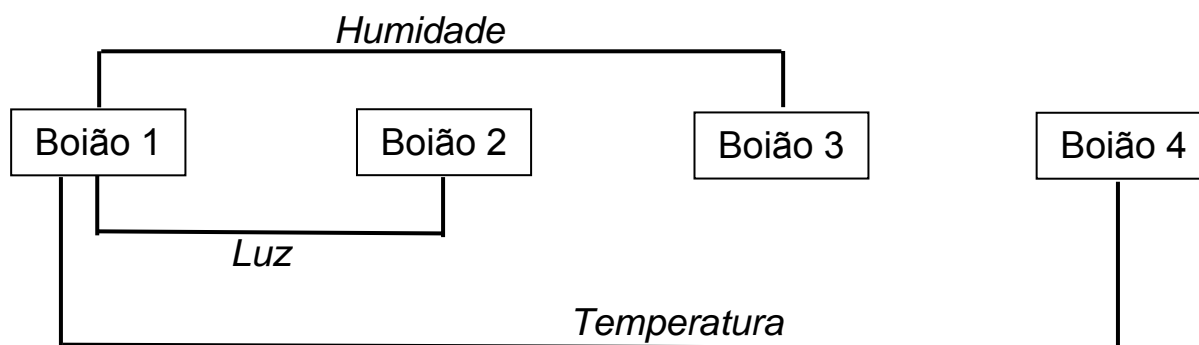
- As sementes que têm duas estruturas – dois cotiledónes, como é o caso das sementes do limão, da pêra e do feijão. As plantas com estas sementes pertencem ao grupo das dicotiledóneas.

Actividade 6:

(a) Os resultados obtidos nos diferentes boiões não podem ser comparados simultaneamente porque envolvem a presença de variáveis diversas. Como já foi referido, as experiências devem envolver a análise da influência de uma variável (variável independente) de cada vez para que possa ser possível comparar resultados e tirar conclusões válidas.

Em ciência há, com certeza, experiências mais complexas na realização e análise das experiências mas há mecanismos, estatísticos e informáticos por exemplo, para o tratamento dos dados. Porém, na escola e atendendo à idade dos alunos a frequentar o 1º ciclo do ensino básico, devemos comparar a influência de uma variável (variável independente) de cada vez.

Nestas experiências as comparações e análises aconselhadas são as seguintes:



A conclusão final, a retirar do conjunto das experiências é algo do género “A temperatura influencia a germinação das sementes, pois as sementes apenas germinaram (ou germinaram melhor) à temperatura de 25°C. A humidade também influencia a germinação das sementes pois sem água elas não germinaram. A luz não influencia a germinação das sementes porque germinaram tanto na presença luz como na ausência de luz.”

O professor deve, no entanto, ter cuidado com as sementes que utiliza porque a temperatura e a humidade necessária para germinarem depende da espécie envolvida. As

sementes mais vulgares no nosso país não são, de uma forma geral, influenciadas pela presença/ausência de luz.

(b) Uma outra variável que podia ser explorada era a influência da presença/ausência de ar. Seria necessário um quinto boião com as seguintes características:

No boião 5:

Humedece o algodão com 20 gotas de água. Sempre que o algodão secar acrescenta-lhe 20 gotas de água.

Deixa o boião à temperatura de 25°C.

Deixa o boião à luz.

Tapa o boião com papel parafilme depois de lhe tirares o ar com a ajuda da seringa.

Nota: Para tirares o ar do boião coloca uma seringa num pequeno orifício e puxa o êmbolo para trás. Retira a seringa e tapa imediatamente o boião.

Os resultados seriam comparados com os resultados obtidos no boião 1.

Actividade 7:

(a) Uma sugestão de leitura extra/alternativa pode ser a poesia “Mendel” do livro *Herbário* de Jorge Sousa Braga (1999) e os alunos exploram, deste modo, além de aspectos da natureza da ciência, textos literários de natureza diferente.

(b) Os alunos também podem investigar a vida de um outro importante cientista Carl Von Lineu (1707-1778), sueco, particularmente conhecido pelos seus trabalhos em botânica. Criou um sistema de classificação ainda hoje usado.

Os alunos podem optar pelo estudo da vida e das investigações botânicas de José Correia da Serra (1751-1823) e de João Loureiro (1710-1791). Vários outros botânicos portugueses, ligados ao estudo da flora portuguesa podem ser também estudados pelos alunos, Gonçalo Sampaio (1865- 1937), por exemplo, tem uma obra que merece ser reconhecida e valorizada.

(c) Uma avaliação das aprendizagens em termos de conhecimentos, capacidades investigativas e atitudes pode agora ser feita ou então no final de toda a unidade.

Actividade 8:

(a) A resolução dos problemas não é tarefa fácil nem imediata, exige ponderação, avaliação das medidas e suas consequências, análise de diferentes pontos de vista, fundamentação adequada e profunda.

Este tipo de actividades exige dos alunos uma grande variedade de competências essenciais para a sua vida e para a actuação como um cidadão bem formado e informado.

(b) Psicologicamente, este tipo de actividades coloca alguns problemas. Os alunos nesta faixa etária têm dificuldade em colocar-se “no papel do outro”, em defender pontos de vista “que podem não ser os seus”. Torna-se, por isso, importante estar alerta para estas dificuldades mas deve implementar-se estratégias desta natureza para que os alunos desenvolvam estas competências e comecem a descentrar-se, a ir além do seu próprio “eu”.

(c) O debate polémico permite aprofundar conhecimentos, capacidades e atitudes muito importantes em ciência. Esta actividade tem ainda uma outra função não menos importante: alerta os alunos para questões polémicas cujas soluções nem sempre são fáceis de encontrar mas que, como cidadãos, devemos intervir de modo fundamentado e informado para que, em conjunto, todos possamos resolver, da melhor forma possível, o problema que temos entre mãos.

Este tipo de actividades, de debate, de polémica, em que as soluções não são únicas nem fáceis de tomar, ajudam o aluno a habituar-se à complexidade dos problemas, complexidade que é própria dos problemas reais, à reflexão, à tomada de decisões fundamentadas, à consciencialização das consequências que advêm da tomada de posições, à pluralidade de opiniões que podem surgir.

(d) Pode haver a criação de mais (ou de outros) grupos com outras posições, no entanto, um número elevado de grupos pode gerar confusão, sobreposição de posições e confusão quanto a aspectos centrais a explorar na actividade.

O professor pode optar pela tomada de outro tipo de posições mas há um ponto que deve ser respeitado: deve haver grupos a defender pontos de vista diferentes para que os alunos se apercebam da complexidade que a solução de certos problemas coloca, se habituem a ouvir e a respeitar opiniões diferentes das suas, e se preparem para argumentar pontos de vista.

(e) Os grupos têm que preparar a sua argumentação, procurar argumentos não só científicos, mas também sociais, económicos, ambientais e tecnológicos para fundamentar a sua posição. Os grupos devem procurar também argumentos de defesa contra possíveis “pontos fracos” da sua posição.

(f) Os diversos elementos não devem distribuir-se pelos grupos de acordo com a sua própria posição sobre o assunto, pelo contrário, é importante colocar o aluno “no papel do outro” para desenvolver atitudes de tolerância perante opiniões diferentes das suas, de abertura a novas ideias, de espírito crítico e analítico, etc. Capacidades de comunicação, interpretação de dados, a previsão das consequências das suas decisões, e o controlo de variáveis que podem determinar o rumo dos acontecimentos, a colocação de hipóteses alternativas, são também desenvolvidos.

O desenvolvimento da cidadania activa também se constrói através da implementação deste tipo de actividades.

Actividade 9:

(a) A avaliação contempla conhecimentos científicos, capacidades investigativas e atitudes essenciais em ciência complexas, de elevado nível de abstracção. A opção por questões de avaliação que exigem competências de nível elevado deve-se a duas ordens de razão. A primeira, é que questões de nível baixo, que apelem, por exemplo, à memorização de factos e exemplos, à observação directa, à aceitação tácita do que é afirmado, são fáceis de fazer e os professores não têm dificuldades em elaborá-las. A segunda razão é que questões e actividades que exijam do aluno competências de nível elevado não são exploradas de forma continuada, profunda e coerente. Porém, são as questões que exigem competências de nível elevado que promovem elevados níveis cognitivos, sócio-afectivos e científicos dos alunos.

(b) O professor pode optar pela realização de actividades práticas, experimentais, para avaliar capacidades investigativas que não são avaliáveis de outra forma, como por exemplo, a execução de experiências. As questões de avaliação 5 e 6 podem ser objecto de avaliação prática, experimental.

(c) A análise da evolução das ideias dos alunos sobre aspectos da natureza da ciência também é contemplada na questão 9. Nesta questão aspectos sociológicos, psicológicos e epistemológicos podem ser lembrados e/ou aprofundados.

(d) A exploração e a correcção das questões devem ser realizadas de forma a valorizar o rigor e a profundidade dos conhecimentos científicos. Desta forma promovem-se os conceitos científicos, as capacidades investigativas de nível elevado, as atitudes, tão importantes em ciência.

OUTRAS SUGESTÕES

- Deve haver, antes de qualquer actividade, experimental ou não, uma discussão inicial sobre a tarefa a realizar, o problema a investigar, a relação da actividade com o que têm estado a estudar, os cuidados a ter durante a realização da actividade.

- Os alunos realizarão as actividades em grupo, dividirão tarefas e responsabilidades, partilharão as dúvidas e discutirão as respostas a dar. No final de todo o trabalho experimental deverá haver necessariamente uma discussão sobre os diversos resultados obtidos pelos vários grupos e sobre possíveis discrepâncias obtidas nos resultados dos vários grupos.

- Durante todo o processo é necessário que o professor oriente os alunos, para evitar grandes desvios dos aspectos essenciais e lhes tire as dúvidas que impedem que o grupo avance.

- Após a discussão geral ao nível da turma é necessário destacar as ideias principais. Devem ser construídas sínteses no final de cada actividade e ainda uma síntese em que são relacionados os vários aspectos explorados ao longo de todo o trabalho e é construída (ou aprofundada) a ideia de Ciclo de vida das plantas. O ciclo de vida das plantas pode ser comparado com o ciclo de vida dos animais, devendo-se destacar as diferenças mas, essencialmente, as semelhanças.

- Aconselha-se a utilização e observação de material natural. A Primavera é uma estação do ano excelente para o estudo deste tema pois flores naturais não faltam. O recurso à fotografia não deve ser posto de lado mas não substitui a observação de material natural.

Nota:

Algum do material aqui apresentado foi pilotado e adaptado durante a realização de actividades com professores do 1º ciclo do ensino básico no âmbito de tese de doutoramento da autora, integrada no Projecto ESSA (Estudos Sociológicos da Sala de Aula).

Bibliografia

- Afonso, M. (2002). *Os professores e a educação científica no primeiro ciclo do ensino básico: Desenvolvimento de processos de formação*. Tese de Doutoramento em Educação, Faculdade de ciências da Universidade de Lisboa.
- Andresen, S. (1996). *O rapaz de bronze*. Lisboa: Edições Salamandra.
- Braga, J. (1999). *Herbário*. Lisboa: Assírio & Alvim.
- Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Faria, R. (2002). *ABC das flores e dos frutos – em rima infantil*. Porto: Edições ASA.
- Freire-Maia, N. (1995). *Gregor Mendel – Vida e obra*. São Paulo: T.A. Queiroz, Editor.
- Gedeão, A. (1999). *Poemas escolhidos – António Gedeão*. Lisboa: Edições João Sá da Costa.
- Ministério da Educação - DGEBS (1990). *Programas do 1º ciclo do ensino básico*. Porto: Porto Editora.
- Público (2001). *A herança de Nobel*. Lisboa. Jornal Público.