

FLORESTA, MUITO MAIS QUE ÁRVORES

Manual de Educação Ambiental para a Floresta





FLORESTA, MUITO MAIS QUE ÁRVORES

Manual de Educação Ambiental para a Floresta



Ficha técnica

Manual produzido no âmbito do protocolo existente entre a Autoridade Florestal Nacional, o Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves do Instituto Superior de Agronomia (CEABN/ISA) e a Associação para o Desenvolvimento do ISA (ADISA).

Edição

AFN – Autoridade Florestal Nacional
Av. João Crisóstomo, 28, 1069-040 Lisboa
Tel.: +351 21 312 48 00
E-mail: info@afn.min-agricultura.pt
URL: <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal>

Coordenação

M. Conceição Colaço

Autores

Alexandre Vaz Correia: parte 1 (cap. 1 a 5)
Cristina Baptista: parte 1 (cap. 6); parte 2
Cristina Gabriel: parte 1 (cap. 1 a 5)
João Pinho: parte 1 (cap. 1)
Mariana Carvalho: parte 1 (cap. 1 a 5); parte 2
M. Conceição Colaço: parte 1 (cap. 1 a 5); parte 2
Rui Queirós: parte 1 (cap. 3)

Revisão de conteúdos

Carla Faria
Dina Ribeiro
Fernando Lopes
Francisco Rego
Graça Gonçalves
José Manuel Rodrigues
Margarida Zoccoli
Maria do Loreto Monteiro
Nuno Cortêz
Rui Marcelino Leal
Susana Paulo

Projecto gráfico, paginação, ilustração e tratamento de imagem

D'Alma e Coração, Lda.

Infografia

D'Alma e Coração, Lda., excepto págs. 23 e 24 (AFN e João Pinho, respectivamente), ambas com tratamento gráfico da D'Alma e Coração Lda.

Fotografia

Alexandr Anastasin – Dreamstime: pág. 31 (1ª)
Alexandre Vaz Correia: pág. 95
Bruno Caldeira: pág. 29 (2ª)
Cristina Baptista: págs. 85, 119 e 121
Cristina Gabriel: págs. 70 e 72
D'Alma e Coração, Lda.: capa; págs. 10, 14, 20, 26, 36, 46, 50 e 110
Dina Ribeiro: pág. 30
Diogo D'Ajuda: pág. 38
Dolores Sousa: pág. 21
Elnur – Dreamstime: pág. 124
Filipe Catry: pág. 43
M. Conceição Colaço: págs. 12, 13, 16 (2ª), 28, 29 (1ª), 31 (2ª) e 45
Pedro Monteiro: pág. 33
Pedro Palheiro: pág. 115
Rui Queirós: pág. 16 (1ª)
Rui Rivaes: pág. 37

ISBN

978-972-8097-74-5

Data de publicação

Dezembro de 2009

Agradecimentos

António Tavares
Carlos Lobo
Catarina Magalhães
Dolores Sousa
Duarte Olim Encarnação
Pedro Monteiro
Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA)

Índice

Preâmbulo.....	5
Introdução	7
Para saber um pouco mais (parte 1)	9
1. Floresta, muito mais que árvores!	11
2. Tenho uma história para contar	21
3. Porque é importante a floresta	27
4. Floresta em perigo	37
5. As políticas de Ambiente	47
6. Um olhar sobre a educação ambiental.....	51
Mãos à obra: ideias a explorar (parte 2).....	67
Abordagem sensorial	69
Abordagem lúdica	74
Abordagem sensitiva	77
Fantasia e magia.....	80
Abordagem artística	85
Exploração de narrativas.....	87
Abordagem científica	92
Abordagem conceptual	101
Abordagem sistémica.....	104
Ecocidadania	106
Resolução de problemas.....	114
Trabalho de projecto.....	117

As florestas são um património vivo e rico em biodiversidade, fundamental ao equilíbrio da natureza e à manutenção da vida na Terra. Renovam o oxigénio do ar, fixam o carbono atmosférico, protegem os campos e os solos, regularizam os regimes hídricos, valorizam a paisagem, oferecem os melhores espaços de recreio e lazer. São um recurso natural renovável de cuja exploração ordenada se obtêm inúmeros bens e produtos, constituindo um importante factor de crescimento sócio-económico. São uma inesgotável fonte de vida, de riqueza e bem estar, essencial ao desenvolvimento sustentável do nosso país.

Atendendo às características predominantemente mediterrânicas do nosso clima e ao grande problema que são os incêndios florestais, muitas vezes provocados por negligência, para reduzir a sua incidência é fundamental consciencializar os cidadãos dos riscos que muitas atitudes ou actividades menos cuidadas comportam.

A defesa, conservação e melhoria da gestão das nossas florestas passa pela alteração da relação que a sociedade e os cidadãos têm com ela, pelo aumento do conhecimento individual do seu valor, do funcionamento dos seus ecossistemas, de como a cuidar e ainda, da alteração de atitudes e comportamentos.

Aproximar os cidadãos das florestas e alterar hábitos menos desejáveis, passa pela educação e formação dos nossos jovens, ao longo do seu percurso escolar, preparando as próximas gerações para os desafios do desenvolvimento sustentável, no que toca à exploração, valorização e gestão das florestas, à conservação da natureza e da biodiversidade e à melhoria do meio-ambiente.

A abordagem da temática florestal nos *curricula* dos estudantes portugueses é uma pretensão da Autoridade Florestal Nacional, que foi conseguida com a edição do Guião de Educação Ambiental – Conhecer e Preservar as Florestas e será reforçada com a edição deste manual.

Este manual pretende ser uma ferramenta de apoio aos professores e educadores quando abordarem e desenvolverem a temática florestal nas suas aulas e actividades, dentro da escola ou em acções de educação ambiental.

Os conhecimentos e valores transmitidos aos jovens irão, através deles, atingir os familiares e os mais velhos, formando cidadãos mais activos e responsáveis, dinamizando um processo de mudança na sua relação e atitude para com a natureza e a floresta, que se pretende venha a reflectir-se na respectiva valorização e redução das áreas ardidas.

Partindo do princípio que só se ama e defende aquilo que se conhece e que só valorizamos o que compreendemos, esperamos que a edição deste manual dê um forte contributo para a aprendizagem e divulgação da importância ambiental, económica e social da nossa floresta e para a consciencialização que a sua promoção, defesa e conservação depende de todos nós.

O Presidente da Autoridade Florestal Nacional
António José Rego

Este manual vem no seguimento do “Guião de Educação Ambiental: conhecer e preservar as florestas”, editado pelo Ministério da Educação em conjunto com a ex-Direcção-Geral dos Recursos Florestais, actual Autoridade Florestal Nacional.

Enquadra-se no 2.º Eixo Estratégico do Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios e com ele procura-se disponibilizar aos professores e educadores ambientais ferramentas que os ajudem a explorar a temática florestal na sua prática educativa, junto de públicos de diversas idades e integrando diferentes perspectivas. Para isso, reúne um conjunto de sugestões de actividades práticas, precedidas de informações sobre as florestas e de algumas questões de ordem pedagógica ligadas à educação ambiental.

O manual está organizado em duas partes:

Uma primeira, onde a floresta é explorada numa vertente científica e se lança um olhar sobre a Educação ambiental. Estas páginas destinam-se a retirar dúvidas que possam surgir com algumas actividades, mas também a fornecer a informação de base para um trabalho mais aprofundado sobre a floresta portuguesa. A intenção subjacente é complementar e simplificar algumas das temáticas abordadas no guião já referido acima. Questões como o crescimento das árvores, o fogo e sua ecologia, entre outros temas encontram-se mais elaborados neste manual por sentirmos que no anterior tinham ficado um pouco aquém face à sua importância.

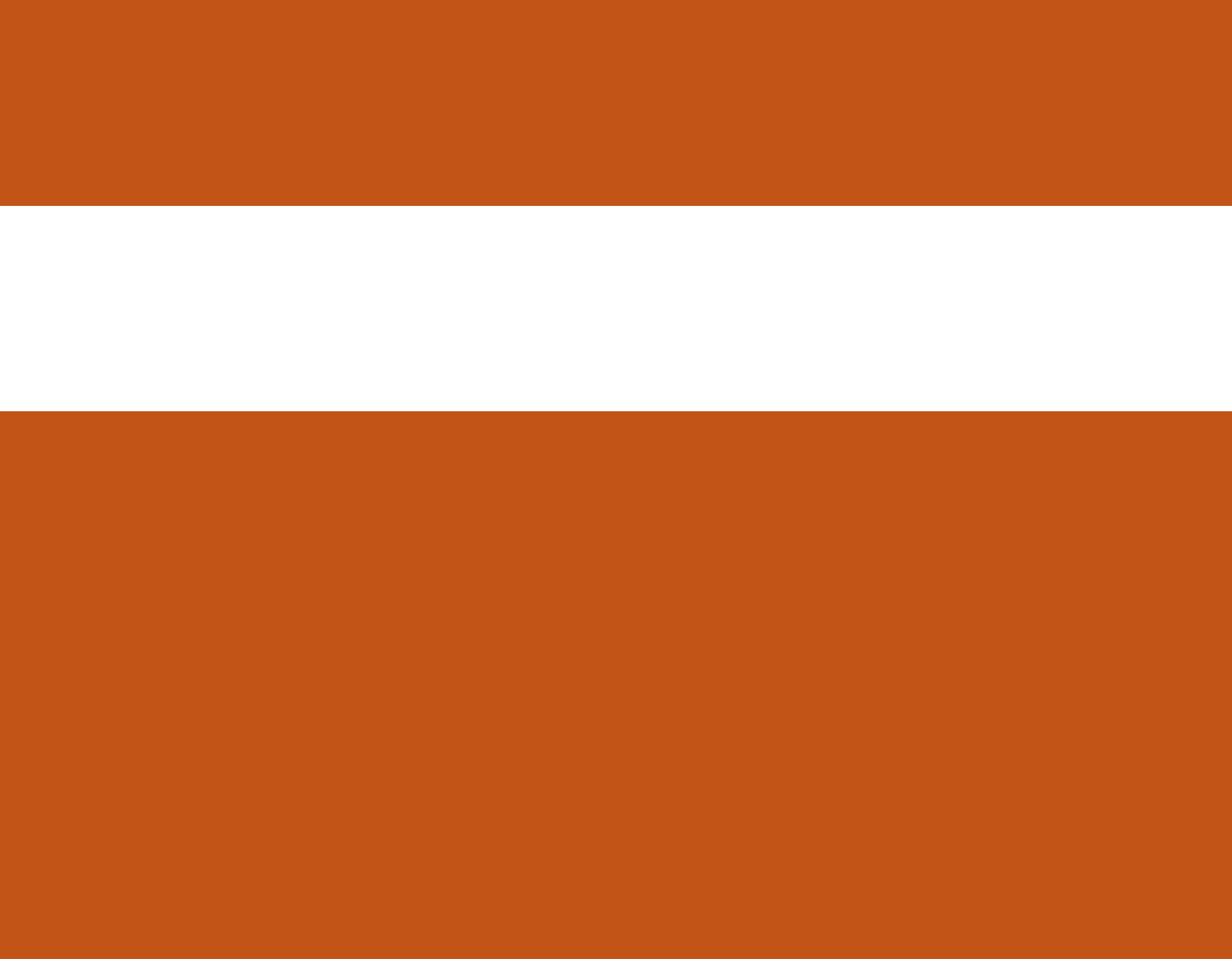
Simultaneamente são traçadas algumas linhas de referência para ajudar a conceber e a desenvolver actividades de educação ambiental, promotoras de reais transformações culturais, que perspectivam a formação do indivíduo por inteiro. Dão-se pistas de reflexão sobre aspectos que poderão ser fundamentais para a eficácia do trabalho educativo neste âmbito. Eles estão na base do desenvolvimento das competências que motivam e sustentam uma cidadania ambiental consciente, participativa, solidária e exercida com verdadeira liberdade ao longo da vida.

Este enquadramento conceptual é concretizado na segunda parte através dum leque diversificado de sugestões de actividades práticas, que abarcam diferentes abordagens pedagógicas e diversas vertentes da temática florestal. Há o cuidado de incluir possíveis formas de motivar ou preparar as pessoas para cada actividade e de fornecer o necessário contexto para que os participantes possam entender a relevância e o sentido do aspecto trabalhado para as suas vidas e num quadro de referência comunitário ou até global.

Esperamos que estas sugestões não sejam olhadas como “receitas”, mas tão só como pontos de partida que inspirem o educador a criar abordagens cada vez mais ricas e capazes de ir ao encontro das necessidades dos grupos com que trabalha. Para facilitar a leitura e a escolha das actividades inclui-se uma pequena síntese de cada uma delas, bem como um conjunto de informações de carácter indicativo, como sejam, a duração aproximada, a sua tipologia, o grupo etário a que se destina preferencialmente, o número de participantes e os objectivos que se procuram alcançar através do seu desenvolvimento.

Depreende-se assim que não se pretende esgotar aqui tudo o que a educação ambiental ligada à temática das florestas pode comportar. Este manual procura apenas desencadear novas pesquisas e trabalhos sobre a floresta portuguesa, bem como de outras temáticas ambientais, no contexto escolar. Acima de tudo, pretende motivar os educadores a trabalharem estas temáticas ambientais e a procurarem em si próprios e noutros materiais os recursos que lhes permitam desempenhar com qualidade crescente o seu trabalho educativo.

Nele reside a esperança de encontrarmos caminhos de pleno desenvolvimento humano, em harmonia com o todo do qual fazemos parte: a vida na Terra.



Para saber um pouco mais







I. Floresta, muito mais que árvores!

Bosques, matas e florestas. Espaços que desde tempos imemoriais são uma fonte privilegiada no imaginário de diferentes povos, fazendo parte de lendas e mitos, e fonte inigualável de matérias-primas.

Será uma floresta somente um conjunto de árvores? Esta é uma visão simplista, facilmente ultrapassada quando se percorre um espaço florestal a pé. Sons, cores, cheiros, dão-nos a sensação de termos entrado num espaço rico em biodiversidade.

Partindo do geral para o particular, podem-se encontrar pormenores como pegadas e outros vestígios de animais que saltam ao nosso olhar e nos fazem querer procurar e descobrir algo mais. Arbustos e herbáceas povoam o espaço florestal, fonte de alimento e de abrigo para inúmeros mamíferos, aves, répteis, anfíbios e insectos.

Esta riqueza de espécies é sinónimo de uma grande diversidade biológica, ou biodiversidade, nalguns tipos de floresta portuguesa. Este é, por exemplo, o caso dos montados. Este sistema agro-silvo-pastoril, predominante no Sul de Portugal e tipicamente mediterrânico, é considerado pela comunidade internacional como um dos pontos mais importantes para a biodiversidade (hotspot).

Os montados de sobro, na bacia do mediterrâneo, são caracterizados por elevados níveis de endemismos¹, com o número de espécies de plantas a chegar a 135 em 0,1 ha.

Igualmente são habitat para uma grande variedade de avifauna e de pequenos e grandes mamíferos.

Este capítulo pretende explorar o que são as árvores, como crescem, e a importância destas no ecossistema florestal e para o ambiente em geral.

I.1. O que são as árvores?

As árvores são seres vivos, que podem ser caracterizadas como plantas lenhosas terrestres. Possuem um tronco principal e crescem em altura e diâmetro por vários anos.

Como são produtores primários, isto é, realizam a fotossíntese, os seus principais órgãos são as folhas, já que é nelas que se dá este processo. As folhas podem tomar formas tão diversas como as recortadas de um

O que é a fotossíntese?

É o processo em que as plantas utilizam a energia solar para produzir compostos de carbono a partir do dióxido de carbono da atmosfera e de água. Simultaneamente libertam o oxigénio como um resíduo. No entanto, este é necessário à própria respiração da árvore, bem como é necessário à maior parte da vida da Terra. Os compostos de carbono sintetizados têm dois destinos: são utilizados na construção de todos os tecidos vivos e são consumidos na respiração celular para a produção do “combustível” usado por todos os seres vivos (ATP – adenosina trifosfato). Este processo de respiração celular liberta dióxido de carbono e ocorre sempre, ao passo que a fotossíntese apenas se realiza durante o dia porque necessita da luz solar.

.....
¹ Endémico – restringido a uma zona geográfica em particular e não é encontrado em mais lado nenhum do mundo.

carvalho, as finas e agudas agulhas de um pinheiro ou as inteiras como as dos eucaliptos. Os ramos organizam as folhas na copa de modo a otimizar a sua exposição ao sol para fazerem a fotossíntese, evitando a sua sobreposição. O tronco eleva os ramos e as folhas a grande altura, dominando sobre a restante vegetação; tem também a função de transportar a água e os minerais desde as raízes até às folhas e, em sentido inverso, os produtos da fotossíntese até às raízes. Estas, por sua vez, absorvem do solo toda a água e minerais que a planta necessita e, simultaneamente, fixam a árvore à terra.

A água absorvida pela planta é praticamente toda evaporada para a atmosfera através da **transpiração**. É nas folhas que se dá essa perda de água para a atmosfera, através dos estomas. Estes são pequenos poros de abertura variável, através dos quais se dão as trocas de gases (e.g., dióxido de carbono, oxigénio ou vapor de água) com a atmosfera. Quando os estomas abrem, expõem o interior húmido da folha à atmosfera exterior, que é geralmente muito mais seca. A água do interior das folhas tem tendência para sair para o exterior seco, criando uma força de sucção que se propaga através dos ramos e tronco até às raízes, e que irá gerar o transporte de água e de minerais até às folhas, num processo passivo, isto é, sem consumo de energia (ATP).

Estes são alguns dos vários mecanismos e processos que permitem às árvores viverem e crescerem tal como qualquer outra planta. Porém, as plantas não são todas iguais. O Homem desde cedo sentiu a necessidade de as classificar e dar-lhes nomes para, mais tarde, as poder identificar. As árvores são classificadas em dois grandes grupos: as gimnospérmicas, vulgarmente designadas por resinosas ou coníferas, e as angiospérmicas ou folhosas. As gimnospérmicas são as árvores mais antigas na história da Terra. Vulgarmente são identificadas por características comuns à maioria das suas espécies, como sejam a produção de resina ou as folhas em forma de agulha (e.g., pinheiros) ou de escamas (e.g., ciprestes).

Nas angiospérmicas a forma das folhas varia muito consoante as espécies, mas são comuns as folhas largas, de onde vem a designação de folhosas. Algumas das espécies de folhosas mais comuns são os carvalhos, castanheiros, choupos, tílias, eucaliptos, plátanos, entre muitas outras.

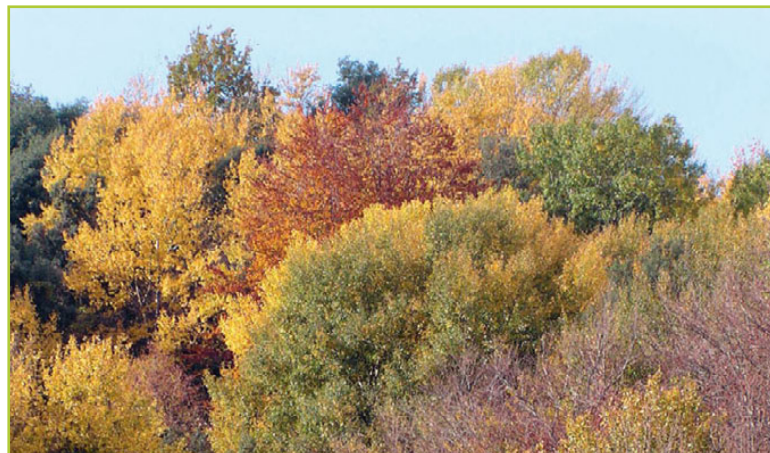


Figura 1 | Floresta de folhosas no Outono.

Porque caem e mudam de cor as folhas no Outono?

As árvores perdem as folhas para evitar um período desfavorável: geralmente seca ou frio intenso. Enquanto que nas zonas tropicais e subtropicais as caducifólias perdem as folhas para evitar a desidratação durante a estação seca, nas regiões temperadas estas caem porque as baixas temperaturas do Inverno causam danos às folhas. A grande maioria das árvores caducifólias são angiospérmicas, existindo apenas alguns géneros de gimnospérmicas caducifólias (e.g., *Larix*, *Metasequoia*). As folhas das angiospérmicas têm em geral uma maior capacidade fotossintética, ao passo que as folhas das gimnospérmicas

cas são regra geral mais resistentes às condições adversas. Mas porque mudam de cor as folhas no Outono? As folhas, por serem locais de intensa actividade metabólica, concentram uma parte importante dos recursos da árvore (nutrientes, proteínas, etc.). Se as folhas caíssem simplesmente, todos estes recursos seriam perdidos. Para evitar essa perda, antes de as folhas caírem, a árvore retira delas todos os nutrientes e compostos orgânicos mobilizáveis, que são armazenados no tronco e nas raízes para serem reaproveitados na Primavera seguinte. Estes mecanismos de *reciclagem interna* das árvores são desencadeados pela diminuição do período de luz dos dias no Outono. A produção de clorofila (o pigmento verde das folhas) pára, tornando visíveis os outros pigmentos presentes nestas, tais como os carotenos e as antocianinas. As colorações que vão do amarelo ao castanho são devidas ao grupo dos carotenos. Um caso especial é a coloração avermelhada que algumas árvores adquirem nesta época. Esta coloração provem do grupo das antocianinas, mas ao contrário dos carotenos, estas são geralmente produzidas apenas nesta altura.² As antocianinas funcionam como protecção contra um tipo especial de stress: a ocorrência simultânea de altos níveis de radiação solar e baixas temperaturas atmosféricas, típicas de climas mais frios que em Portugal.

As recordistas!

As características mais evidentes das árvores são as suas grandes dimensões e a sua longevidade. As árvores são os organismos vivos de maiores dimensões e mais idosos que se conhecem no presente. Entre os recordistas mundiais contam-se as sequóias da Califórnia: um exemplar, conhecido por “General

2. A excepção são as árvores cujas folhas apresentam uma coloração avermelhada durante todo o ano.



Figura 2 | Azinheira de grande porte na região do Baixo Alentejo.

Sherman”, é a árvore de maior dimensão conhecida, com mais de 80 metros de altura e de 11 metros de diâmetro na base. A recordista de longevidade é um exemplar de uma espécie de pinheiro das montanhas da Califórnia e do Nevada, que atinge quase 5 mil anos de idade. Em Portugal, entre as árvores de maior dimensão destacam-se os eucaliptos, recordistas de altura (alguns exemplares ultrapassam os 60 metros), e os castanheiros, sobreiros e azinheiras, que frequentemente atingem um porte monumental (Figura 2). As oliveiras são provavelmente as árvores mais antigas em Portugal, existindo alguns exemplares que se estima terem mais de dois mil anos de idade.

1.2. Como crescem!

As árvores têm dois tipos de crescimento: o crescimento em altura e o crescimento em diâmetro (engrossamento do tronco).

O **crescimento em altura** tem origem nos gomos ou gemas apicais que se encontram nas extremidades dos raminhos. Estes formam-se no final da época de crescimento (final do Verão, princípio do Outono) e



Figura 3 | Cipreste adulto e cipreste jovem.

desenvolvem-se na Primavera seguinte. Cada gomo dará origem a um novo raminho e novas ramificações, aumentando o comprimento do ramo onde se insere, e, no caso do gomo apical do tronco, aumentando a altura da árvore. Também são os responsáveis pela forma das copas. Quando as árvores são jovens, o gomo terminal do tronco domina os restantes inibindo o seu crescimento, num fenómeno conhecido por dominância apical. Esta dominância poder-se-á manter toda a vida da árvore, dando origem a uma forma cónica (como os choupos ou muitas resinosas, figura 3), ou diminuir com a idade, dando origem a copas arredondadas, como as dos carvalhos, sobreiros ou dos pinheiros-mansos (figura 4). Como o crescimento em altura se dá acrescentando naturalmente novos “módulos” às extremidades da árvore, à medida que esta cresce, os ramos já existentes não sobem. Algumas árvores mantêm os seus ramos praticamente toda a vida, como é vulgar no cipreste comum, enquanto que na maioria das outras espécies os ramos da base da copa acabam por morrer e cair, formando-se um tronco sem ramos que poderá criar a ilusão de que os ramos subiram.

Em algumas árvores, em particular nas resinosas, como por exemplo as araucárias, é possível contar os andares de copa, estimando-se deste



Figura 4 | Sobreiro adulto e sobreiro jovem.

modo a idade, pois esta produz aproximadamente um andar por ano.

O **engrossamento do tronco** ocorre a partir do câmbio vascular, uma fina camada de células que reveste o tronco, ramos e raízes. Todos os anos, o câmbio forma uma nova camada de lenho para o seu interior (xilema³), e uma nova camada de células para o seu exterior (floema⁴) (figura 5). O lenho formado para o interior é a madeira, e é aqui que se encontra o sistema de tubos que transporta a água das raízes até às folhas. Como geralmente o crescimento é mais rápido e vigoroso no início da época de crescimento do que no seu final, os “tubos” formados na Primavera são geralmente mais largos e claros que os formados no final do Verão⁵.

3. O xilema é o sistema condutor passivo que transporta a água e os minerais absorvidos pelas raízes até às folhas. Nas árvores corresponde à madeira, constituindo a maior parte da biomassa da árvore.

4. O floema é o sistema condutor activo, isto é, com consumo de energia, que distribui os açúcares resultantes da fotossíntese por toda a planta.

5. Os anéis de crescimento apenas se formam em regiões onde as estações do ano são bem definidas. Nas zonas equatoriais, em que o número de horas de luz por dia é mais ou menos constante, desde que haja água disponível, o ritmo de crescimento é uniforme durante todo o ano, não se diferenciando os anéis de crescimento.

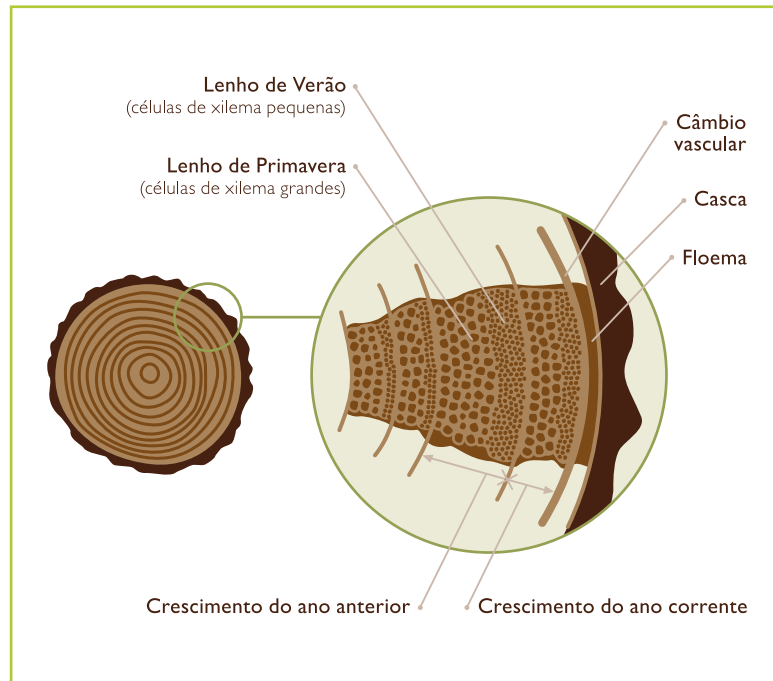


Figura 5 | Corte transversal de um tronco. No destaque podem ser observados os anéis anuais, constituídos pelo lenho de primavera e pelo lenho de verão; o câmbio vascular; o floema e a casca.

Estes últimos são mais apertados, o que lhes confere uma cor mais escura e possibilita a identificação visual dos anéis de crescimento anual. A contagem destes anéis permite-nos saber com um grau bastante elevado de certeza, qual a idade de uma árvore.

Porém, a espessura dos anéis anuais não é sempre igual. O crescimento em diâmetro é muito sensível à disponibilidade de água, nutrientes e luz. Quanto mais favoráveis forem as condições ambientais, maior será a espessura do anel. Outros factores, como sejam a competição com outras árvores ou eventos como um incêndio

ligeiro ou um ataque de uma praga também vão influenciar o crescimento em diâmetro. É por essa razão que o estudo dos anéis de crescimento é hoje uma importante fonte de informação sobre as condições de desenvolvimento da árvore. Como a madeira é um material muito resistente à decomposição, o estudo dos anéis de crescimento permite recuar dezenas ou mesmo centenas de anos, obtendo-se valiosas informações sobre assuntos tão diversos como o clima, ocorrência de incêndios florestais ou ataques massivos de pragas ao longo da história.

1.3. A árvore no ecossistema florestal

O ecossistema florestal engloba as comunidades biológicas e o meio abiótico onde estas se inserem. São geralmente locais com uma grande quantidade de massa viva e de elevada actividade metabólica. O ciclo da água e dos nutrientes, bem como os fluxos de energia são influenciados grandemente neste ecossistema pela existência de árvores e pela sua densidade.

Devido ao seu tamanho, as árvores controlam de uma forma extremamente eficaz o fluxo de energia no ecossistema. As suas copas absorvem grande parte da radiação solar, ensombrando por vezes quase totalmente a restante vegetação e modificando substancialmente o microclima do interior das florestas. Nas florestas com copas muito densas, o estrato arbustivo é pouco abundante, já que poucas plantas conseguem sobreviver com tão pouca radiação solar directa. Embora as árvores beneficiem da luz directa quando adultas, afinal é essa a razão para serem altas, enquanto jovens podem exibir comportamentos diferentes. As espécies ditas pioneiras⁶ como por exemplo o pinheiro-bravo, isto é, que conseguem colonizar espaços sem vegetação arbórea, são geral-

6. Espécies cujas estratégias de estabelecimento e desenvolvimento estão associados a extremos períodos de exposição à luz, sendo intolerantes à sombra; possuem crescimento muito rápido e vida curta; a sua reprodução é precoce, podendo ser subanual; são generalistas quanto a polinizadores, e regeneram a partir do banco de sementes do solo.

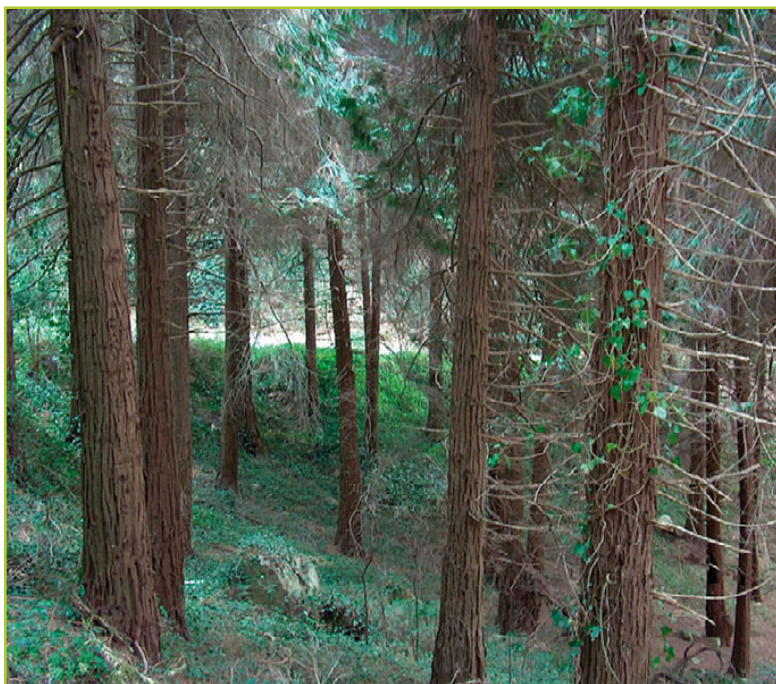


Figura 6 | Povoamento de cipreste muito denso, com sub-bosque residual.

mente intolerantes ao ensombramento enquanto jovens, isto é, não se desenvolvem adequadamente se estiverem ensombradas. Estas espécies têm tendência para formar povoamentos muito densos devido à grande quantidade de semente que produzem, mas a sua intolerância ao ensombramento dificulta a regeneração, pois as jovens árvores não conseguem vingar sob a copa da geração anterior. Outras espécies, como os carvalhos ou os castanheiros, possuem alguma tolerância ao ensombramento e por isso conseguem reproduzir-se sob a sua própria sombra, o que permite a continuidade do povoamento. (figuras 6 e 7).

A sustentabilidade dos ecossistemas florestais é grandemente influenciada pelo ciclo de nutrientes requerendo que este seja res-



Figura 7 | Pinhal de pinheiro-bravo.

peitado e mantido. É do solo que as árvores retiram os nutrientes minerais essenciais ao seu desenvolvimento, através dos seus extensos sistemas radiculares. O solo funciona como uma central de reciclagem: à medida que ramos, folhas, frutos e mesmo árvores se acumulam sobre o solo, esta biomassa vai sendo consumida pela comunidade dos decompositores (principalmente bactérias e fungos), tanto mais depressa quanto mais elevada é a temperatura. Estes utilizam a energia retida nos compostos orgânicos, libertando nesse processo os nutrientes novamente para o solo. O solo, sem a presença desta matéria orgânica teria uma concentração em nutrientes muito baixa, pois aqueles que provêm da degradação das

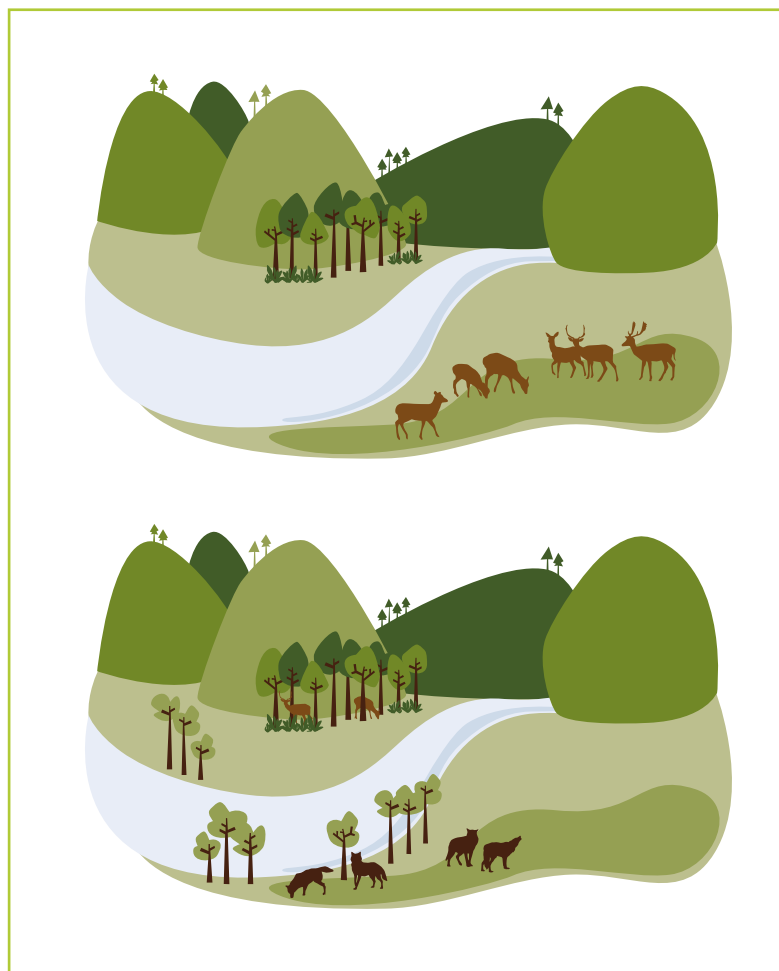


Figura 8 | Efeito da reintrodução do lobo no Parque de Yellowstone (EUA). Na ausência do predador, os cervídeos podem alimentar-se livremente, impedindo a regeneração das árvores ribeirinhas. Com a reintrodução do lobo, os cervídeos evitam as zonas abertas, deixando de comer os rebentos das pequenas árvores.

rochas são disponibilizados a uma velocidade extremamente lenta. A exceção é o azoto, que provem da fixação do azoto atmosférico por bactérias.

Advém daí a grande importância em manter um equilíbrio entre os nutrientes retirados do solo pelas plantas e os repostos por estas, garantindo assim a sustentabilidade do ecossistema florestal.

Mas, as florestas são também o habitat de inúmeras espécies animais. Desde os invertebrados (e.g., insectos e aracnídeos), o grupo animal mais abundante na Terra, até às inúmeras espécies de aves que aí procuram refúgio e alimento, as florestas albergam uma enorme diversidade de animais, que integram o ecossistema florestal em teias de uma enorme complexidade. Os organismos mais pequenos são a base do ecossistema garantindo alimento para organismos superiores, decompondo a matéria orgânica, promovendo a polinização, entre tantas outras funções. Um exemplo surpreendente da complexidade do ecossistema florestal chega-nos do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos da América. A reintrodução dos lobos no Parque em 1995, cerca de 80 anos após o abate da última alcateia, teve efeitos espectaculares na estrutura dos ecossistemas locais. Espécies de árvores de folha caduca associadas a zonas ribeirinhas, como o choupo e o salgueiro, começaram a expandir-se. Isto deveu-se ao efeito sobre a população de alces que, pressionados pelos lobos, seus predadores, reduziram o seu efectivo no Parque, bem como passaram a alimentar-se em zonas menos expostas, permitindo que a vegetação se desenvolvesse. (figura 8).

1.4. A floresta do misticismo e simbolismo

Árvores e florestas estão inscritas profundamente no ser português e na relação das civilizações que se sucederam e moldaram o nosso território. As tribos indo-europeias (e.g., galaicos, lusitanos ou célticos), que constituem um dos fundos étnicos essenciais dos portugueses, possuíam uma ligação muito forte às principais marcas da paisagem como as florestas e árvores, que muitas vezes veneravam.

Entrar num bosque, rico de árvores seculares e gigantescas, onde a grandeza dos vegetais causa espanto, e as próprias sombras infundem mistério, era para os antigos (...) fonte de sentimento religioso, Religiões da Lusitânia, José Leite de Vasconcelos, 1897-1913.

Carvalhos e teixos eram espécies consideradas sagradas e de grande importância para as comunidades locais, o que se traduziu na Lusitânia, por exemplo, num número notável de topónimos que incluíam o elemento *eburo*, significando “teixo” em línguas célticas.

Lugar	Nome Original	Língua	Significado
Alandroal	–	Português	“mata de loendros”
Azambuja	Azanbūjā	Árabe/Berber	“oliveira brava”
Esgueira	Askaria	Godo/Latim	“freixial”
Évora	Ebōra	Céltico	“teixo”
Figueiró	Figueirola	Latim	“pequena figueira”
Lordelo	Lauritellu	Latim	“pequeno loureiro”
Loulé	Al-olia	Árabe / Latim	“o olival”
Mindelo	Amenetellum	Latim	“pequeno amial”
Queluz	Qa'al-lūz	Árabe	“vale da amendoeira”
Sabugal	–	Português	“mata de sabugueiros”
Setúbal	Caetobriga	Céltico	“castro” ou “monte da floresta”

Quadro 1 | A importância das árvores e florestas dando origem a nomes de lugares de Portugal.

No século VI a religiosidade pré-romana estava ainda tão enraizada nos povos do noroeste peninsular, que S. Martinho de Dume, arcebispo de Braga e apóstolo dos Suevos, teve de combater energicamente o paganismo que dominava o dia-a-dia das populações.

Como é que alguns de vós, que renunciaram ao demónio e aos seus anjos, e aos seus cultos e às suas obras más, agora voltam ao culto do diabo? Pois acender velinhas a pedras, a árvores e a fontes, e pelas encruzilhadas, o que é isso senão culto ao diabo? De correctione rusticorum (A correcção dos rústicos), Martinho de Dume, 572-574.

Muitas destas antigas práticas foram assimiladas em tradições locais e enquadradas pelos ritos católicos. É assim que em muitas localidades, sobretudo no Norte e Centro do país se protegem os chamados “carvalhos santos”, os quais se integram nas festas religiosas: por exemplo, na vila de Gonçalo, Guarda, a procissão das velas em honra a Nossa Senhora dos Remédios começa no “Carvalho Grande”, por muitos apelidado de “carvalho santo”, ficando a imagem simbolicamente colocada debaixo da árvore durante a celebração da missa campal.

A importância das árvores e florestas é patente ainda no grande número de topónimos (nomes de lugares, elevações, rios, etc.) que lhes fazem referência, alguns deles bastante antigos, como se pode observar no quadro 1.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo 1.1** do *Guia de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fabião, A. M. D. (1987). *Árvores e Florestas*, publicações Europa-América, Mem-Martins, 227 pp.
- Fernandes, H. M. F., (2004). *Conhecer as árvores compreender a floresta*, Direcção-Geral das Florestas, Lisboa, 39 pp.
- Kernan, H. S., 1982, *As crianças, a floresta e as árvores*, FAO, Lisboa.
- <http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/BIOBK/BioBookPS.html>
- http://web.extension.uiuc.edu/forestry/fall_colors.html
- <http://www.biodiversityhotspots.org>

<http://www.panda.org/>

<http://www.unep.org/OurPlanet/imgversn/news.html>

Bingre, P.; Aguiar, C.; Espírito-Santo, D.; Arsénio, P. e Monteiro-Henriques, T. (Coord. Cient.): Guia de Campo – As árvores e os arbustos de Portugal continental. 426 pp. in Vol. IX, 2007: Coleção Árvores e Florestas de Portugal. Jornal Público/Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa, 9 vols.







2. Tenho uma história para contar

A distribuição geográfica da floresta não foi sempre igual ao longo da sua existência. Esta foi condicionada ao longo dos tempos pelas sucessivas oscilações climáticas, que modificaram as condições do meio ambiente e fizeram evoluir, migrar ou mesmo extinguir a flora natural.

Mas após o fim do último período glacial, há cerca de 10.000 anos atrás, um factor começou a ganhar importância, até se tornar a principal

força modeladora da paisagem natural – o Ser Humano. A distribuição actual das espécies florestais no nosso país e em grande parte do planeta está assim profundamente interligada com este facto, para além da influência do ambiente físico de cada região. Um longo processo histórico de desarboreização e rearboreização marcou, desde tempos imemoriais, a acção modeladora e tantas vezes destruidora do ser humano.

Neste capítulo vamos descobrir como era a nossa floresta há milhares de anos, o que aconteceria se o Homem não estivesse presente e como são os espaços florestais na actualidade.



Figura 9 | Floresta Laurissilva da Ilha da Madeira.

2.1. Há muitos, muitos anos...

Os estudos sobre a vegetação indicam que ao longo dos tempos no nosso território antes das glaciações, há 5 milhões de anos, existia no Sul da Europa um clima relativamente quente e húmido, quase tropical, onde dominava uma floresta constituída por espécies de folhas persistentes da família das Lauráceas – a Laurissilva. São exemplos de árvores deste tipo de floresta, o loureiro (*Laurus nobilis*), o vinhático (*Persea indica*) e o til (*Ocotea foetens*). Com as glaciações e a modificação do clima, esta floresta extinguiu-se na Europa continental, e hoje restam apenas alguns fragmentos que resistiram ao passar do tempo nas ilhas da Macaronésia¹. A ilha da Madeira contém a área da Laurissilva mais representativa e bem conservada a nível mundial (figura 9).

A história da floresta actual de Portugal começa com o final da última glaciação, há cerca de 10.000 anos atrás. Com o aumento da temperatura após a glaciação, as florestas do tipo boreal, típicas de climas mais frios que

1. As ilhas da Macaronésia são as que pertencem aos arquipélagos da Madeira, Açores, Canárias e Cabo Verde.

então cobriam a Península Ibérica foram sendo substituídas por bosques de florestas caducifólias (de folha caduca) no Norte do País, enquanto que a Sul prosperavam os sobreiros e as azinheiras. O advento da agricultura marcou o início do declínio da floresta natural em Portugal. À medida que a população crescia, aumentava a procura de madeira e as florestas primitivas foram sendo cortadas e queimadas para dar lugar a pastos e campos agrícolas. Já no século I AC, os romanos lamentavam a aridez das serras ibéricas.

Quando Portugal se lançou na expansão marítima no século XV, a procura de madeira para a construção naval fez reduzir ainda mais as escassas florestas que então restavam, obrigando à importação de madeira. Mais tarde, a construção dos navios era feita sobretudo nas novas colónias, recorrendo a madeiras locais. Embora sempre tenha havido alguma preocupação com a floresta, patente em abundantes leis e regulamentos ao longo da história de Portugal, estima-se que em finais do século XIX haveria cerca de 500 mil a um milhão de hectares de floresta (5 a 10% da área do País). Durante o século XX a área florestada aumentou até aos cerca de 3 milhões de hectares actuais (34% da área do País) devido em grande parte aos programas de arborização promovidos pelo Estado.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo I.2** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

2.2. Na actualidade...

As florestas portuguesas são consideradas como parte integrante das Florestas Mediterrânicas, com adaptações da vegetação ao longo dos tempos ao clima da região. No entanto, a floresta actual em Portugal deriva, na maioria dos casos, de acções deliberadas de florestação/reflorestação. Esta tem primariamente uma função económica, relacionada com a produção de bens para a indústria, mas não é de descurar também o seu papel na conservação da natureza.

Presentemente, cerca de 34% do território nacional encontra-se arborizado. Os três sistemas florestais portugueses mais importantes são

o pinhal, o eucaliptal e o montado de sobro e azinho, que cobrem no seu conjunto cerca de 80 % da área florestal do país.

O **Pinheiro-bravo**, espécie autóctone² que ocupa hoje em dia aproximadamente 23% da área florestada portuguesa, foi a espécie basilar da arborização do território, beneficiando do seu carácter de planta pioneira. Isto é, o pinheiro suporta muito bem a incidência de sol directo, consegue sobreviver mesmo nos solos mais pobres e delgados ainda quando este parece ser só rocha, é de fácil propagação e de rápido crescimento. Simultaneamente é uma espécie que produz madeira com valor comercial.

Foi utilizado em todo o território nas campanhas de arborização, mas a sua capacidade colonizadora dos terrenos deixados livres pelo abandono da agricultura terá também sido responsável por uma parte importante da sua expansão actual. Nos últimos anos a sua área sofreu um decréscimo importante devido aos incêndios e a problemas fitossanitários como o nemátodo.

O **eucalipto** (principalmente a espécie *Eucalyptus globulus*), originário da Austrália, é outra espécie florestal plantada para produção de lenho, de crescimento muito rápido, cuja expansão está directamente relacionada com o crescimento da indústria da celulose e do papel. A partir da segunda metade do século XX a arborização deu-se a ritmo crescente, até surgir nos anos 80 uma grande controvérsia sobre os potenciais efeitos negativos desta árvore no solo, na água e na biodiversidade. Resultou daí legislação restritiva da proliferação da monocultura de eucalipto, e o desenvolvimento de técnicas mais precisas e optimizadoras da produção. Estas permitem concentrar esforços no aumento da produtividade (qualidade e quantidade de madeira) das áreas existentes e não na sua expansão. Constitui actualmente cerca de 24% da área arborizada portuguesa.

O **sobreiro** e a **azinheira** são espécies autóctones de carvalhos, de distribuição mediterrânica e folha persistente. Encontram-se predominantemente em formação de montado, que é uma disposição tipicamente ibérica característica do Sul do país, resultante da

2. Indígena, que tem origem no lugar que habita.

intervenção humana através do aclaramento e remoção periódica do estrato arbustivo. Ocupam hoje em dia aproximadamente 36% do total da floresta portuguesa. O montado de sobro tem um importante valor económico por integrar sistemas florestais de uso múltiplo em simultâneo, designadamente a produção florestal através da cortiça, a produção agrícola com cereais e/ou pastagens e a pecuária através de gado bovino, ovino ou suíno. Os montados de azinho são menos valorizados, pois a componente florestal apenas fornece bolota e lenha, e, de um modo geral, encontram-se em zonas de baixa produtividade agrícola. Os montados desempenham um importante papel ecológico na preservação da biodiversidade e da paisagem mediterrânica, pois embora sejam sistemas de génese humana, a sua gestão extensiva permite a manutenção da flora e fauna autóctone.

Outras espécies autóctones presentes na floresta portuguesa actual possuem interesse económico e ecológico, como são exemplos o castanheiro (*Castanea sativa*) e o pinheiro-manso (*Pinus pinea*). Os carvalhos da região Centro e Norte, pese embora o seu elevado interesse ecológico e, no caso do carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), o seu potencial interesse económico, ocupam áreas residuais. A sua reduzida área de ocupação actual deve-se principalmente à substituição destas por explorações agrícolas pois são árvores típicas de solos com maior fertilidade, e ao seu lento crescimento, que levam o proprietário a optar por arborizar com espécies que permitam um mais rápido retorno do investimento, como o pinheiro ou o eucalipto.

Porém, aos carvalhais estão geralmente associados índices elevados de biodiversidade. Desta forma, cada vez mais se reconhece a importância ecológica da integração destas espécies nas monoculturas de produção de pinheiro e eucalipto. Esta integração não só permite aumentar a diversidade biológica, como também cria descontinuidades nas monoculturas, o que ajuda a diminuir tanto os impactos de um ataque de pragas como dos incêndios florestais (figura 10).

Para maior desenvolvimento deste tema ver **os capítulos 1.3 e 1.4** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

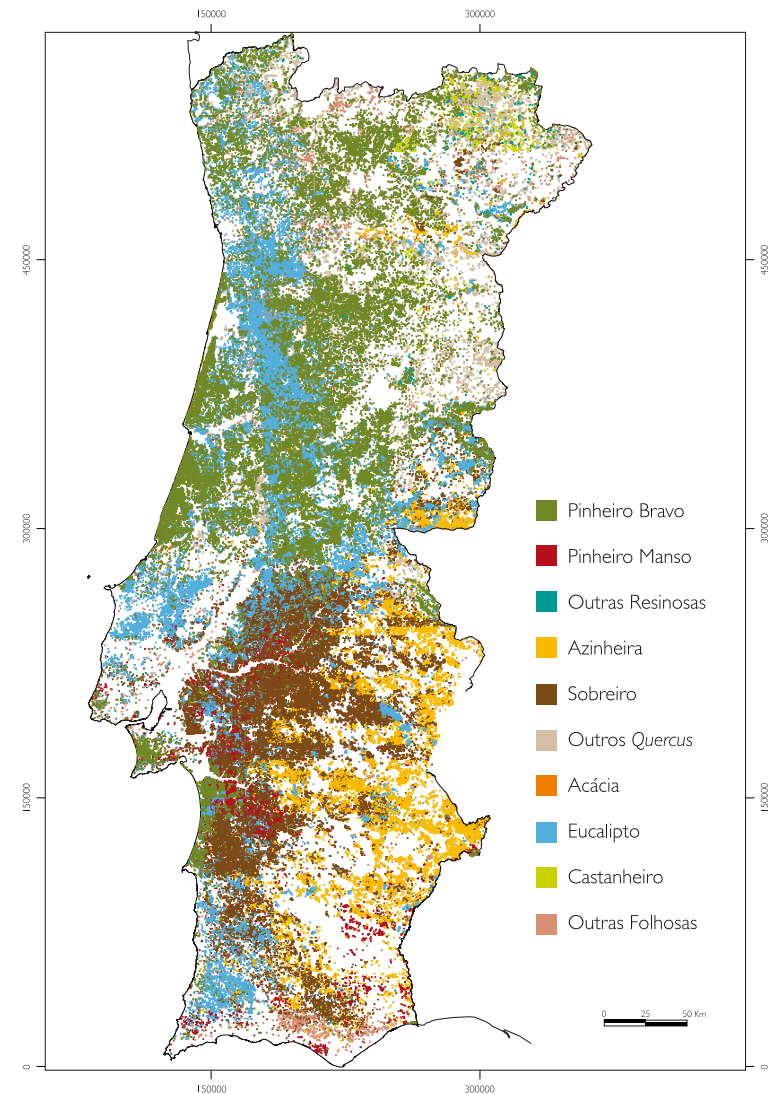


Figura 10 | Distribuição actual da floresta em Portugal.

2.3. Se nós não estivéssemos por cá!

Na ausência do Homem, a floresta em Portugal seria provavelmente dominada por carvalhos. Não é que eles não existam na actualidade, no entanto, a sua quantidade e dispersão por todo o país seria muito maior e evidente. Para imaginarmos qual seria a sua distribuição à escala do país, temos de considerar que o principal factor a influenciar a distribuição das espécies é o clima³. Nas regiões do Norte e do Centro Litoral de Portugal, onde os Verões são húmidos, denota-se alguma influência atlântica. Nestas áreas as espécies que dominariam as florestas seriam os carvalhos de folha caduca. O carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) seria a espécie dominante das zonas de menor altitude. Nas montanhas do Norte e do Centro o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) marcaria e marca na actualidade uma forte presença. À medida que se caminha para Sul e o Verão se torna mais seco, sobrepondo-se a influência mediterrânica à atlântica, a espécie dominante aqui seria o carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*) que é uma árvore de folha marcescente⁴. Quando a influência mediterrânica predomina entra-se no domínio do sobreiro (*Quercus suber*) e da azinheira (*Quercus rotundifolia*). Os sobreiros seriam a espécie dominante nas zonas mais próximas do Litoral, onde a precipitação é maior, mas nas zonas de maior aridez e com influência continental seria a azinheira a espécie dominante.

Nos vales estreitos e nas margens dos rios, dominariam as florestas ripícolas, típicas de linhas de água. Estas seriam constituídas por freixos (*Fraxinus angustifolia*), amieiros (*Alnus glutinosa*), salgueiros (*Salix* spp.) e Lódãos-bastardos (*Celtis australis*). Nos locais onde o Verão impõe alguma secura, pequenas árvores ou arbustos altos como o loendro (*Nerium oleander*) ou a tamargueira (*Tamarix africana*) seriam os dominantes.

3. Numa escala mais reduzida a nível local teríamos que entrar em consideração com o solo, porém para este exercício entraremos somente em linha de conta com o clima.

4. Marcescente é um tipo intermédio entre as árvores de folha caduca e as de folha perene. As folhas secam incompletamente no Outono, retendo ainda alguma capacidade fotossintética, e apenas caem na Primavera seguinte.

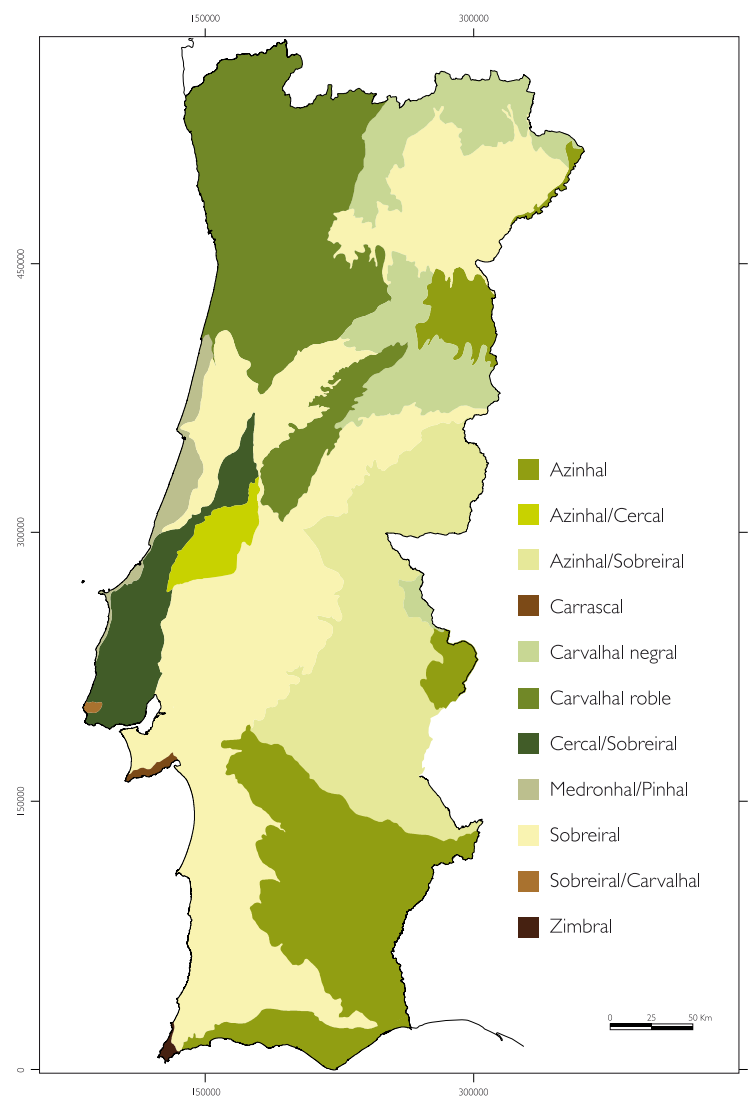


Figura 11 | Distribuição potencial da floresta natural em Portugal.

Nas areias do litoral e nos solos pedregosos das montanhas do Norte e Centro o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) seria dominante, sendo substituído pelo pinheiro-manso (*Pinus pinea*) no litoral Sul (figura 11).

Todas as espécies referidas neste texto existem na actualidade em Portugal, porém, nem sempre a sua presença e dispersão pelo país é muito evidente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pereira, C. (s/d). *A propósito do Pinhal Português*. Em: <http://www.naturlink.pt>
- Radich, M.C. & Monteiro Alves, A.A. (2000). *Dois séculos da Floresta em Portugal*. CELPA. Lisboa. 226 pp.
- Inventário Florestal Nacional: Result. Prelim. (2006). Em: <http://www.afn.min.agricultura.pt/portal/politica-e-planeamento-florestal/infor-florestal/ifn-resultados-preliminares-julho-2006>
- Bingre, P.; Aguiar, C.; Espírito-Santo, D.; Arsénio, P. e Monteiro-Henriques, T. (Coord. Cient.): *Guia de Campo – As árvores e os arbustos de Portugal continental*. 426 pp. in Vol. IX, 2007: *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/ Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa, 9 vols.
- Monteiro Alves, A.A. (1982). *Técnicas de Produção Florestal – Fundamentos, tipificação e métodos*. Instituto Nacional de Investigação Científica Lisboa. 331 pp.







3. Porque é importante a floresta

A Floresta constitui uma fonte de riqueza ambiental, económica e social para o Homem, não só pela sua multiplicidade de funções, mas também pelos serviços e bens que proporciona. Alguns têm valor de mercado e são facilmente quantificáveis, tais como a produção de matérias-primas florestais e o sumidouro de carbono, outros têm um valor intrínseco mas apenas podem ser quantificados de uma forma indirecta, como por exemplo o valor recreativo das florestas. Este pode ser estimado a partir do valor que os indivíduos estão dispostos a pagar para usufruir da floresta como um espaço de lazer.

Há que ter em atenção que nem sempre é possível conciliar todas as funções da floresta num mesmo local. Uma plantação intensiva de eucaliptos ou choupos não terá certamente funções de conservação da biodiversidade, embora possa proteger contra a erosão, se gerida de forma correcta. Por outro lado, numa floresta de alto valor de conservação, como a Laurissilva da Madeira, a exploração comercial de material lenhoso torna-se difícil.

A complexidade da gestão florestal advém da dificuldade de conciliar as diferentes finalidades dos espaços florestais, na tomada de decisões e na resolução de problemas. A gestão deve conciliar os objectivos ligados à conservação dos recursos vivos, da água e do solo, com as funções produtivas dos espaços florestais. Desta forma é possível satisfazer as exigências da economia e da sociedade presente, sem comprometer as necessidades das gerações futuras, em bens e serviços provenientes da floresta – *gestão florestal sustentável*.

3.1. Quem gere a floresta?

Actualmente, a propriedade florestal em Portugal é essencialmente privada, cobrindo cerca de 86% da totalidade da floresta portuguesa, sendo

esta das percentagens mais elevadas a nível europeu. O regime da propriedade florestal privada difere significativamente do Sul para o Norte: no Sul predominam as explorações agro-florestais de grande dimensão, enquanto que no Norte a propriedade florestal encontra-se muito dividida, predominando os pequenos proprietários, situação que tem criado obstáculos à boa gestão e ordenamento dos espaços florestais.

A Autoridade Florestal Nacional (AFN), tem como um dos seus principais objectivos a promoção de uma gestão florestal activa. Nas áreas em que a dimensão da propriedade é reduzida, promove vários instrumentos legais quer a nível regional, através dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF)¹, quer a nível local, através das Zonas de Intervenção Florestal (ZIF)². Desta forma, os pequenos proprietários podem integrar uma espécie de condomínios florestais para preparar a planificação da gestão, a infraestruturação e a defesa conjunta de espaços florestais contínuos.

3.2. Floresta fonte de rendimento

A floresta em Portugal gera mais de 113 mil empregos directos, correspondendo a cerca de 2% da população activa. A fileira da pasta e papel contribui para cerca de 4 mil empregos directos, e a fileira da cortiça gera mais de 12 mil empregos directos, representando uma importante

1. Os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) são “instrumentos sectoriais de gestão territorial” que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e a utilização dos espaços florestais.

2. Uma Zona de Intervenção Florestal (ZIF) é uma área contínua, constituída na sua maioria por espaços florestais, sujeita a um plano de gestão florestal e a um plano de defesa da floresta, gerida por uma única entidade de acordo com um conjunto de objectivos gerais e específicos.

fracção no comércio externo nacional, com cerca de um terço do total de exportações do sector florestal.

A importância económica da fileira florestal é elevada em termos de Valor Acrescentado Bruto (VAB) (cerca de 3% do total) e do valor das exportações (aproximadamente 10% do total). Os principais produtos florestais comercializados são a pasta de papel, a madeira e a cortiça.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo 1.3** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

3.3. Floresta de Produção

A produção de bens de utilidade directa tem sido a principal função da floresta desde o alvorecer da humanidade. As matérias-primas florestais foram trabalhadas e transformadas em energia, habitação, papel, entre tantos outros bens considerados hoje como indispensáveis. O mundo ocidental tem vindo a gerir e a ordenar as suas florestas com vários fins, sendo um dos principais garantir o fornecimento sustentável destes produtos.

A floresta fornece um amplo leque de bens directos, sendo os mais valorizados a madeira, a cortiça, a celulose, a biomassa para a energia, os frutos e as sementes e outros materiais vegetais e orgânicos como os cogumelos e as cascas das árvores.

3.3.1 Madeira

O pinheiro-bravo (figura 12) é a espécie mais usada no nosso país para produção de madeira para a indústria do mobiliário. Trata-se de uma espécie de crescimento relativamente rápido (idade de corte perto dos 40 anos), com madeira de qualidade para um vasto leque de produtos, podendo ser usada, por exemplo, para carpintaria, soalhos, aglomerados ou pasta para papel.

As madeiras designadas como “nobres” no mercado – carvalho, cerejeira-brava, nogueira, castanheiro, entre outras – podem ser exploradas aos 45 anos, caso do castanheiro, ou em ciclos mais longos, como

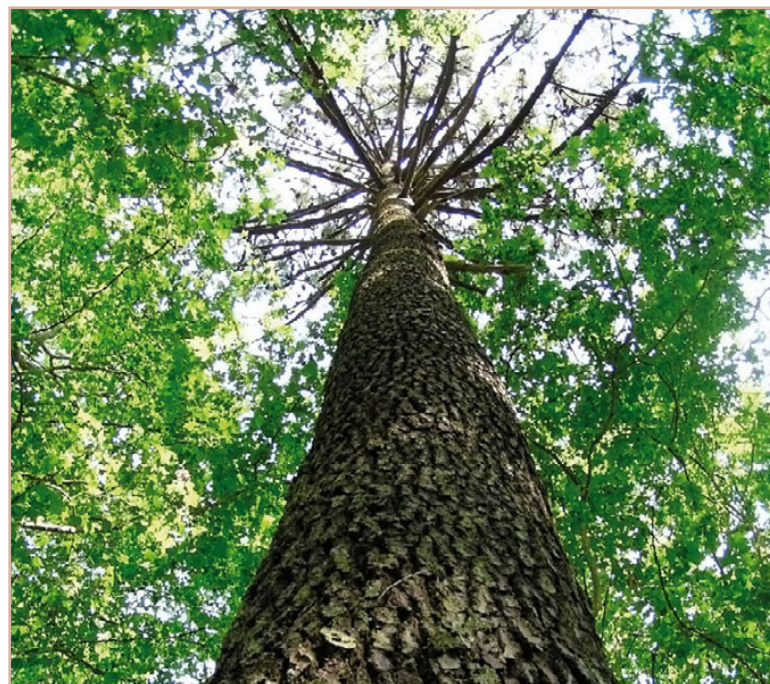


Figura 12 | Pinheiro-bravo.

a cerejeira-brava (60 anos) ou o carvalho-alvarinho ou a nogueira (80 anos). Embora estas espécies tenham maior valor económico, são pouco utilizadas pelos produtores devido às suas maiores exigências ecológicas, sobretudo em relação à precipitação e fertilidade do solo.

3.3.2. Pasta para papel

O eucalipto é outra espécie de grande importância económica no nosso país, cuja madeira é aproveitada pela sua celulose para produção de pasta para papel de alta qualidade.

O elevado interesse em Portugal por esta espécie advém do elevado rendimento que proporciona num curto período de tempo. O primeiro



Figura 13 | Transporte de madeira de pinheiro.

o corte pode ser realizado 12 anos depois da plantação, o que proporciona rendimento substancialmente mais cedo que as outras espécies, e simultaneamente reduz o risco de perda de produção por incêndio. É uma árvore que rebenta de toija, isto é, que volta a crescer a partir do cepo cortado, o que possibilita mais uma ou duas produções sem necessidade de replantar (rotação).

Em Portugal Continental, os eucaliptos são as árvores de maiores dimensões existentes na actualidade, podendo atingir 10 metros de perímetro à altura do peito (1,30 m) e mais de 70 metros de altura.

3.3.3. Cortiça

A cortiça é a “casca do sobreiro”, matéria-prima florestal renovável e de grande versatilidade. O sobreiro é usualmente explorado em dois tipos de povoamento. Os sobreirais são povoamentos densos, em geral dedicados exclusivamente à produção de cortiça. Os montados de sobreiro, povoamentos de baixa densidade, são o tipo mais frequente, e são geralmente sistemas de produção agro-silvo-pastoril.

A actividade de extracção de cortiça é regulada por lei, para asse-



Figura 14 | Descortiçamento de um sobreiro.

gurar uma utilização sustentável deste recurso. A primeira extracção ocorre pelos 20 a 30 anos e as subsequentes com um intervalo mínimo de 9 anos. Apenas a partir da terceira extracção a cortiça atinge uma elevada qualidade (cortiça amadia).

A cortiça tem um amplo leque de usos e aplicações, sendo o mais tradicional o fabrico de rolhas para bebidas, promovendo o envelhecimento e o desenvolvimento de vinhos de qualidade e aguardente. Tem também muitas aplicações na construção civil como revestimento, devido às suas propriedades isolantes. É ainda utilizada em indústrias tão diversas como a automóvel, do calçado e a aeroespacial, entre uma infinidade de outras aplicações que não cessam de crescer.

3.3.4. Biomassa para energia

A biomassa para energia é a massa de matéria vegetal existente nas florestas e também a que já foi transformada em produtos ou subprodutos silvícolas. Este conceito engloba também os resíduos das indústrias de celulose, serrações, resíduos urbanos e de outras indústrias.

A biomassa florestal como fonte de energia surge, no contexto actual, como uma das vias para reforçar a produção de energia a partir de fontes renováveis.

Com o aproveitamento da biomassa é possível ampliar o valor económico dos espaços florestais, e simultaneamente reduzir os incêndios florestais, pois existe uma retirada do material de menores dimensões que arde facilmente. No entanto, é necessário ter em atenção o equilíbrio natural do ecossistema, não sendo aconselhável retirar toda a biomassa da floresta. A existência de matos, árvores mortas e matéria orgânica no solo promove o aumento da biodiversidade, a manutenção do ciclo dos nutrientes e a riqueza dos solos.

3.3.5. Frutos e sementes

Os frutos e sementes podem ser consumidos directamente, aproveitados industrialmente ou utilizados para a alimentação do gado. São exemplos o pinhão, a castanha, a noz, o medronho, a alfarroba, a bolota e a avelã, entre outros.

O pinhão de pinheiro manso constitui uma fatia económica importante no sector florestal. Anualmente produzem-se 50.000 toneladas de pinha, a que correspondem 2.500 toneladas de pinhão. Cerca de 20% das pinhas são processadas pelas indústrias nacionais, destinando-se 90% do pinhão à exportação. O pinhão nacional é de elevada qualidade, atingindo os 17,5 €/kg na indústria.

A castanha é também muito valorizada, sendo uma componente importante na economia das populações rurais. Nas regiões de produção é um importante alimento não só para as pessoas mas também para os animais. A sua produção é de 26.000 toneladas por ano a um preço médio de 1.260 €/ton.

A produção de bolota, nos montados de sobro e azinho do Sul de país, outrora essencial na dieta humana, apresenta hoje um valor económico crescente, pois está associada à produção de gado doméstico e bravia, sendo de salientar uma crescente expressão na engorda do porco-preto alentejano.



Figura 15 | Ourigos no castanheiro.

3.3.6. Outros produtos

Os diferentes espaços florestais apresentam um amplo leque de produtos para além dos já citados.

A extracção de resina de pinheiro foi uma actividade importante para a economia rural no passado. Porém, devido à conjuntura internacional, esta produção tornou-se pouco rentável no nosso país, estando em vias de desaparecimento.

Nas florestas encontram-se ainda uma grande variedade de cogumelos, plantas aromáticas e medicinais, nomeadamente: funcho, poejo, alecrim, rosmaninho, espargos, tomilho, absinto, louro, entre tantos outros. Apesar do elevado valor de mercado de alguns destes produtos, não existem ainda estatísticas que nos permitam quantificar esse valor.

A produção de mel é mais uma das actividades com interesse económico associadas aos espaços florestais. As abelhas podem utilizar as flores de espécies florestais (ex. eucalipto), ou usufruir dos diferentes matos e espécies melíferas que se encontram nestas áreas, como por exemplo o rosmaninho e a urze. Nalgumas regiões, destaca-se como uma fonte de rendimentos apreciável, sendo o seu valor de produção anual estimado em cerca de 8 milhões de euros.



Figura 16 | Favos de mel.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo III.1** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

3.4. Protecção ambiental

Os espaços florestais, quando geridos de forma sustentável, podem contribuir para muitos serviços do ecossistema durante um longo período de tempo. As funções de protecção mais importantes preconizadas pelo ecossistema florestal são:

- **Formação e protecção do solo, regularização dos regimes hídricos.** A floresta contribui para a formação e conservação do solo. O crescimento das raízes das árvores, por acção mecânica e química, vai meteorizando e alterando as rochas que se vão fragmentando em partículas cada vez mais finas. A contínua deposição de folhas, ramos e outros materiais vegetais vai formar a manta morta, uma espessa camada de restos orgânicos que se vai decompondo lentamente, transformando-se

em húmus, que contribui igualmente para a formação do solo e enriquece os seus níveis superiores onde as raízes se expandem e absorvem os elementos nutritivos e sais minerais de que a vegetação se alimenta.

A floresta constitui uma “capa” que protege o solo do impacto directo das gotas e águas das chuvas, impedindo a sua desagregação e arrastamento, protegendo-o da erosão. As copas das árvores funcionam como um guarda-chuva que intercepta a precipitação que se vai escoando lentamente ao longo dos ramos, pernadas e troncos. A manta morta dos solos florestais actua como uma esponja que impede o escoamento superficial e absorve a água das chuvas e a que escorre das árvores, que se vai infiltrando pouco a pouco, alimentando os lençóis freáticos e reservas subterrâneas. A floresta absorve picos de precipitação, escoando lentamente as águas das chuvas, contribuindo para a regularização dos regimes hídricos, redução dos níveis de cheias e manutenção dos caudais de fontes e nascentes. Pela protecção que dá aos solos e provocar a lenta infiltração, contribui igualmente para a pureza e qualidade das águas de abastecimento. A desarborização pode ter consequências graves como o deslizamento de terras e o aumento da frequência e intensidade das cheias.

- **Regulação climática e captação de nevoeiros.** A floresta funciona como um regulador climatérico, reduzindo as amplitudes térmicas e criando um ambiente mais fresco e húmido. As árvores quer em bosquetes, quer em alinhamentos, interceptam

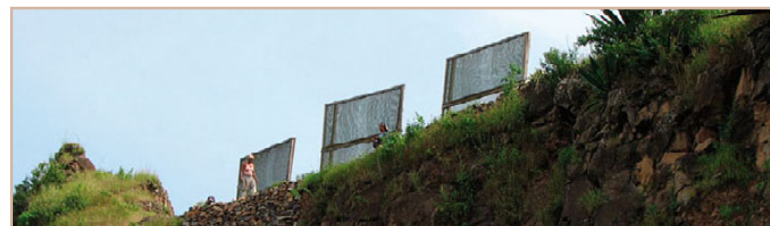


Figura 17 | Captação de nevoeiros na Serra Malagueta em Cabo Verde.

tam o vento reduzindo a sua intensidade, protegendo os campos e culturas da sua acção e da geada e os solos da erosão eólica. As matas fixam as areias das dunas protegendo os campos vizinhos do seu avanço.

A floresta intercepta os ventos marítimos provocando a condensação da humidade que transportam, sobretudo pelo arrefecimento em altitude ou nocturno, na forma de orvalho e nevoeiro. As gotículas de água ficam suspensas nas folhas e ramos das árvores, escorrendo pela força da gravidade até ao solo, reforçando o seu reabastecimento de água. Este fenómeno é tanto mais significativo quanto ocorre sobretudo durante o Verão reduzindo as carências hídricas da vegetação.

• **Contribuição para a regulação dos gases com efeito de estufa na atmosfera.** O efeito de estufa deve-se a gases constituintes da atmosfera terrestre, como o dióxido de carbono, o vapor de água ou o metano, entre outros, que absorvem e devolvem para a superfície da Terra uma parte da radiação infravermelha emitida por esta, que de outro modo escaparia para o espaço.

A partir da revolução industrial, quantidades imensas de carbono que estavam armazenadas sob a forma de carvão, petróleo ou gás no interior da Terra começaram a ser lançadas para a atmosfera, a um ritmo crescente, aumentando a concentração de dióxido de carbono

O **efeito de estufa** é extremamente importante, pois na sua ausência a temperatura na superfície da Terra seria de 17°C negativos, cerca de 32°C a menos da temperatura média actual, o que não permitira a vida humana na terra. Mas se o efeito de estufa se tornar mais forte, a temperatura poderá aumentar, com consequências potencialmente catastróficas para a vida na Terra.

da atmosfera (figura 18). Mas não é só a queima de combustíveis fósseis que está a aumentar os gases com efeito de estufa. O aumento de população associado ao desenvolvimento tecnológico aumentou a pressão para converter as florestas em pastos e campos agrícolas. A remoção da floresta tem como consequência a libertação do carbono armazenado no solo, devido à sua mobilização, enquanto que o carbono retido na biomassa irá sendo libertado à medida que a madeira se decompõe. A duração da madeira depende sobretudo da sua utilização: utilizações mais nobres, como o mobiliário, podem durar

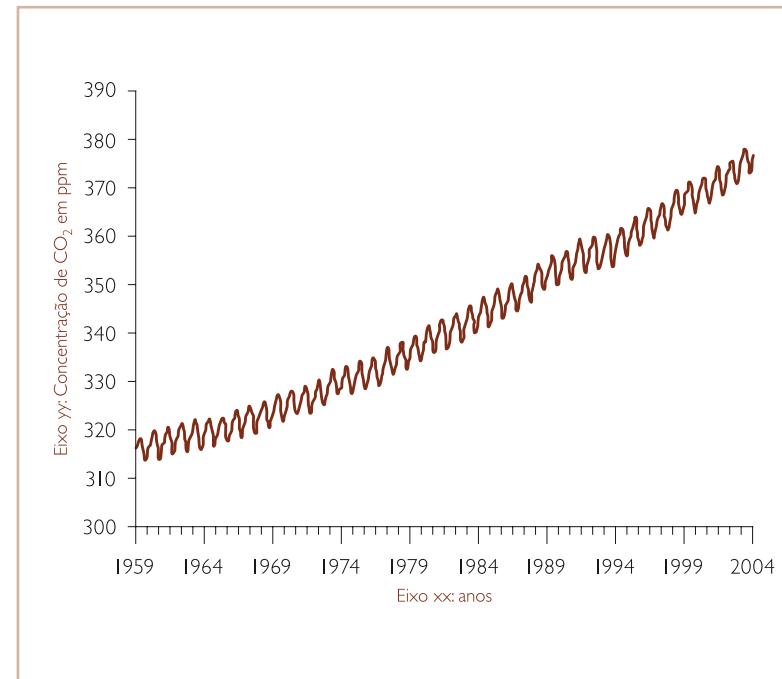


Figura 18 | Registro histórico da concentração de dióxido de carbono na atmosfera de 1959 a 2004 do Scripps Institution of Oceanography em Mauna Loa, Havai (<http://cdiac.ornl.gov/trends/co2/sio-mlo.html>).

até centenas de anos, enquanto que o papel tem uma duração média de cerca de cinco anos. Mas o balanço final deste tipo de alterações de uso de solo não se resume apenas à libertação de carbono associada ao momento da conversão. As actividades agrícolas raramente são sumidouros duradouros, isto é, que tenham a capacidade de reter carbono durante longos períodos de tempo, sendo frequentemente fontes líquidas de carbono para a atmosfera.

O efeito da vegetação terrestre sobre a quantidade de dióxido de carbono na atmosfera é bem visível na figura 18. O ciclo anual de aumento e redução do dióxido de carbono na atmosfera deve-se sobretudo à actividade da vegetação no hemisfério Norte da Terra. Quando chega o Inverno, o consumo de dióxido de carbono pelas plantas diminui, à medida que estas morrem ou entram em dormência, iniciando-se o ciclo de aumento do dióxido de carbono na atmosfera. Quando as plantas voltam a funcionar, começam a retirar dióxido de carbono da atmosfera, reduzindo a sua concentração.

As florestas são o maior sumidouro terrestre de dióxido de carbono. As árvores não só capturam o dióxido de carbono na sua biomassa como o retêm durante longos períodos. Como a madeira é um produto difícil de decompor biologicamente (apenas bactérias e fungos são capazes de o fazer eficazmente), o carbono pode ficar retido por períodos superiores à própria árvore. A floresta pode dar um importante contributo para desacelerar as emissões para a atmosfera, permitindo simultaneamente a utilização pelo Homem dos produtos florestais, desde que assente numa gestão sustentável.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo II.1 e III.2** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

3.5. Conservar para o futuro

As florestas têm um papel fundamental na conservação dos recursos vivos. Vários poderão ser os motivos pelos quais a uma floresta é conferido o



Figura 19 | Priôlo (*Pyrrhula murina*).

estatuto de conservação. Pelo seu próprio valor intrínseco, com espécies florísticas específicas que apresentam um valor ambiental elevado. Porque é o habitat de espécies de fauna e flora em perigo de extinção. Em Portugal, a floresta Laurissilva da Madeira, pelo seu valor ecológico é considerada de conservação. Na ilha de S.Miguel no arquipélago dos Açores, a floresta do Nordeste é de conservação por ser o habitat prioritário para o Priolo, espécie da avifauna portuguesa que apresenta um elevado estatuto de conservação (figura 19).

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo III.3** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

3.6. Caça e Pesca

A caça e a pesca em águas interiores são importantes actividades económicas associadas aos espaços florestais, podendo ainda desempenhar um importante papel na gestão dos recursos naturais.

3.6.1. Caça e conservação das espécies cinegéticas

A floresta em Portugal é importante para a fauna cinegética enquanto espaço de refúgio, mas a sua abundância depende sobretudo da presença de prados e matos, onde a maioria das espécies se alimenta.

A actividade cinegética, quando realizada de forma racional, é uma prática sustentável e um factor decisivo para a conservação da diversidade biológica. Na actualidade, devido aos programas de repovoamento cinegético, tem-se assistido a uma recuperação de populações de animais como o coelho, a perdiz ou a lebre, que se encontravam ameaçados por sobre-exploração. Esta actividade económica representa ainda uma fonte complementar de rendimento à actividade agrícola e florestal, contribuindo positivamente para as condições sócio-económicas das populações rurais.

Actualmente, em Portugal, cerca de 77% do território com aptidão cinegética está integrado em 3.557 zonas de caça (associativas, municipais, nacionais, turísticas, entre outras), a que corresponde uma área de 6,2 milhões de hectares, envolvendo perto de 300 mil pessoas.

3.6.2. Pesca em águas interiores

A gestão florestal de zonas ribeirinhas e das cabeceiras das bacias hidrográficas é, muitas vezes, orientada para a criação de habitats favoráveis ao desenvolvimento das principais espécies piscícolas, por garantir a qualidade da água, a estabilização das margens, a alimentação e abrigo da ictiofauna e promoção de condições favoráveis para o exercício da pesca.

A pesca desportiva é uma actividade que envolve cerca de 200 mil pescadores e que movimenta cerca 130 milhões de euros, dos quais 106 milhões se referem aos espaços florestais.

A Autoridade Florestal Nacional apresenta no seu site a Carta Piscícola de Portugal (<http://www.fluviatilis.com/dgfi/index.cfm?crm=2>), onde se pode encontrar informação detalhada sobre todas as espécies de peixes dos rios de Portugal.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo III.4** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

3.7. Recreio e lazer

As florestas, ao facilitarem a abstracção da sociedade urbana e dos seus aspectos negativos, como sejam a poluição visual, sonora e ambiental, são locais de excelência para a realização de actividades de recreio e lazer, cumprindo a sua função social.

Estas podem ser usufruídas pelo prazer de estar ao ar livre e em contacto com a natureza, mas também para conhecimento da herança cultural, valores históricos, valores espirituais e de estética. Existe uma procura crescente da população pelos espaços florestais. As actividades realizadas nestes locais incluem desporto, piqueniques, ecoturismo, caça, pesca, caminhadas, entre tantas outras actividades, sendo a imaginação o limite do indivíduo.

A floresta cumpre ainda funções educativas e pedagógicas, sendo um laboratório vivo para informar e sensibilizar a população infantil, jovem e adulta sobre questões de ambiente e de conservação da natureza.

Os valores culturais presentes nos espaços florestais permitem que o cidadão descubra a relação etnográfica que liga o Homem aos espaços naturais.

Uma visita aos diversos espaços naturais (parques, matas, paisagens protegidas entre outras) que existem em Portugal permite-nos conhecer a história social local, as suas tradições e valores biológicos e ambientais existentes no nosso país.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo III.4** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://www.naturlink.pt>
<http://europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l128060.html>
<http://www.meteo.pt>
<http://cdiac.ornl.gov/trends/co2/sio-mlo.html>

Mendes, A. (1996) *O sector Florestal português – documento de apoio ao seminário do CESE*.
Ministério da Educação, Conselho para a Cooperação Ensino Superior e Empresa.
DGRF (2006) *Estratégia Nacional para as Florestas*. DGRF, Lisboa.







4. Floresta em perigo

O equilíbrio da floresta, e, mais especificamente, o da árvore, é posto em causa quando ocorrem condições climáticas extremas como a seca e o frio, ou em casos de grandes incêndios florestais. Nestas condições, as árvores encontram-se debilitadas e a floresta fica mais susceptível a doenças e pragas (agentes bióticos).

O presente capítulo aborda algumas das pragas e doenças mais frequentes no nosso país. Trabalha igualmente duas das maiores ameaças para a floresta portuguesa: os incêndios e a desertificação.

4.1. Pragas e doenças – as árvores também são atacadas

Os agentes bióticos são organismos que fazem parte dos ecossistemas naturais. As pragas são originadas principalmente por insectos, e as doenças são causadas por fungos, bactérias ou vírus. Os danos que causam são geralmente baixos, pois existe um equilíbrio entre hospedeiros, pragas/doenças e seus predadores e parasitas. Estes organismos nocivos atacam sobretudo árvores que já se encontram enfraquecidas. Nas florestas de produção a vulnerabilidade é maior pois as plantações são quase sempre monoespecíficas, o que aumenta a quantidade de hospedeiros susceptíveis a determinada praga ou doença, à qual acresce uma menor biodiversidade, resultando em menos inimigos naturais que as possam controlar. As variações meteorológicas (por exemplo, episódios de frio ou calor extremo, secas) desempenham também um papel fundamental na dinâmica das pragas e doenças, ao enfraquecerem as árvores e, frequentemente, criarem condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de agentes nocivos.

Ao contrário da agricultura, o combate a pragas e doenças não tem sido frequente nas florestas. A grande extensão das florestas acarreta custos muito elevados para os tratamentos, que dificilmente serão recu-

perados no momento do corte, e a probabilidade de reincidência do problema é grande, devido à longa duração do ciclo produtivo. As acções de combate devem por isso ser devidamente ponderadas e têm-se limitado a espécies de elevado valor económico, ou natural, como, por exemplo, o sobreiro, ou quando a saúde pública pode estar em risco, como é o caso da presença da processionária do pinheiro em núcleos urbanos. Recentemente, a questão do nemátodo da madeira do pinheiro, agente de elevada nocividade para o pinhal, tem vindo a mudar este paradigma.

4.1.1. Processionária do Pinheiro

A processionária, também conhecida como a “lagarta do pinheiro” (figura 20), é uma praga que parasita quase todas as espécies de pinheiro e cedros. É um insecto desfolhador, que se alimenta das agulhas dos pinheiros quando está



Figura 20 | Processionária (*Thaumetopoea pityocampa*).

na forma de lagarta. As lagartas têm um comportamento gregário, andam em procissão umas atrás das outras, resultando daí o seu nome – processionária. Nesta fase do seu desenvolvimento, estes insectos possuem pêlos urticantes de elevado potencial alérgico (microdardos), que lançam quando ameaçadas, podendo causar graves problemas de saúde pública.

Escolas que tenham pinheiros nos pátios ou nas suas imediações têm de estar atentas a esta situação, chamando de imediato os serviços da sua Câmara Municipal para resolver o problema. Os alunos não devem mexer nas lagartas, nem brincar junto das mesmas.

Esta praga é muito comum no Mediterrâneo, tendo como inimigos naturais o pica-pau e outras aves insectívoras, morcegos e aranhas.

4.1.2. Nemátodo da madeira do pinheiro

O nemátodo é um verme de dimensão microscópica originário da América do Norte. Fora do seu habitat natural pode causar danos catastróficos, como aconteceu no início do sec. XX na Ásia, onde dizimou centenas de milhares de hectares de resinosas em pouco tempo. Em Portugal foi detectado na zona de Setúbal em 1999, tendo-se implementando o Programa Nacional de Luta Contra o Nemátodo da Madeira do Pinheiro (PROLUNP), com o objectivo de controlar este agente e evitar a sua dispersão.

A sua dispersão é feita por um insecto vector, que em Portugal é o longicórneo do pinheiro. Este transporta os nemátodos nas traqueias, e quando se alimenta dos raminhos e rebentos de árvores adultas, deixa pequenas feridas que são aproveitadas pelo nemátodo para penetrar nos vasos do xilema, onde se reproduz e acaba por entupir os vasos, provocando a morte da árvore. Um dos sintomas visíveis nas árvores é a copa ficar com uma cor amarelada, que rapidamente passa a uma coloração castanho-avermelhada (emurchecimento das folhas, Figura 21). O pinheiro-bravo é das espécies florestais mais afectadas por esta doença que tem contribuído para o seu declínio.

Os meios de controlo possíveis são o corte e destruição das árvores atacadas, durante o período do Inverno e o controlo da população de insectos vectores durante o período de Primavera-Verão. Como medida preventiva não se deve escolher o Pinheiro-bravo para acções de arborização em



Figura 21 | Pinheiro com sintomas de ataque pelo nemátodo da madeira do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*).

zonas onde se encontra o nemátodo, sendo aconselhado usar espécies mais resistentes, como por exemplo o Pinheiro-mansinho ou espécies folhosas.

PARA MAIS INFORMAÇÕES CONSULTAR:

<http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/pragas-doencas/>

<http://www.confagri.pt/Floresta/pragas/praga11.htm>

4.1.3. O declínio do montado de sobreiro

O declínio dos povoamentos de sobreiro tem sido motivo de grande preocupação em Portugal e na bacia mediterrânica em geral. Apesar dos

muitos estudos já realizados, as suas causas não são ainda alvo de consenso entre a comunidade científica. Alguns dos factores identificados estão relacionados com condições ambientais ou deficiências na gestão, como sejam respectivamente as podas e o descortiçamento excessivo ou as lavouras do solo, que destroem as raízes “pastadeiras” (de desenvolvimento horizontal) das árvores, e o efeito de anos de seca consecutivos.

Os povoamentos de sobreiro são sistemas heterogéneos e de grande complexidade, frequentemente associados à exploração agrícola e pecuária. Os impactos destas actividades, em conjunto com os factores abióticos, podem resultar numa debilitação progressiva, aumentando a vulnerabilidade a pragas e doenças que normalmente seriam apenas agentes secundários.

Uma destas doenças é a doença da tinta, causada por um parasita que ataca as raízes (*Phytophthora cinnamomi*). Este fungo poderá ser um dos principais agentes envolvidos na mortalidade dos sobreiros. Recentemente foi proposto um tratamento que impede o desenvolvimento dos sintomas nas árvores atacadas pelo parasita, mas a sua eficácia de longo prazo ainda não foi comprovada.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo V.I** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

4.2. O Fogo como fenómeno natural

O fogo existe desde o início da Terra. Vulcões e raios, com o aparecimento da vegetação, provocavam incêndios de grandes dimensões. Quando o Homem aprendeu a controlar o fogo, este tornou-se um amigo ao permitir-lhe proteger-se dos animais, cozinhar alimentos e limpar áreas para aproveitamento agrícola sendo utilizado até aos dias de hoje. Este é o paradoxo do fogo, pode ser um amigo e tornar-se num inimigo. Este ponto leva-nos à diferença entre fogo e incêndio. O primeiro é uma combustão controlada no espaço e no tempo (amigo), pelo contrário, um incêndio é uma combustão descontrolada no espaço e no tempo (inimigo).

4.2.1. Mas o que é realmente o fogo?

O fogo é uma reacção química, denominada combustão, que envolve a oxidação rápida de materiais combustíveis (qualquer substância capaz de arder), acompanhada pela libertação de energia sobre a forma de calor e luz. Uma fonte de calor externa é geralmente necessária para iniciar um fogo (energia de activação).

Os três lados do *triângulo do fogo* (figura 22) mostram que para originar um fogo é necessário, nas proporções adequadas, oxigénio, calor e combustível. Se algum destes componentes for removido, não pode existir o fogo.

O ar que suporta um fogo tem de ter pelo menos 16% de oxigénio. O ar que nos rodeia contém cerca de 21% de oxigénio.

O calor e a temperatura estão associados. Calor é um tipo de energia em desordem e a temperatura é a medida do grau dessa desordem.

O último componente é o combustível, considerado qualquer material capaz de arder. Isto inclui vegetação viva, ramos, agulhas, troncos caídos, folhas, estruturas construídas em madeira etc.

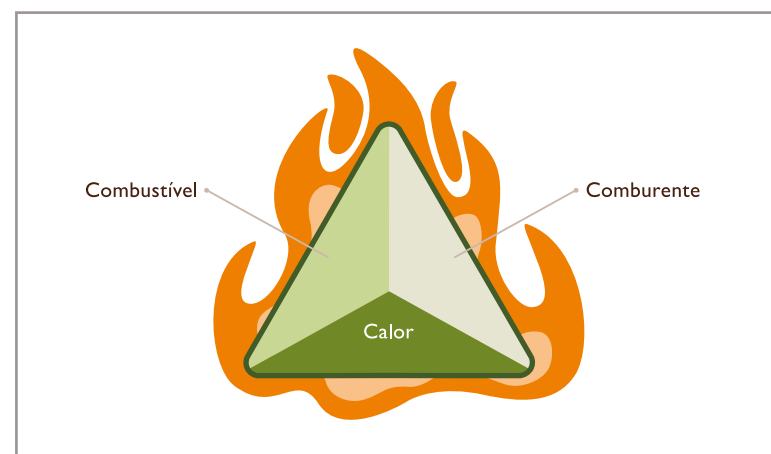


Figura 22 | Triângulo do fogo.

4.2.2. Fogo e chama

Fogo e chama não partilham o mesmo significado. *Fogo* é uma reacção química e a *chama* é a manifestação visível do fogo ou combustão flamejante.

O carvão em brasa apresenta pouca ou nenhuma chama e arde por combustão incandescente. Os dois tipos de combustão correspondem ao

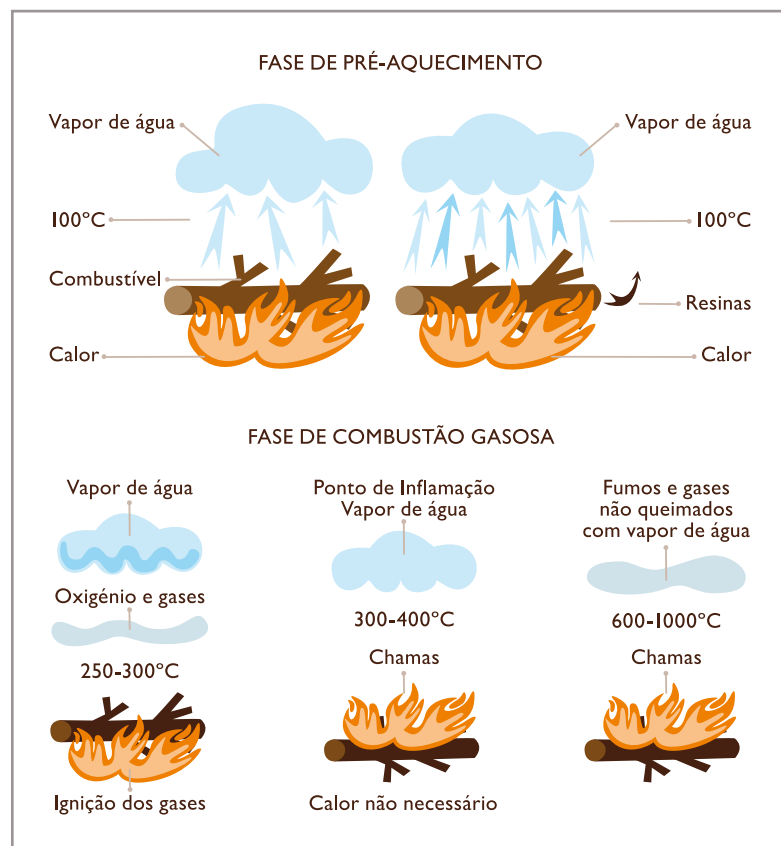


Figura 23 | As duas primeiras fases da combustão: o pré-aquecimento e a combustão gasosa.

mesmo tipo de reacção química. Quando uma madeira arde, passa por duas fases distintas: uma fase flamejante visualmente muito vigorosa que consome os gases armazenados na madeira (combustão gasosa); uma fase incandescente prolongada e subtil que liberta a energia armazenada entre os átomos de carbono sólido remanescentes depois da chama se apagar.

Qualquer material para arder tem que perder toda a água que o constitui (figura 23). Esta é a razão pela qual é necessária uma energia de activação suficiente para primeiro a água evaporar, e seguidamente os gases existentes no combustível sublimarem e incendiarem-se. É por este motivo que uma madeira que tenha muita água é difícil de incendiar-se. Durante a fase de combustão flamejante, o combustível emite gases que se incendiam com a chama.

Quando a madeira cessa a produção do gás, a reacção química desce para a madeira e transforma-se na reacção química conhecida como incandescência. A chama requer combustível gasoso e a incandescência requer combustível sólido.

4.3. Fogo nos espaços florestais

Como já foi referido neste manual, a floresta tem árvores, matos, herbáceas, matéria vegetal seca e morta, que constituem um manto de combustível.

Vamos perceber neste sub-capítulo o comportamento do fogo nos ecossistemas florestais.

4.3.1. Comportamento do fogo

O comportamento do fogo compreende a maneira como os combustíveis se inflamam, como as chamas se desenvolvem e o fogo se propaga. Este comportamento é determinado por três factores:

- Quantidade e tipo de combustível presente
- Condições meteorológicas existentes
- A topografia da região onde o fogo arde

a) **A composição do combustível**, nomeadamente no que se refere à sua humidade, composição química e densidade determina

o seu grau de inflamabilidade (facilidade de ignição e de propagação). As árvores vivas contêm normalmente grandes quantidades de água nos tecidos, ao contrário dos troncos mortos. Este conteúdo de água e a distribuição no espaço dos combustíveis define a rapidez de propagação do fogo bem como a intensidade e temperatura que pode atingir. Um alto teor em humidade pode abrandar o processo de combustão, uma vez que o calor do fogo tem primeiro que a eliminar. Para além da humidade, a composição química do combustível determina a rapidez de combustão. Algumas plantas, arbustos e árvores contêm óleos e resinas que promovem a combustão, ardendo mais fácil, rápida ou intensamente do que aquelas que não têm esses produtos. Em relação à densidade do combustível, se as partículas deste estão juntas, vão inflamar-se umas às outras, fazendo com que o combustível arda rapidamente. Mas se as partículas estão tão juntas que o ar não pode circular entre elas, o combustível não arde livremente. Este é o caso por exemplo de madeiras muito densas como a da azinheira ou menos densas como a do pinheiro. Estas duas espécies ardem de maneira diferente.

b) **As condições meteorológicas**, como o vento, temperatura e humidade do ar também contribuem para o comportamento do fogo. O vento é um dos factores mais importantes porque pode trazer consigo um fornecimento extra de oxigénio ao fogo, bem como empurrá-lo para uma nova fonte de combustível.

A temperatura ambiente determina a temperatura do combustível, uma vez que este material obtém o seu calor absorvendo a radiação solar, influenciando a sua susceptibilidade para a ignição. Em geral, os combustíveis inflamam mais facilmente a altas temperaturas do que a baixas.

A humidade no meio ambiente – quantidade de vapor de água no ar – afecta o nível de humidade do combustível. Com níveis baixos, os combustíveis tornam-se secos e por isso ardem mais rapidamente do que quando os níveis são elevados. A humidade do ar também depende da temperatura ambiente. Quanto maior for a temperatura ambiente, maior é a quantidade de vapor de água que pode existir na atmosfera. Mas como a quantidade de vapor de água é relativamente estável nos nossos espaços florestais,

uma vez que não são frequentes grandes superfícies de água que possam fornecer quantidades importantes de vapor de água por evaporação, à medida que a temperatura sobe durante o dia o ar vai ficando mais seco.

c) **A topografia** influencia a progressão de um fogo. Numa encosta, um fogo sobe muito mais rápido do que desce. Isto porque a chama

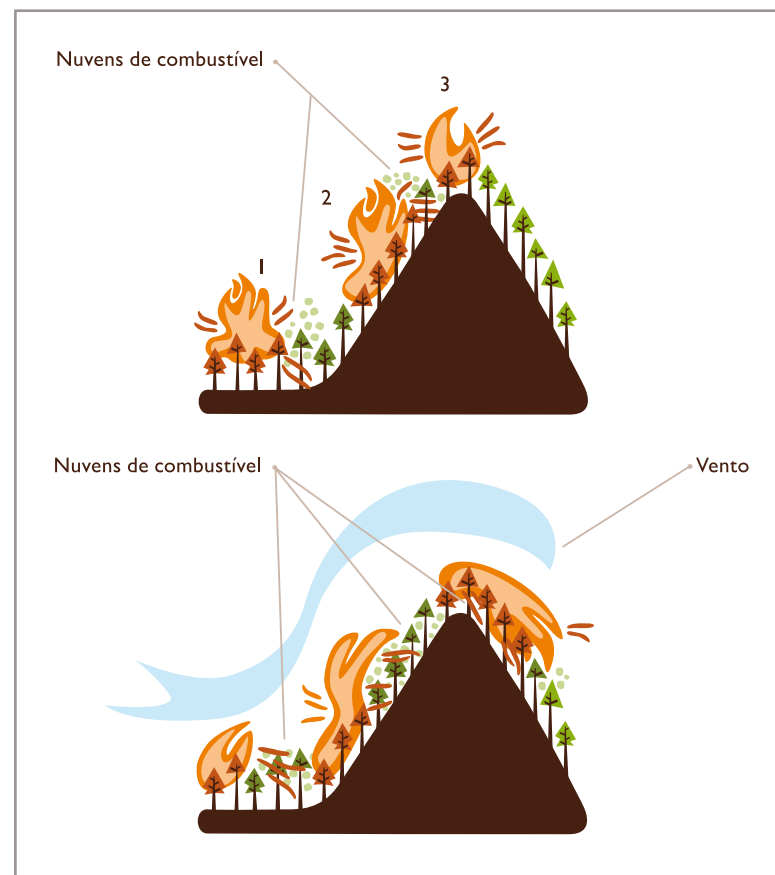


Figura 24 | Influência da topografia e do vento, na chama.

ao subir vai pré-aquecer os combustíveis acima situados, o que aumenta a velocidade de propagação.

Como se pode observar na figura 24, no ponto 1. a chama pré-aquece (por radiação) somente as árvores que estão mais próximas. O fogo progride devagar. No ponto 2. a chama pré-aquece mais árvores devido ao seu posicionamento na encosta. O fogo progride muito mais depressa e sobe a encosta. Por último no ponto 3. a chama não consegue facilmente aquecer mais árvores, por isso consome o combustível que tem disponível e apaga-se.

Na mesma figura, porém já com o efeito do vento, este empurra a chama para as árvores não ardidas, o que permite que através da radiação estas sejam mais rapidamente pré-aquecidas. O mesmo acontece quando está a subir a encosta, mas com maior intensidade do que na figura anterior. No topo da colina, o vento dobra a chama o que vai fazer com que esta, ao invés do que acontecia no ponto 3., vá pré-aquecer as árvores na encosta descendente provocando a progressão do fogo na encosta seguinte.

O vento pode ainda desencadear o denominado salto de fogo, em que devido ao transporte de elementos incandescentes como folhas e pinhas, se iniciam novos pequenos fogos à frente daquele que já está a deflagrar, aumentando a velocidade de propagação do fogo.

A propagação de um incêndio florestal é normalmente feita de acordo com três padrões:

- a) Incêndio de superfície, que se propaga com uma frente de chamas e queima a folhada, os troncos caídos e outros combustíveis ao nível do solo (figura 25 a);
- b) Incêndio de copa, que se propaga pelas camadas mais altas da folhagem das árvores, na copa. Estes fogos, são os mais intensos e frequentemente os mais difíceis de controlar, necessitando de ventos fortes, declives acentuados e grandes quantidades de combustível para se manter a arder (figura 25 b).
- c) Incêndio subterrâneo, onde arde a matéria orgânica no solo logo abaixo da folhada, e que é suportado por uma combustão incandes-



Figura 25 a | Incêndio de superfície.

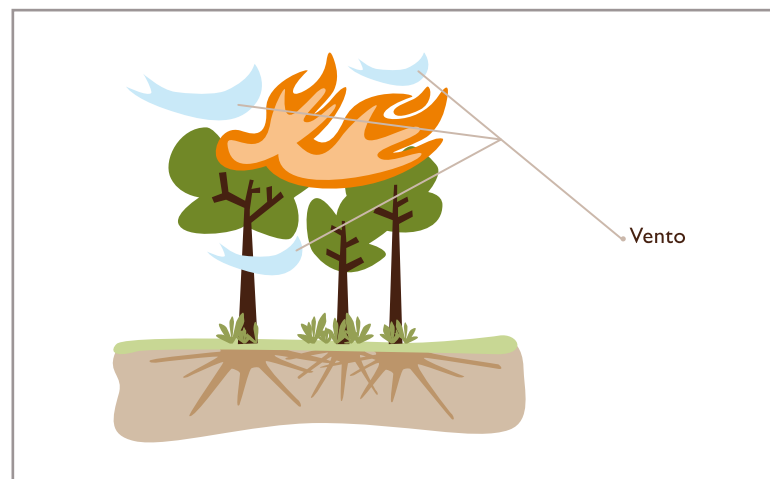


Figura 25 b | Incêndio de copas.

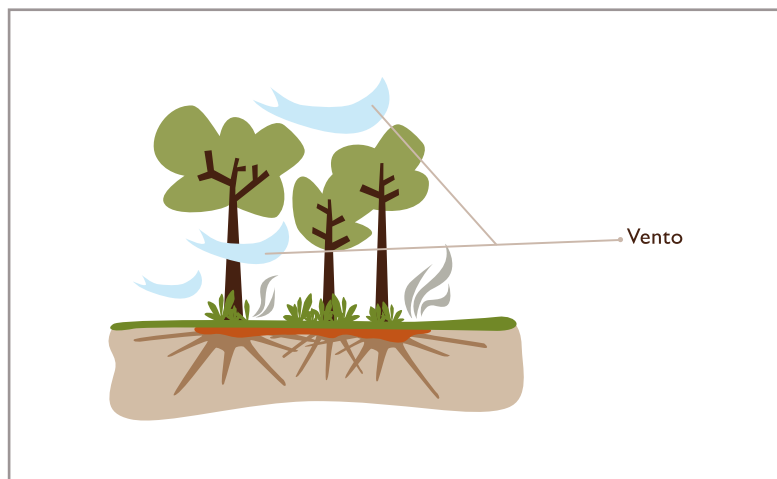


Figura 25 c | Incêndio subterrâneo.

cente (sem chama). Este tipo de incêndio, apesar de poder ocorrer em Portugal, não costuma percorrer grandes distâncias, pois os solos com muita matéria orgânica são muito raros em Portugal (figura 25 c).

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo V.3** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

4.4. Efeitos ecológicos do Fogo

4.4.1. Sem sítio para fugir

As plantas têm uma grande desvantagem comparativamente aos animais, não podem fugir, voar, trepar ou rastejar para fora de um fogo. Por tal motivo, a maioria das plantas tem estruturas adaptadas ou habilidades que lhes permitem reproduzir-se e regenerar face a perturbações como o fogo.

Para garantir a sua sobrevivência, uma planta deve ser capaz de se isolar do calor das chamas. A espessura da casca é o factor mais importante, que determina a resistência das árvores ao fogo. Em Portugal, o sobreiro é o “campeão” (figura 26) nesta característica. Porém, tanto o pinheiro-bravo como o manso têm a casca grossa, o que lhes permite protegerem-se de um fogo de baixa intensidade.

Normalmente os arbustos e outras plantas lenhosas de pequena dimensão têm casca fina. Frequentemente, estas protegem-se utilizando o solo como camada isolante. Há espécies folhosas que resistem à morte produzindo novos rebentos a partir dos gomos localizados no tronco ou nas raízes (exemplo da urze e castanheiro).

Simultaneamente, algumas plantas protegem os seus gomos como uma estratégia adaptativa de sobrevivência. Os gomos podem ser protegidos por camadas suculentas de folhagem não inflamável. Algumas plantas protegem mesmo estes órgãos localizando-os no interior do tronco e nas raízes.

Outras estratégias adaptativas passam pela retenção das sementes e pela estimulação da sua dispersão pelo fogo. Existem pinheiros, como o pinheiro-bravo, em que as suas pinhas abrem sob a acção do calor, pro-



Figura 26 | Recuperação pós-fogo de um sobreiro.

movendo a sua rápida dispersão. Estas pinhas são denominadas serotinas, e para além da abertura da pinha pelo calor, a semente (penisco) tem uma asa que lhe permite ser transportada pelo vento até distâncias relativamente grandes. Este tipo de adaptações revela a importância do fogo enquanto factor ecológico nos nossos ecossistemas.

4.4.2 Pernas (asas) para que te quero!

As perturbações ambientais tais como inundações, desflorestação, incêndios, entre outras, são determinantes para a presença e abundância de animais numa determinada área.

Quando surge um incêndio, o comportamento normal dos animais é fugir para escaparem às chamas. Os animais corredores como a raposa, o lobo, o veado e o gamo, usam esta capacidade para escaparem às chamas. Quem não é tão rápido, esconde-se em covas, escarpas e outros refúgios. Pequenos mamíferos como ratos e toupeiras e répteis como cobras e lagartos, escavam covas ou aproveitam as já existentes para se esconderem do fogo e utilizarem o solo como protecção.

As aves que podem voar refugiam-se em zonas seguras até o incêndio passar. No entanto, ninhos, aves doentes e outras aves que não conseguem voar são apanhados pelo fogo e morrem. As suas carcaças atraem espécies necrófagas (que comem cadáveres) e predadoras para zonas recentemente ardidas.

4.4.3. E os insectos e as aranhas?

Após um fogo, o número de organismos que habitam a manta morta e folhada normalmente diminui. Enquanto algumas populações de insectos sofrem um declínio devido ao fogo, as formigas tendem a aumentar. Também podem ser encontradas aranhas após um fogo, fazendo as suas teias entre ramos queimados.

A investigação efectuada por investigadores de todo o mundo que trabalham com fogo e incêndios demonstra que plantas e animais que tenham adaptações quer biológicas, quer comportamentais, conseguem sobreviver em habitats frequentemente assolados por incêndios florestais.

4.5. Desertificação, o solo que se perde

O solo, devido ao seu carácter não renovável à escala humana e por constituir o suporte físico da vegetação e, como tal, da fauna silvestre, é, provavelmente, o recurso mais importante da biosfera. A formação de um solo pode demorar várias centenas ou mesmo milhares de anos. Calcula-se que um centímetro de solo demore entre 100 a 400 anos a formar-se. Os solos férteis utilizados pela agricultura demoraram entre 3.000 a 12.000 anos para se tornarem produtivos.

Mas o que é a desertificação?

A Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação define desertificação como “degradação do solo em zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas, resultante de vários factores incluindo variações climáticas e actividades humanas” (UNCCD Art. 1a). Das variações climáticas naturais às alterações climáticas induzidas pelas actividades humanas, passando pela sobre-exploração do solo ou pelos incêndios florestais, a desertificação tem origem numa complexa rede de interações entre factores físicos, biológicos, políticos, sociais, culturais e económicos.

Por outras palavras, a desertificação é a degradação dos solos que perdem a sua fertilidade e, consequentemente, a sua capacidade de suportar a vegetação. A degradação pode acontecer devido a secas prolongadas, processos erosivos, ou sobre-exploração do solo através de práticas agrícolas, florestais e de pecuária incorrectas, podendo ainda ser amplificada esta deterioração pela ocorrência de incêndios florestais.

Em Portugal, a desertificação é particularmente relevante nas zonas mais secas do país, onde séculos de utilização humana degradaram os solos e fragilizaram os ecossistemas. O clima mediterrânico torna as zonas agrícolas particularmente vulneráveis aos processos de erosão do solo, já que combina Verões quentes e secos com períodos de chuva intensa no Outono e Inverno. O longo Verão quente e seco faz secar toda a vegetação menor, restando vivas apenas as árvores e arbustos cujas raízes conseguem ir buscar água ao solo mais profundo. Quando chegam as primeiras pre-

cipitações do Outono, devido ao menor coberto vegetal, os solos encontram-se mais vulneráveis à erosão pela água da chuva, que pode ainda ser agravado por más práticas agrícolas. A existência de um coberto vegetal é, portanto, um factor preponderante no combate à desertificação, uma vez que protege o solo da erosão. Por outro lado, a degradação do solo implica a perda do suporte físico para a vegetação, que acaba por não conseguir sobreviver, deixando-o mais desprotegido, acelerando o processo erosivo.

Os incêndios podem ser agentes também de desertificação, por eliminarem a vegetação que protege o solo dos processos erosivos. Após um incêndio, quando chegam as primeiras chuvas e se estas forem intensas, grandes quantidades de solo poderão ser arrastadas para os rios e para o mar. Não só



Figura 27 | Erosão do solo.

perde o ecossistema a sua camada de solo mais superficial (fértil e de suporte para as plantas), como a jusante as barragens ficam assoreadas diminuindo não só a quantidade de água armazenada mas igualmente a qualidade desta.

O despovoamento, ou “desertificação humana”, é também efeito e causa de degradação do solo. Se, por um lado, a pobreza das terras desincentiva o investimento económico e social reduzindo a capacidade de suporte para a população humana, por outro, a ausência do Homem pode ser ela mesma um agente potenciador da desertificação, por falta de acções mitigadoras, deixando o solo exposto a fenómenos destruidores, como os incêndios ou as enxurradas. É devido a esta estreita relação entre desertificação e despovoamento que o combate à desertificação passa também por manter a viabilidade económica, ambiental e social das áreas mais vulneráveis. A manutenção das formações florestais existentes e a expansão da área florestal podem representar por si só uma via de consolidação das paisagens e da respectiva base biofísica e ecológica. A viabilização de actividades como a silvopastorícia ou o turismo ambientalmente sustentável representam oportunidades ímpares para a manutenção das populações humanas e para a conservação da natureza.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo V.2** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- “Univ. S. Paulo – Ciências para professores do ensino fundamental” (<http://educar.sc.usp.br/ciencias/recursos/index.html>)
- UNESCO, (1997) Learning to combat desertification – Education Kit on desertification, a teachers guide.
- Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação
<http://panda.igeo.pt/pancd/>
- Branco, M. e P.Ramos, (2009). Coping with pests and diseases. Cork Oak Woodlands: Ecology, Management, and Restoration of an Ancient Mediterranean Ecosystem. J. S. P. James Aronson, Juli Pausas, Island Press.
- Cottrell Jr, William H., The Book of Fire, Mountain Press Publishing Company, 1989
- Castro C. F., Serra G., Parola J., Reis, J., Lourenço L, Correia S., 2002. Combate a Incêndios Florestais. Escola Nacional de Bombeiros, Sintra.





5. As políticas de Ambiente

O desenvolvimento sustentável não é mais do que o uso e exploração de um conjunto de bens para que eles se mantenham, e, se possível, melhorem, para uso das gerações vindouras, tendo em linha de conta o equilíbrio entre as componentes ambientais, sociais e económicas.

A sua aplicação no espaço florestal está relacionada com o facto de a floresta constituir um recurso natural renovável, cujos rendimentos (económicos e outros), são em teoria permanentes, quando correctamente geridos. Os séculos de intervenção do ser humano sobre a floresta implicam-no directamente no conceito de sustentabilidade dos recursos florestais – essa intervenção passa agora pela gestão florestal activa no sentido de tentar recuperar o equilíbrio necessário à manutenção de todas as suas funções e perpetuá-los para os seus descendentes.

Porque o ambiente é global e a floresta um bem e um património colectivo, a temática florestal extravasa os limites definidos pelas fronteiras administrativas. Como tal, os benefícios, os compromissos e os desafios são comuns a todos os países e as responsabilidades partilhadas. Neste capítulo vão ser apresentadas sumariamente as mais importantes iniciativas e directivas (internacionais, europeias e nacionais), de protecção dos recursos naturais do planeta, com aplicação no espaço florestal, e com vista ao seu desenvolvimento sustentável.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo IV** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

5.1. Directivas e Compromissos Internacionais

A **Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento** (CNUAD), realizada no Rio de Janeiro em **1992**, constituiu um marco histórico no diálogo internacional sobre o Ambien-

te e o Desenvolvimento Sustentável. Nesta Conferência foram abordadas de forma sistematizada as várias componentes do desenvolvimento e as suas inter-relações com o ambiente, tendo sido acordado num documento – a Agenda 21 – um plano global de acção que visa inverter o processo de deterioração ambiental e perseguir o desenvolvimento sustentável da sociedade.

Apesar de não ter sido obtido um consenso quanto a uma Convenção sobre as Florestas, foi aprovada uma declaração de “Princípios Florestais”. Este documento, embora não seja juridicamente vinculativo, pretende representar um acordo global sobre a gestão, conservação e desenvolvimento sustentáveis de todos os tipos de floresta.

Desta conferência resultaram, no entanto, várias Convenções internacionais na área do ambiente com implicações para o sector florestal, as quais destacamos pela sua importância:

- *Convenção da Biodiversidade* (CDB) – tem como objectivos a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável dos seus componentes e a partilha justa e equitativa dos benefícios resultantes dos recursos genéticos.
- *Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas e o Protocolo de Quioto* – são instrumentos que têm por objectivo a estabilização das emissões antropogénicas dos gases com efeito de estufa (GEE).
- *Convenção de Combate à Desertificação* – esta Convenção resulta da necessidade de contrariar o fenómeno da desertificação à escala global.

Para assegurar o cumprimento das decisões adoptadas na CNUAD, e após algumas reformulações institucionais, as Nações Unidas estabeleceram um Órgão Intergovernamental – o Fórum das Nações Unidas sobre Florestas – centrado na promoção da gestão, conservação e desenvolvimento sustentável de todos os tipos de floresta. Este procura o entendimento

ao nível intergovernamental para reforçar o compromisso político a longo prazo, necessário para alcançar os objectivos propostos.

5.1.1. O que é o Protocolo de Quioto

O protocolo de Quioto teve a sua origem em 1997 numa Conferência das Nações Unidas sobre alterações climáticas. O protocolo estabelece que as nações industrializadas reduzam as suas emissões de gases com efeito de estufa em cerca de 5% em relação aos níveis de 1990, no período de 2008 a 2012. Os países, para conseguirem cumprir o Protocolo de Quioto, devem reforçar ou criar políticas nacionais de redução das emissões, como sejam tomar medidas com vista a aumentar a eficiência energética, desenvolver fontes de energia renováveis, promover formas sustentáveis de agricultura, entre tantas outras iniciativas possíveis.

Com o intuito de não comprometer as economias dos países desenvolvidos e de garantir um número de países signatários suficientes para a sua entrada em vigor, foi acrescentada ao protocolo a possibilidade de os países que não consigam atingir as metas estabelecidas de redução de emissões poderem comprar créditos de carbono. Este “mercado de carbono” assenta no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (Clean Development Mechanism), em que os países podem investir em tecnologias limpas nos países em desenvolvimento e receber em troca as emissões evitadas por essa mesma tecnologia, ou através do Mecanismo de Implementação Conjunta (Joint Implementation), que permite o investimento em países desenvolvidos.

A título de exemplo, Portugal só poderia aumentar em 27% as suas emissões em relação a 1990, mas na actualidade (2007) já aumentou mais de 40%, pelo que só cumprirá o Protocolo de Quioto através do mercado de carbono, isto é, comprando créditos de carbono através dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo ou de Implementação Conjunta. Mas o mercado de carbono também tem um lado negativo, pois permite a uma nação cumprir o Protocolo de Quioto sem reduzir efectivamente as suas emissões, o que era o objectivo fundamental do protocolo.

O Protocolo de Quioto é uma via a seguir para se atingir uma realidade sustentável a nível global, mas para se conseguir estabilizar as emissões

de gases com efeito de estufa para a atmosfera será necessário um esforço muito superior. Uma das maiores críticas ao Protocolo de Quioto é que apenas os países industrializados têm obrigação de reduzir as suas emissões, deixando de fora nações emergentes como a China, Índia e Brasil. Esta é a principal razão para países como os Estados Unidos da América ou a Austrália (apenas em finais de 2007 a Austrália ratificou o protocolo) não terem ratificado o protocolo, optando por esquemas voluntários de redução de emissões. O grande desafio para a concretização de um acordo para o período pós-Quioto passará certamente pelo alargamento do compromisso de contenção das emissões a uma larga maioria das nações.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo II.2** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

5.2. Os Compromissos na Europa

Em consequência do diálogo internacional para a protecção do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável, iniciou-se em 1990 o Processo de Conferências Ministeriais para a Protecção das Florestas na Europa. Esta é uma iniciativa política de cooperação e diálogo entre cerca de 40 países europeus e a Comissão Europeia, que tem como objectivo a abordagem a oportunidades e ameaças comuns no que diz respeito a assuntos florestais.

Nestas conferências participam representantes governamentais, de organizações intergovernamentais, não governamentais, agentes do sector, proprietários florestais, indústria e comunidade científica. Através da realização periódica de Conferências Ministeriais, pretende-se integrar as mais recentes preocupações globais e os compromissos internacionais, os quais têm depois correspondentes leituras comuns à realidade europeia. A responsabilidade de aplicação das resoluções adoptadas recai nos Estados signatários e na Comissão Europeia.

Já se realizaram cinco Conferências Ministeriais: Estrasburgo (1990), Helsínquia (1993), Lisboa (1998), Viena (2003) e Varsóvia (2007). Portugal integra este Processo desde o início.

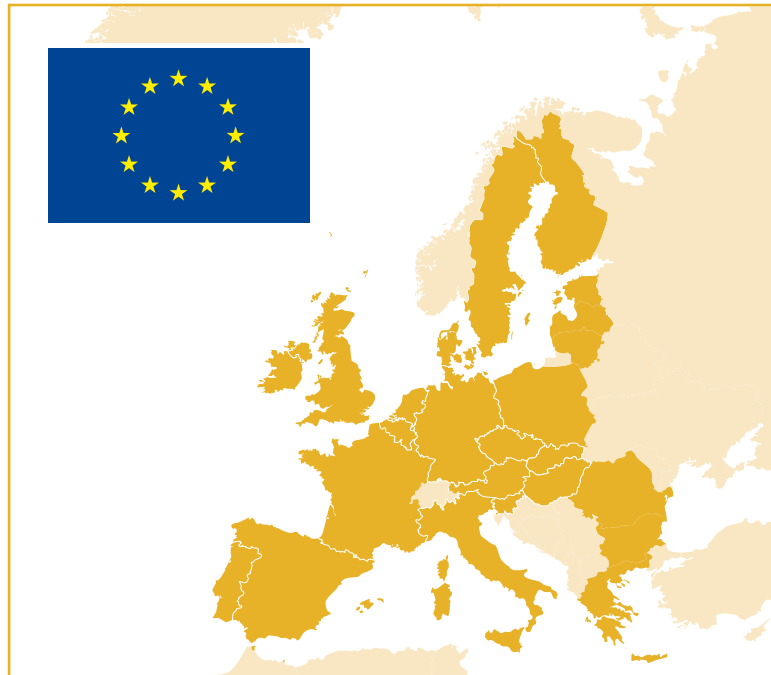


Figura 28 | Países membros da União Europeia.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo II.3** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

5.3. As Políticas e Iniciativas Nacionais

Em Portugal, a necessidade de dotar as florestas de um quadro de referência geral, a médio prazo, que seja reconhecido pela sociedade e por todos os agentes do sector, conduziu já em 1996 à adopção unânime pela Assembleia da República da Lei de Bases da Política Florestal e à elaboração em 1998

do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa. Derivam desta legislação os Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), “instrumentos sectoriais de gestão territorial”, que estabelecem as normas de intervenção sobre a ocupação e utilização dos espaços florestais, a nível local.

Actualmente, a Estratégia Nacional para as Florestas (assinada em 2006), constitui o documento de referência das orientações e planos de acção públicos e privados, para o desenvolvimento do sector florestal nas próximas décadas. A Estratégia Nacional para as Florestas insere-se na Estratégia Florestal da União Europeia e concretiza-se desde já com a adopção de medidas no âmbito do Quadro de Referência Estratégica Nacional (QREN) e do Plano Estratégico Nacional do Desenvolvimento Rural (PENDR) e em planos e programas especiais, como os da Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI) ou o da Luta contra o Nemátodo do Pinheiro (PROLUNP), onde são definidos os objectivos específicos, as metas, a repartição de responsabilidades e o quadro de recursos humanos e financeiros.

Por outro lado, as características inerentes à propriedade florestal portuguesa, e nomeadamente a preponderância da propriedade privada, vieram despoletar iniciativas privadas de desenvolvimento da gestão florestal. Este é o caso das recentemente criadas Zonas de Intervenção Florestal – ZIF – que visam a constituição, com base voluntária por parte dos proprietários, de áreas florestais suficientemente grandes para suportarem uma gestão conjunta. Estas estão sujeitas a uma legislação própria, que confere benefícios aos proprietários que adiram, viabilizando um ordenamento e gestão compatíveis com a sustentabilidade. Pretende-se com esta iniciativa associar as boas práticas silvícolas ao equilíbrio ambiental e aos interesses económicos dos proprietários, sem esquecer os interesses da Sociedade em geral pelos valores colectivos da floresta.

Para maior desenvolvimento deste tema ver **capítulo II.4** do *Guião de Educação Ambiental – conhecer e preservar as florestas*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DGRF (2006) *Estratégia Nacional para as Florestas*. DGRF, Lisboa. Em: <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/politica-e-planeamento-florestal/enf>





6. Um olhar sobre a educação ambiental

Consideramos que o termo “Educação Ambiental” é aquele que melhor enquadra a abordagem educativa da floresta que procuramos aqui promover. Apesar deste termo ter sido usado indevidamente para enquadrar actividades educativas que perderam de vista a razão de ser e o propósito de onde radica a educação, é aquele que salienta algo basilar: trata-se duma educação sobre o ambiente, para o ambiente e no ambiente.

Uma educação à qual está inerente o designio de conduzir à sustentabilidade. Esse objectivo de encontrar novos caminhos de relação com os sistemas vivos, que não comprometam a capacidade de sustentação da vida sobre a Terra, é a razão de ser da educação ambiental. O entendimento profundo deste objectivo é central. Sem ele, arriscamo-nos a deixar escamotear a verdadeira missão da educação ambiental e comprometemos a sua eficácia.

Não nos podemos esquecer que o desenvolvimento sustentável é um caminho onde se procura equilibrar três grandes perspectivas do mesmo sistema: a ecológica, a social e a económica. Assim, uma educação promotora de um tal desenvolvimento terá de abarcar o conhecimento, a reflexão e a prática que permitam conduzir ao equilíbrio destes três componentes da vida humana no tempo.

A experiência mostra-nos que as soluções mais sustentáveis resultam da procura de consensos alargados, nos quais convergem os diferentes interesses presentes nas populações. Daí a importância da educação ambiental promover a participação activa das populações, não só na implementação de medidas amigas do ambiente, mas também na própria tomada de decisão. Uma participação fundada numa ligação ao ambiente que o torna inerente à identidade de cada um.

Promover a cidadania ambiental participativa é um trabalho educativo que não se pode alhear de opções políticas claras ou escusar-se a fazer uma reflexão não conformada com o sistema de valores vigente. Por isso, o educador ambiental precisa também de responder à neces-

“O que a humanidade é capaz de amar por mero dever ou exortação moral é, infelizmente, muito limitado. [...] O necessário cuidado flui naturalmente se a pessoa tiver uma consciência alargada e aprofundada, de modo que a protecção da Natureza é sentida e concebida como a protecção de nós próprios”.

Joanna Macy¹ in “Coming back to life”

sidade de educar para uma cultura de democracia, tolerante, solidária e socialmente interveniente.¹

Mas deve ir ainda um pouco mais longe se quiser promover transformações duráveis. Precisa de entender claramente as raízes da actual crise ecológica e humana, e de coragem para encontrar soluções que desafiem os paradigmas e modelos de desenvolvimento predominantes. A questão é, se a educação ambiental não trabalhar sobre a essência do problema, transformando as suas causas, não passará de mais uma operação cosmética sem reais consequências.

Então, que causas serão essas? O que nos fará aceitar tacitamente um sistema económico dependente de um consumo crescente, que concentra os recursos nas mãos de poucos enquanto empobrece sistematicamente o resto da humanidade e, em simultâneo, aniquila as bases de sustento da vida na Terra? Porque participamos nesta loucura colectiva que, sem a cumplicidade de cada

1. É uma eco-filósofa activista. Criou um enquadramento teórico inovador para as mudanças pessoais e sociais, e uma metodologia para a sua aplicação em workshops. <http://www.joannamacy.net>

cidadão anônimo, rui? Porque aceitamos esta forma de estar e de pensar que nos faz crer numa superioridade cultural, quando afinal ela se revela tão destrutiva para a Terra e para a própria felicidade humana?

Cabe a cada um esta reflexão. As respostas a que chegamos podem ser díspares mas possivelmente convergem no ponto central a que chamamos consciência. E esta é, talvez, a questão fundamental: tornarmo-nos cada vez mais conscientes, independentemente da imensa diversidade de formas que o caminho possa tomar. Tal passa certamente pelo resgate da nossa capacidade de pensar pelos nossos próprios meios, por encontrarmos a partir do sentir que emerge da experiência os nossos próprios valores e por nos permitirmos sonhar, voltando a acreditar que os ideais podem comandar a vida. Trata-se, tão só, de um caminho de conquista da nossa própria individuação. Sermos indivíduos por inteiro, livres e conscientes.

São vários os autores como Bill Plotkin² ou Zenobia Barlow³ com correntes de pensamento que hoje avançam a hipótese de que para encontrar um caminho de harmonia com a Natureza, o Homem precisa de fazer as pazes com a sua própria natureza. Quer este nos pareça ou não o caminho mais acertado para resolvermos a grave crise que temos em mãos, a afirmação de Albert Einstein: “Nenhum problema pode ser resolvido a partir do mesmo nível de consciência que o criou” é capaz de ser um interessante ponto de partida para a nossa reflexão.

Enquanto educadores ambientais precisamos de reflectir sobre estas questões fundamentais. Depois, precisamos de realizar em nós próprios a mudança que preconizamos para a sociedade. Costuma dizer-se que ninguém tem o poder de mudar o mundo, apenas a si mesmo. Este é outro modo de formular a máxima de Mahatma Gandhi: “Se queres mudar o mundo, sê tu próprio a mudança”. Talvez essa seja a melhor via. Ser um exemplo vivo das ideias, valores e palavras que defendemos.

«Do ponto de vista construtivista, ensinar implica proporcionar situações de ensino-aprendizagem nas quais a pessoa entre em conflito e se veja obrigada a actualizar os seus esquemas mentais e afectivos e a explicitar os seus preconceitos, conseguindo, assim, construir novos esquemas cada vez mais amplos e complexos, com maior quantidade e qualidade de interrelações e, assim, mais estruturados. Uma aprendizagem que proporciona [...] um conhecimento que se “enlaça” com aquilo que já se sabe»⁴

6.1 Importância da Educação Ambiental no actual contexto sócio-económico-ambiental

Já lá vai o tempo em que a preparação das crianças para a vida em sociedade se baseava na imitação do modo de vida e do comportamento dos adultos. Hoje, perante a crise ecológica à escala global e a proliferação de diferentes formas de violência entre os humanos, evidencia-se a necessidade de preparar as crianças e os jovens para serem capazes de participar na construção de novos paradigmas de relação com o outro e com o mundo.

O mundo em que vivemos está a mudar rapidamente e não dispomos de conhecimento científico suficiente para prever cabalmente as mudanças que se avizinham ao nível ecológico, sociológico ou económico. Não podemos, portanto, ensinar às crianças de hoje exactamente como se comportar amanhã, face aos desafios que aí vêm. O melhor que

2. É doutorado em psicologia e criou uma abordagem terapêutica onde a individuação emerge da experiência em contacto com a natureza selvagem. <http://www.natureandthehumansoul.com>

3. É co-fundadora e directora executiva do Center for Ecoliteracy. A sua carreira tem-se centrado na integração da teoria e da prática acerca da liderança na mudança de sistemas ligados ao ambiente. <http://www.ecoliteracy.org>

4. Medina, Naná Mininni e Santos, Elizabeth da Conceição (2000) Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação, Petrópolis (Brasil): Editora Vozes.

«Devemos perguntar a nós próprios: Queremos realmente que as nossas escolas preparem as nossas crianças para a vida em sociedade onde tudo está em desagregação, onde as relações humanas se romperam? As escolas devem sair do seu papel de conformistas sociais e passar a desempenhar o papel de transformador social, embrião de nova sociedade. [...] Tomar a sociedade actual como objectivo da educação e preparar para o futuro que ela promete, é preparar para um futuro que não existirá»

William Barnes⁵

podemos fazer é ajudá-las a desenvolver o seu potencial como seres humanos para que, a seu tempo, possam criar as melhores soluções.

É à educação que cabe esse papel de preparação para viver no mundo. Porém, se observarmos de perto, verificamos que o sistema educativo vigente tem como orientação conformar as crianças e jovens para aceitarem e servirem o modelo de desenvolvimento a que Joanna Macy chama a Sociedade de Crescimento Industrial. Não se fomenta a capacidade de pensar sobre os porquês do que se observa. Não se fomenta a criatividade nem o desenvolvimento das capacidades que estão em embrião em cada criança. Só algumas competências são valorizadas. Se apenas alguns alcançam bons resultados, não importa.

Precisamos, então, de lançar as sementes duma cultura de vida e de paz. Uma cultura radicada no amor pela Terra e pelos diferentes organismos. Uma cultura que parta duma nova percepção sobre o papel e o lugar do homem nesta corrente de vida, e que esteja imbuída de um sentimento

de admiração, maravilhamento e respeito pelo planeta que nos acolhe. Uma cultura onde o homem não se veja e actue como elemento de destruição, mas como agente criador.

A educação ambiental pode bem ser a oportunidade para realizarmos este trabalho de reconciliação do homem consigo mesmo e com a corrente de vida da qual emergiu.

6.2 O potencial educativo das florestas

A maioria das crianças e jovens estão a crescer em ambientes cada vez mais artificializados, sem contacto directo com espaços naturais. Esta situação promove a desconexão face ao ambiente e transmite a ideia enganosa de que o ser humano pode criar todas as condições de que necessita para viver, sem ter de observar e respeitar os princípios ecológicos que sustentam a vida na Terra.

As consequências da falta de contacto directo com ambientes naturais poderão ser ainda mais profundas e persistentes. Sabe-se que as sensações colhidas pelos órgãos dos sentidos são extremamente importantes na estruturação do cérebro da criança e que esta constitui a base para o desenvolvimento das suas capacidades cognitivas. Se a criança só recebe impressões virtuais, através de um ecrã ou de um livro, ela não desenvolve a sensibilidade que lhe permite analisar a complexidade e subtilidade do mundo. Ela não dispõe de elementos de leitura que lhe permitam diferenciar o que é semelhante, embora diferente. Daqui resulta que, ao crescer, não vive a natural curiosidade e vontade de conhecer o mundo, pois este é percebido como sendo monótono e desinteressante.

Percebe-se, assim, que o desenvolvimento da sensibilidade para com o mundo vivo, decorrente da ligação ao mundo natural e sua valorização, é uma base fundamental do próprio desenvolvimento do ser humano. Sem ela, dificilmente os jovens terão vontade de investigar e descobrir e, muito menos, de se empenharem na sua preservação.

O trabalho educativo sobre as florestas pode contribuir para mudar esta tendência de afastamento face à natureza e de falta de gosto e inte-

5. Autor do capítulo "Educação: um novo enquadramento", integrado no curso "Globalização – Novos Paradigmas", do The Research Centre for Global Governance. <http://www.rcgg.ufgrs.br/cap11.htm>

resse pelo estudo das ciências da vida. Sobretudo se este trabalho promover o contacto directo com parques urbanos florestados, bosques ou florestas, ele poderá dar um importante contributo para o desenvolvimento das noções de interligação e interdependência do homem face às diferentes formas de vida; ou seja, para o desenvolvimento do sentido de que o Homem faz parte de um todo integrado que é a vida na Terra.

O ambiente florestal é um extraordinário meio educativo. Ao observá-lo e investigá-lo podemos não só adquirir conhecimentos que constituem a base da ecoliteracia⁶, mas também valores de vida.

Os bosques e as árvores encerram um potencial de mistério e mito que pode ser explorado para promover a religião com o sagrado e para descobrir a capacidade de reverenciar e respeitar a natureza, de forma consciente e não supersticiosa. Neste sentido, pode ser interessante explorar saberes e culturas antigas, como a celta ou a dos índios norte americanos, que tinham uma relação sagrada com a floresta e com a Terra, para perceber o que podemos aprender com elas. Desta forma podemos também perceber o quanto a cultura é dinâmica no tempo e, portanto, aprender a relativizar a herança cultural que recebemos.

6.3 Eficácia do trabalho educativo

Para que o trabalho educativo sobre a floresta promova as mudanças almejadas, é importante observar os ensinamentos colhidos pela experiência. Esta mostra que a eficácia do processo educativo depende do cumprimento rigoroso dos princípios educacionais, os quais descrevem a relação entre o objectivo, o conteúdo, as condições e os métodos da educação⁷.

Um objectivo bem definido dá ao educador e ao aluno a orientação pedagógica correcta. É ele que orienta o trabalho pedagógico de modo a alcançarem-se resultados reais. Deve partir do conhecimento do grupo – idade, nível de

interesse em questões ligadas ao ambiente e à floresta, nível de conhecimentos sobre a temática –, das necessidades educativas que o educador julgue mais relevantes e da intencionalidade do trabalho educativo.

Relativamente a este aspecto, nunca é demais sublinhar que a educação ambiental deve realçar valores de vida e, por isso, não se pode limitar à comunicação de conhecimentos. Para educar o ser humano por inteiro há que lhe dar oportunidades para aprender através do coração, da cabeça e das mãos. Assim, não faz muito sentido que os objectivos incidam apenas na mudança de comportamentos para minimizar um problema ambiental presente. Embora seja importante ensinar comportamentos mais amigos do ambiente, precisamos de objectivos mais ambiciosos.

São estes objectivos que nos irão conduzir à selecção de conteúdos, dos métodos a usar e, por fim, das actividades concretas que vamos desenvolver. Um ponto fundamental é que todo este percurso leve as pessoas a perceberem que a sua acção pessoal pode fazer uma diferença tangível no mundo em volta.

O trabalho de educação ambiental é mais eficaz quando os problemas ambientais são analisados no contexto de vida dos alunos, evidenciando a ligação entre os comportamentos quotidianos e as repercussões ambientais que deles resultam.

Segundo diversos autores, como Carol Petrash⁸, “as crianças nascem com o sentimento de que o mundo é bom e maravilhoso. As nossas relações com elas e o modo como as pomos em contacto com a Natureza podem aumentar essa intuição ou destruí-la. Quando as crianças recebem amor e respeito, têm amor e respeito para dar. A nossa tarefa, como pais e educadores de crianças, não consiste em assustá-las com os perigos do ambiente, mas antes em dar-lhes a oportunidade de sentir aquilo que Rachel Carson⁹ chamou o «sentimento de admiração».

6. Ecoliteracia é um termo criado por Fritjof Capra. Significa ser ecologicamente literato, ou seja, capaz de entender os princípios de organização das comunidades ecológicas (ecossistemas) e usar esses princípios para criar comunidades humanas sustentáveis.

7. Princípios da educação, segundo o Paws Seminar Concept.

8. É licenciada em ciências da educação e tinha uma experiência de mais de 15 anos na área do ensino pré-escolar quando foi publicado o livro “Earthways – Simple Environmental Activities for Young Children” (Os Tesouros da Terra – edição do Instituto Piaget) de que é autora.

9. Autora do livro “Silent Spring” (Primavera Silenciosa) o qual é considerado o impulso que desencadeou o movimento ambientalista mundial.

Desta admiração pode nascer uma sensação de afinidade com a Terra.”

É, portanto, de excluir todo o tipo de abordagens que comuniquem à criança a ideia de que a Terra é um lugar inseguro, ameaçado, sujo e degradado. Não se trata aqui de dourar a pílula, simplesmente, é contraproducente face aos objectivos da educação ambiental (formar cidadãos intervenientes, conscientes, informados, responsáveis, com um profundo sentimento de ligação com a Terra) confrontar as crianças e os jovens com uma visão onde o caminho de destruição do planeta é imparável e está além das suas capacidades de intervenção transformá-lo.

Estudos científicos têm revelado que, mesmo na fase adulta, é contraproducente a exposição a informações sobre a destruição ecológica em larga escala, que comunicam a ideia de que se trata de um processo excessivamente grandioso, complexo e fora do controlo do cidadão comum. O sentimento de impotência face a estas questões conduz as pessoas à apatia e à indiferença, que funcionam como defesa para não sentir dor. Os adultos tendem a limitar a sua esfera de atenção às áreas nas quais acreditam poder exercer algum controlo directo.

É importante, então, não só evitar dar uma imagem demasiado catastrófica dos problemas ecológicos, mas também explicar como o cidadão anónimo pode participar e ter força para influenciar o curso dos acontecimentos e decisões.

Na hora de seleccionar os conteúdos a trabalhar poderá ser interessante ter em mente a recomendação de Steve Van Matre, criador do programa Earth Education¹⁰. Ele defende que todos os programas ambientais devem promover a compreensão de como a vida funciona em termos ecológicos, uma ligação emocional profunda e duradoura com a Terra e suas formas de vida, e ajudar as pessoas a minimizarem os impactes das suas actividades.

Sobre este último aspecto gostaríamos apenas de salientar que devemos evitar transmitir a ideia de que a actividade do homem na Terra tem sempre consequências negativas e que, o melhor que somos capazes de fazer é minimizar essas consequências. Se repararmos, essa forma de

10. <http://www.eartheducation.org>

“Tudo deve ser ensinado através do uso de exemplos, regras e aplicações, e deve caminhar-se gradualmente do mais simples para o mais complexo, do local para o mais distante, do concreto para o abstracto”.

J.A. Komensky¹¹

“Quanto mais nova for uma criança, mais concreto deverá ser o método de ensino, ou seja, menos abstracto e mais ligado à experiência directa, envolvendo os sentidos”.

Projecto Paws¹²

pensar decorre do quadro de referência que gerou o desequilíbrio ecológico à escala planetária. Ele exclui a extraordinária capacidade criativa do ser humano e pouca esperança nos poderá trazer para o futuro.

O foco da aprendizagem deve ser colocado no pensar e compreender, em vez de privilegiar a memorização. Aqui as actividades práticas são valiosas porque levam à experiência e à aplicação criativa na vida do que é aprendido.

Ao educador cabe a tarefa de guiar os alunos. Em lugar de expor conhecimentos, deve antes de tudo suscitar questões, inspirar, encorajar, aconselhar; ajudar a chegar às respostas. Deve deixar espaço para

11. O nome latino é Comenius (1592 – 1670). Foi filósofo, escritor e educador. É conhecido como o professor das nações. Defendia a criação de um novo sistema de ensino onde o jogo desempenhava um papel muito importante.

12. O projecto Paws resultou duma parceria europeia que envolveu peritos no desenvolvimento de um curso para ajudar a melhorar a capacidade pedagógica dos profissionais que fazem educação ambiental na área da floresta. Está disponível on-line no site <http://www.paws.daa-bbo.de/>

que os jovens tomem as suas próprias decisões e deve mostrar-lhes confiança nas suas capacidades para cumprirem as tarefas. É um processo de monitorização contínua, em que se vai avaliando e reforçando positivamente os alunos.

Não podemos deixar de sublinhar aqui que a educação ambiental não deve limitar-se a acções pontuais. Para ser eficaz precisa de ser um processo contínuo, de longo prazo, metódico, bem definido e intencional, que tenha relevância para a vida real dos alunos. O seu objectivo não se deverá limitar à aquisição de conhecimentos sobre o mundo natural e a interacção do homem com este, mas abarcar também o desenvolvimento de competências pessoais e sociais, de forma a promover um processo de auto-educação que perdure ao longo da vida.

6.4 Estratégias e Metodologias

Antes de preparar uma actividade educativa sobre a floresta ou outro tema ambiental, e ainda antes de escolher os conteúdos e as abordagens a utilizar, é muito importante ter em conta factores como, as características culturais da população e a faixa etária do grupo com que se vai trabalhar.

O estilo de comunicação, os métodos e o tipo de actividade devem ser seleccionados de acordo com a faixa etária e a dinâmica social do grupo com quem se trabalha. Cada estágio do desenvolvimento humano tem as suas características. Se o educador estiver familiarizado com as diferentes formas de comunicar, dispõe dos utensílios necessários para alcançar o sucesso educativo com o grupo.

Projecto Paws

Alguns aspectos a ter em consideração quando se trabalha com os diferentes grupos etários:

- **3 a 6 anos de idade** – o reforço positivo (reconhecimento expresso das qualidades e do bom desempenho da criança) por parte do educador é de grande importância nesta faixa etária. Não só a torna mais facilmente aceite pelo grupo, como também incrementa a sua apetência pela actividade. Na idade pré-escolar as crianças repetem as actividades que fazem atrair a atenção do adulto sobre si, seja pela positiva ou negativa. Por isso, tanto a expressão duma opinião elogiosa, como a simples atenção que o adulto tenha para com a criança, são suficientes para a levar a repetir uma actividade. O exemplo pessoal do educador ou dos pais tem uma forte influência sobre a criança nesta fase, por isso, o adulto deve ser um exemplo vivo do que pretende ensinar.

Nesta fase as crianças precisam de ter actividade física espontânea. Mostram preferência por actividades vigorosas e ruidosas. O educador pode direccionar esta apetência pela brincadeira e pela criatividade para desenvolver jogos criativos, através dos quais as crianças aprendem nova informação, competências e formas de actuar. A imaginação infantil pode facilmente ser explorada pelo educador e geralmente resulta bem criar um ambiente de magia e fantasia.

Como nesta fase do desenvolvimento a capacidade de atenção restringe-se a períodos curtos, é importante mudar frequentemente de actividade.

- **6 aos 11 anos de idade** – durante esta fase do 1º e do 2º ciclos do EB o aspecto emocional das relações é muito importante. É frequente a criança esquecer o assunto tratado, mas lembrar-se da relação que teve com o educador. A auto-imagem que desenvolve decorre do modo como é julgada pelas outras pessoas e a forma como as figuras de autoridade a vêem influencia fortemente a sua auto-confiança. Nesta idade a criança quer saber se é aceite e compreendida e tende a agir em concordância com a maneira como se sente percebida, como acha que esperam que ela aja.

Assim, é importante que a atmosfera criada pelo educador permita à criança a expressão livre das suas opiniões e sensações, sem medo de ser

criticada. Deve portanto haver o cuidado de não rejeitar as suas ideias e valores. É vantajoso que essa atmosfera seja inclusiva e que o educador valorize as diferenças, salientando como as características de cada um contribuem para a riqueza e o crescimento do grupo. É, assim, preferível promover a cooperação e a entreaajuda do que a competição.

Nesta fase as crianças tentam identificar-se com o educador, que vêem como modelo de comportamento. Por isso deve haver um especial cuidado na forma como aquele aborda e se relaciona com a matéria de estudo.

• **12 aos 15 anos de idade** – nesta fase o aluno começa a ser mais crítico relativamente ao comportamento dos educadores e espera ser tratado como adulto. É comum existir uma maior irritabilidade e sensibilidade, pelo que o adolescente pode ofender-se facilmente ou tornar-se melancólico ou desesperado. Ele é muito sensível à crítica dirigida a si. No entanto, é crítico em relação aos educadores e a outros adultos. Crítica não só a sua competência para ensinar as matérias de estudo, mas também as características da sua personalidade. É com base nesse julgamento que os adolescentes estabelecem a relação com o educador.

Para que o educador seja bem aceite pelo aluno, deve procurar entendê-lo, ser justo, sensível, tornar-se alguém em quem ele pode confiar e nunca fazer o adolescente sentir-se inferior. Ele torna-se impopular aos olhos dos alunos quando se mostra superior, injusto, preconceituoso; quando ridiculariza, subestima, intimida e insulta os adolescentes; quando tem comportamentos rudes e falhos de sensibilidade.

• **16 aos 21 anos de idade** – na fase que antecede esta, o adolescente esforça-se por se tornar consciente de si, por se compreender. Agora ele torna-se progressivamente mais consciente da sua responsabilidade pessoal. Mas para que este processo do desenvolvimento da responsabilidade tenha lugar, é preciso que lhe seja dada a oportunidade para ter iniciativas e para se sentir igual aos adultos. Se os adultos tentam suprimir o desejo de independência do jovem, podem provocar comportamentos de rebelião. Nesta fase é impor-

tante que as exigências feitas ao adolescente sejam realistas e que ele seja correctamente avaliado.

Para o estabelecimento duma boa relação entre o educador e os jovens é importante o reconhecimento recíproco dos direitos, das necessidades e das responsabilidades. O mútuo respeito tem de estar presente. O educador precisa de desenvolver uma visão crítica de si mesmo e dos outros, ser capaz de avaliar a pessoa por inteiro e entender os motivos subjacentes aos comportamentos.

As características mais apreciadas pelo adolescente nos seus educadores geralmente incluem imparcialidade, justiça, rigor e competência profissional. Também apreciam os educadores que ajudam os estudantes pessoalmente e que são tolerantes para com as suas opiniões. Os conflitos surgem quando os adultos não se comportam conforme as expectativas, obrigando os alunos a aprender contra a sua vontade e pressionando-os para actividades sem lhes dar claros objectivos. Uma técnica de motivação particularmente eficaz nesta fase é projectar algo no futuro.

6.4.1. Sensibilização

A sensibilização é uma primeira aproximação a um tema, conseguida muitas vezes através do despertar da afectividade, do interesse, ou do envolvimento das pessoas. O objectivo é fazer nascer o questionamento, a valorização, a tomada de consciência de um problema ou duma noção, através da descoberta de algo novo.

As abordagens de sensibilização são de grande importância para o estabelecimento ou o reforço da ligação de cada um à natureza. Não fará, aliás, muito sentido pôr em prática abordagens de aprofundamento sem que esta ligação esteja estabelecida.

Antes de vermos algumas abordagens adequadas à fase da sensibilização, convém lembrarmo-nos de que a nossa relação com o mundo é íntima e que cada um de nós é diferente e único. Por isso nem todas as pessoas são sensíveis ao mesmo tipo de abordagem.

O estabelecimento duma ligação cognitiva ou conceptual ao ambiente é precedido, tanto na criança como no adulto, pela sua descoberta através dos sentidos. A primeira ligação ao mundo é, pois, sensorial e não

o devemos esquecer. Na **Abordagem Sensorial** o animador conduz a uma exploração do meio natural pela visão, audição, tacto, odor, ou até pelo gosto. Privilegia um acordar da percepção sensorial face à natureza que pode ser conseguido recorrendo a jogos ou a actividades simples, como tocar a casca duma árvore, cheirar resina ou uma pinha, provar frutos silvestres, escutar o vento que passa pelas copas das árvores, observar ninhos, entre outros. Esta abordagem pode ser lúdica e combinar a exploração sensorial à iniciação naturalista.¹³

Cabe aqui uma nota relativa à **Abordagem Lúdica**. Embora ela possa ter diversos objectivos em termos de conteúdos, visa em primeiro lugar proporcionar prazer, distração, divertimento, relaxamento e levar as pessoas a sentirem-se à vontade. Isto pode ser particularmente importante quando se trabalha com um grupo que se sente constrangido ou pouco confortável num ambiente natural, como o é uma floresta. Por outro lado, o ambiente de divertimento dissolve barreiras e promove a ligação das pessoas entre si e com o ambiente em volta.

Porém, é importante que a excitação gerada pela actividade não exceda determinados limites. Caso contrário, a gritaria e confusão gerada poderá deitar a perder a oportunidade para interiorizar o significado da experiência, banalizando-a. Deve haver, portanto, o cuidado de equilibrar momentos para extravasar energias e estar disperso no exterior; e momentos para estar concentrado e escutar o seu próprio sentir.

Apesar de alguns adultos oferecerem um pouco de resistência inicial a este tipo de abordagem, ela revela-se tão eficaz e rica como com as crianças. Simplesmente é necessário propor actividades que envolvam também o pensamento e dêem mais tempo para ultrapassar constrangimentos.

Na **Abordagem através da Fantasia**, as lendas, os contos de fadas, as narrativas, os testemunhos de experiências e as descrições são formas de comunicar particularmente cativantes para as crianças. Para além de captarem a sua atenção e promoverem o envolvimento fácil,

são retidas durante mais tempo na sua memória. A comunicação com imagens e símbolos é também eficaz para promover o estabelecimento duma ligação mais profunda com a esfera do mundo vivo.

Para que um educador seja bem sucedido nesta abordagem, sobretudo quando trabalha com crianças, é necessário que mergulhe no “mundo invisível”, na “realidade escondida”, a qual fala primeiramente, não à mente, mas ao coração. A floresta é um local mítico. Para a apresentar desta forma o animador tem de partir do seu próprio mundo interior, usando uma linguagem criativa e imagens mentais. Ao comunicar as suas próprias emoções e sentido de maravilhamento pelo mundo vivo, ajuda a despertar ou a alimentar o fascínio pela natureza, percebida como misteriosa e viva.

Quando se trabalha com crianças mais pequenas, esta é uma das abordagens mais importantes para promover a ligação com a Natureza. Nesta fase a sua mente está muito aberta e impressionável. Se a levarmos a experimentar que o mundo é um lugar magnífico, pleno de encanto, mistério e magia, ela manter-se-á com interesse e prazer em fazer novas descobertas pela vida fora. Será também mais criativa e capaz de acreditar na mudança e em novas soluções para os problemas. No mundo da magia tudo é possível e é bom não perder essa centelha de esperança.

Uma das abordagens mais usadas em percursos guiados em áreas naturais (ou em exposições) é a **Interpretação**. É uma abordagem interessante para levar as pessoas a explorarem a natureza, a aprenderem sobre ela e a interessarem-se pelo ambiente. Tem subjacente o princípio de que para passar com eficácia uma mensagem, seja sobre um lugar, uma cultura ou outra coisa, não é suficiente fornecer apenas informação. É necessário começar por interpretar o que se observa, descobrindo-lhe um sentido. A escolha do sentido a dar deve ser feita de modo a tocar o mais profundamente possível os visitantes.

É importante distinguir informação de interpretação. Enquanto a primeira se refere basicamente a factos, na interpretação há uma tentativa de atribuir um sentido a algo, de modo a que os visitantes ganhem um novo entendimento e uma percepção mais clara e profunda. A ideia subjacente é estimular o interesse e cativar a imaginação das pessoas, de tal modo, que elas vão querer saber mais e tornar-se participantes activos

13. O Projecto Velaverde [(Itália) http://www.giudicariescuola.it/Pagine/pi_psa_a.htm] oferece uma excelente metodologia de trabalho neste âmbito. Quando os participantes têm mais de 3 anos de idade, a metodologia inclui também uma abordagem sistémica. A associação portuguesa que trabalha com esta metodologia pode ser contactada em escolavelaverde@gmail.com

A atitude de quem orienta as actividades deverá materializar o que se pretende comunicar. É necessário que tanto a sua linguagem corporal como a verbal traduzam um sentir-se à vontade no meio natural e um genuíno apreço e respeito pela biosfera.

do seu processo de aprendizagem. Por isso, a interpretação procura muito mais provocar do que instruir.

Segundo Sam Ham¹⁴, para que a interpretação seja efectiva, ela deverá ter quatro qualidades: ser agradável, relevante para o visitante, organizada e ter um tema, que é a ideia principal ou a mensagem que se leva para casa. Para captar a atenção das pessoas podem ser usadas actividades multisensoriais, que apelam ao uso de vários ou de todos os sentidos. Depois, em vez de simplesmente explicar algo, o animador deve levar as pessoas a questionar-se, a discutir ou a fazer uma actividade que lhes vai trazer uma resposta ou uma surpresa.

A forma de levantar questões é importante. É preferível lançar perguntas que possam estimular a criatividade e a compreensão. Por exemplo, “para que é que isto poderia ser usado?” ou “porque é que vocês acham que isto tem este aspecto?”. As questões fechadas para as quais existe apenas uma resposta (por exemplo, “como se chama esta planta?”), podem ser intimidantes e levar as pessoas a sentirem-se ignorantes. São, portanto, de evitar.

A **Abordagem Conceptual**, mais tradicional, também é importante. Desde que o animador seja competente, entusiasta e luminoso, a informação pode passar muito bem quando ele apresenta uma noção, uma informação, ou explica algo recorrendo a suportes como fotos, esquemas, ou outros. O importante é ficar atento à reacção dos ouvintes e saber

adaptar a comunicação às características e à motivação de quem ouve.

A compreensão de conceitos como o de comunidade viva, interdependência, rede trófica, biodiversidade, etc. não é fácil para uma criança dado que, muitas vezes, não são imediatamente observáveis e requerem uma certa capacidade de abstracção. É necessário, portanto, recorrer a uma pedagogia que permita tornar tangível, visível, o que não o é pela simples explicação. Se o educador utilizar a observação guiada, o jogo, a simulação, a teatralização ou a jardinagem biológica, pode dar à criança a possibilidade de se familiarizar com a ecologia e de adquirir as noções necessárias ao desenvolvimento da ecoliteracia.

A **Abordagem Artística** tanto pode ser utilizada no âmbito da sensibilização, como ser uma via para aprofundamento da relação com o ambiente. A sua eficácia depende muito da forma como é conduzida a actividade, pelo que é importante nunca perder de vista o objectivo específico que está subjacente à sua concepção.

O desencadear da emoção artística pode ser feito através da escrita de poemas; da criação de quadros com folhas de plantas ou de bonecos feitos com materiais colhidos no chão da floresta; de desenhos realizados com elementos naturais, como argilas ou pétalas de flores; da expressão musical a partir da utilização de instrumentos feitos com materiais naturais; ou, simplesmente procurando registar no papel uma impressão ou um pormenor do que se observa.

Esta última experiência mostra-nos que quando temos de reproduzir algo observado, é que nos damos conta do quanto superficial é a nossa observação quotidiana. Só quando somos chamados a desenhar, vemos verdadeiramente e estabelecemos uma relação mais profunda com o objecto ou paisagem. A recriação do que se percebe conduziu então ao desenvolvimento da capacidade perceptiva e a uma apropriação.

Neste âmbito, também é interessante explorar a dimensão imaginativa. O conto, por exemplo, é uma forma extremamente rica e fascinante de vivenciar. Ele integra a dimensão simbólica da natureza e fertiliza a imaginação de cada um. Pode ser contado, representado em marionetas ou encenado com actores. O que é importante salientar aqui é que a capacidade de imaginar é precursora da capacidade para propor a mudança.

14. Ham, Sam (1992) Environmental Interpretation – a practical guide for people with big ideas and small budgets, USA: North American Press.

6.4.2. Aprofundamento

A fase de aprofundamento, que se segue à sensibilização, assenta em grande medida na dimensão cognitiva, na reflexão e na procura de respostas. Isto não significa que muitas das metodologias referidas anteriormente sejam de descurar ou estejam ausentes durante a fase de aprofundamento, já que são fundamentais à formação integral do ser.

Ao contrário da sensibilização, que decorre geralmente em acções pontuais e isoladas, esta fase requer um trabalho continuado no tempo e, idealmente, estende-se ao longo da vida, na forma de autoeducação. Está, portanto, subjacente o objectivo de desenvolver as competências e a motivação que conduzam ao exercício duma cidadania ambiental activa, capaz de responder a novos desafios ao longo da vida.

Essa postura crítica face ao que se observa é fundamental para que o cidadão não se limite a aceitar indiferente e inconscientemente o que a sociedade lhe propõe. É uma forma de estar na vida que se alicerça em pilares como, o saber questionar-se sobre o que observa, procurando entender as razões subjacentes aos fenómenos; a capacidade para procurar e analisar informação, desenvolvendo ideias e valores próprios; ou encontrar novas respostas para fazer face aos problemas.

Assim, as abordagens a usar devem ser conduzidas de maneira a promover o discernimento e a capacidade de pensar pelos seus próprios meios, de forma criativa. Então, em vez de apresentar conteúdos, ou soluções fixas, é preferível que o educador utilize metodologias mais activas que permitam aos alunos a apropriação do seu processo de aprendizagem.

A **Abordagem Científica** radica na aplicação do método científico como via de aquisição de conhecimento. Ela estimula o desenvolvimento duma forma de estar perante a vida que passa pela observação, pelo questionar-se sobre a razão de ser do que é percebido e pela tentativa de encontrar respostas que expliquem os fenómenos.

Este tipo de exercício pode contribuir para despertar o gosto por descobrir e entender o mundo em redor, e para familiarizar os jovens com um método de aquisição de conhecimentos baseados em factos. Dá-lhes também confiança nas suas próprias capacidades para procurarem, analisarem e compreenderem informação de forma autónoma e independente.

Assim, esta metodologia de trabalho ensina a pensar pelos seus próprios meios, dando autoconfiança, sentido crítico e apropriação individual da aprendizagem. A aquisição de métodos de trabalho, como o registo sistemático e disciplinado das observações e das aprendizagens feitas, conduz a uma maior compreensão e racionalização do observado.

Estas qualidades são essenciais para fundamentar de maneira objectiva uma opinião ou tomada de posição. Sem elas, é fácil cair em atitudes extremadas onde a irracionalidade e a emotividade imperam, tornando impossível a criação de consensos entre interesses divergentes. Além disso, sem estas capacidades, mais facilmente o cidadão pode ser manipulado de acordo com o interesse de alguns.

Apesar do seu valor educativo, este método tem limitações. Muitos dos problemas ambientais do mundo de hoje são complexos, pois radicam em sistemas interligados. Para os enfrentar é necessário ir além das limitações das perspectivas, métodos e instrumentos da ciência tradicional. Daí a importância da **Abordagem Sistémica** que tem as suas fundações na dinâmica de sistemas. Ao contrário da análise tradicional, que se focaliza na separação das peças individuais do que é estudado, o pensamento sistémico evidencia como os elementos em estudo interagem com os outros constituintes do sistema do qual é parte.

O pensamento sistémico, como diz Fritjof Capra¹⁵, é baseado numa mudança de percepção fundamental, do mundo como sendo uma máquina, para o mundo visto como um sistema vivo. Isso implica uma mudança de atenção das partes para o todo, dos objectos para as relações, das estruturas para os processos, das hierarquias para as redes, do racional para o intuitivo, da análise para a síntese, do pensamento linear para o não linear.

Concretizando num exemplo, para ficar mais claro, consideremos o problema do controlo das pragas agrícolas. A solução encontrada pelo

15. É co-fundador e um dos directores do Center for Ecoliteracy. As suas investigações em Física e Teoria dos Sistemas conduziram-no a um exame sistemático das implicações filosóficas e sociais da ciência contemporânea. Ensina no Schumacher College e é autor de diversos livros de projecção internacional, como "The Tao of Physics" (1975), "The Turning Point" (1982), "Uncommon Wisdom" (1988), "The Web of Life" (1996), "The Hidden Connections" (2002); sendo o seu mais recente título publicado "The Science of Leonardo" (2007).

pensamento linear é usar pesticidas para as matar. A curto prazo a solução é eficaz. Porém, num prazo mais alargado verifica-se um agravamento do problema. As populações de insectos que se pretendeu controlar com a aplicação de insecticida crescem exponencialmente devido à eliminação concomitante dos seus predadores naturais. Persistindo na mesma lógica, perante um maior número de insectos, utiliza-se maior quantidade de insecticida. Anos depois, nem mesmo estas resolvem a situação, pois ao desequilíbrio da teia alimentar junta-se a resistência aos químicos entretanto desenvolvida pelos insectos.

A solução encontrada pelo pensamento sistémico para este problema centra-se no reforço das populações que se alimentam dos insectos consumidores das culturas agrícolas. Poderá passar pela criação de condições de habitat que sustentam uma população de predadores mais numerosa ou até pela introdução directa de predadores na área, se a gravidade do caso assim o exigir.

Vemos assim que a perspectiva mais alargada, requerida pelo pensamento sistémico, cria uma compreensão do sistema que favorece a criação de melhores soluções a longo prazo. Essa visão alargada deverá integrar todas as componentes presentes, sejam elas biológicas, químicas, sociais, económicas, políticas, históricas, ou outras. Estes diferentes parâmetros sobrepõem-se e interagem, gerando fluxos não só de matéria e energia, mas também de informação, capitais, etc.

Esta imagem do todo torna possível encontrar soluções inovadoras, surgidas do entendimento intuitivo da circunstância em estudo. A sua aprendizagem requer a promoção de situações onde os alunos possam explorar, pesquisar informação, chegar ao entendimento do sistema e a soluções geradas em trabalho de grupo. O educador tem aqui um papel diferente do tradicional. Ele não é um perito que transmite conhecimentos, mas é antes um conselheiro que sugere linhas de trabalho e apoia nas dificuldades, deixando que os alunos encontrem as respostas pelos seus meios.

Um outro tipo de metodologia de grande interesse em educação ambiental é a **Abordagem Pragmática**. Pode assumir a forma de clubes, campos de férias, oficinas ao ar livre, ou outra. A questão central

é envolver os jovens em actividades práticas, desenvolvidas em contacto directo com o ambiente, e que visam uma acção concreta de melhoria do meio envolvente. Este tipo de abordagem promove o desenvolvimento de capacidades manuais, mas também relacionais. As crianças e jovens são conduzidos a descobrirem aspectos da vida real em contacto com os outros num ambiente natural e a realizarem uma experiência com efeitos concretos no mundo.

Há três tipos de enquadramento especialmente interessantes para a concretização desta abordagem:

- **os clubes de ambiente**, desenvolvidos nas escolas ou no âmbito de associações de defesa do ambiente. Envolvem os jovens em actividades que os ajudam a conhecer e a proteger a natureza ou aspectos do património cultural, assumindo acções responsáveis, em conjunto com outros jovens.
- **os campos de natureza** que permitem viver no meio natural durante uma, duas ou três semanas. Aqui os jovens aprendem a viver de forma simples, respeitando o equilíbrio ecológico e desenvolvendo capacidades sociais de são convívio. O escutismo reintroduziu esta abordagem pragmática.
- **os campos de trabalho / de férias** que envolvem os jovens num trabalho concreto que beneficia o ambiente. São situações onde se faz a valorização, a recuperação ou a gestão de locais, bem como de elementos do património arquitectónico ou natural. Em paralelo a este trabalho de fundo há geralmente actividades desportivas e culturais, sobretudo ligadas a temáticas da natureza e do ambiente. A par da troca de conhecimentos e do aprender a fazer, esta abordagem assenta fortemente na vida em grupo e na relação com os outros.

O termo **Ecocidadania** agrupa todas as práticas que passam uma mensagem relativa ao estilo de vida, ou à maneira de viver. Tem por objectivo consciencializar para a importância de minimizar os impactos ambientais da nossa vida, através de escolhas criteriosas feitas no quotidiano. Tanto pode incidir sobre a lei dos 3 Rs relativa aos resíduos

sólidos urbanos, como ao tipo de regime alimentar, ao comércio justo, aos transportes, ao uso de água e energia em casa, etc. No centro desta abordagem está a noção da responsabilidade do indivíduo e a ideia de que podemos mudar colectivamente o estado do ambiente através da soma das acções individuais.

Embora seja muito importante trabalhar no sentido de promover a mudança de comportamentos, este tipo de abordagem não deve nunca descurar as outras componentes necessárias ao desenvolvimento duma atitude consciente, responsável e solidária. A participação ambiental tem subjacente a si não só a consciencialização e a sensibilidade face ao ambiente, mas também as atitudes e as competências que conduzem a um esforço para se manter informado e fazer as escolhas mais favoráveis ao ambiente, ainda que requeiram sacrifício pessoal.

Se a abordagem de ecocidadania se limitar a ensinar às crianças um determinado comportamento na escola, corre-se o risco delas não saberem extrapolá-lo a outros contextos da sua vida e a não desenvolverem comportamentos pró-ambientais relativos a outros aspectos não trabalhados na escola e que precisam de ser actualizados ao longo do tempo.

A Resolução de Problemas é uma abordagem onde o educador começa por apresentar aos alunos uma situação que constitui o problema para eles resolverem. A partir daqui eles são incentivados a responder activamente, seja na interpretação da questão, na colheita de dados adicionais, na organização da informação, na concepção de possíveis soluções, na criação de critérios de avaliação, seja finalmente, na escolha da solução que lhes parece mais adequada ou realizável.

Frequentemente a resolução de problemas em educação ambiental lida com problemas divergentes, com mais do que uma solução possível. O objectivo aqui não é encontrar a resposta correcta, mas antes o aprender com o processo de procurar uma resolução para o problema. Esse processo pode passar pelo uso de diversos métodos como, o estudo de casos, os jogos de simulação, o jogo de papéis, a investigação, a pesquisa e a discussão. Se correctamente conduzido, trará oportuni-

des para trabalhar as bases do saber viver em democracia, como sejam o respeito por outros pontos de vista, o aceitar uma solução maioritária que não é a sua, ou a procura de consensos negociados.

6.4.3. Trabalho de Projecto

Todas as abordagens educativas referidas, bem como outras, podem ser integradas no trabalho de projecto, desde que haja uma orientação intencional e um sequenciar das actividades no tempo, coerente com o objectivo estabelecido. Esta metodologia de trabalho é possivelmente a que melhor nos permite responder às necessidades educativas dos alunos no contexto da educação ambiental, pois o foco não é colocado no objecto de estudo, mas antes no próprio aluno. Através dele procura-se criar as condições que permitam ao aluno a apropriação do seu próprio processo de aprendizagem e este abarca não apenas o saber, mas também o saber fazer e o saber ser. Por isso considera-se aqui que as condições de aprendizagem são tão importantes quanto os conteúdos. Aquelas deverão desenvolver o questionamento, a capacidade crítica, a autonomia, a criatividade, a responsabilidade, uma atitude ética, etc.

Dado que esta metodologia costuma levantar dúvidas, até porque envolve uma postura e uma forma de trabalhar, por parte do educador, oposta à que é tradicional no ensino, parece-nos oportuno e útil esclarecer o que é e o que não é um projecto educativo.

Como diz Carlinda Leite¹⁶, «Um projecto distingue-se de uma mera actividade de ensino-aprendizagem pelo sentido que possui, pela intencionalidade que o orienta, pela organização que pressupõe, pelo tempo de realização que o acompanha e pelos efeitos que produz». Como tal, «envolve uma articulação entre intenções e acções, entre teoria e prática, organizada num plano que estrutura essas acções.»

Mas há ainda um outro aspecto diferenciador do trabalho de projecto e que tem a ver com a promoção da autonomia dos alunos, a qual torna a metodologia extremamente motivante. É desejável que as deci-

16. Leite, Carlinda, Gomes, Lúcia e Fernandes, Preciosa (2001) Projectos Curriculares de Escola e de Turma – Conceber, gerir e avaliar; 3ª edição, Porto: Edições ASA

sões e as iniciativas sejam do grupo, pois os alunos são os protagonistas da implementação do projecto. Do educador espera-se não um papel directivo, mas antes de animador, de alguém que apoia, fornece instrumentos de trabalho, sugestões, críticas construtivas, etc.

Concretizando, **um projecto não é** um conjunto de actividades onde o problema e a metodologia são dados e os alunos se limitam a actuar como «ajudantes de investigação». Tal acontece, por exemplo:

- quando o aluno é solicitado a investigar informação sobre um tema definido pelo professor, copiando directamente de livros, sem processamento nem análise;
- em experiências de laboratório (ou não) onde os alunos seguem instruções passo a passo;
- quando os estudantes se limitam a passar e a processar pesquisas ou textos elaborados pelo professor, segundo instruções externas;
- em observações feitas por mandato, seguindo guias elaborados para o efeito;
- em investigações realizadas a partir de problemas que se colocam ao docente, ou no programa oficial, e para os quais se relacionam conteúdos programáticos de forma mais ou menos forçada.

Estas podem ser actividades férteis e valiosas mas falta-lhes a força da iniciativa e da auto-gestão dos jovens para serem classificadas como projectos.

No trabalho de projecto os objectivos abrangem a aquisição de saberes conceptuais e sociais, bem como a formação pessoal e cívica. Este tipo de metodologia radica no estudo de temas, ou de problemas concretos, e envolve uma atitude de pesquisa para a realização do trabalho de campo.

Pretende-se que as aprendizagens feitas pelos alunos sejam relevantes para a resolução do(s) problema(s) de partida. No entanto, não é apenas o produto final que é importante. A qualidade do processo de aprendizagem é central. Através dele os alunos adquirem competências e conhecimentos, integrando saberes anteriores. É promovida uma reflexão constante sobre a acção, que dá significado ao que é feito e orienta a sequência de passos ao longo do percurso. O mais importante é que o empreendimento seja assumido em grupo.

Um projecto é uma actividade intencional. Pressupõe um objectivo que dá unidade e sentido às várias acções¹⁷ e está associado a um produto final. Este produto responde ao problema ou questão de partida que, depois de devidamente identificado, constitui o tema do estudo ou o objecto de intervenção. A sua escolha pode partir de ideias dos alunos ou de sugestões do professor. O essencial é que a concepção do projecto seja um processo negociado que venha a interessar realmente os alunos.

É importante que o tema esteja directamente ligado à realidade próxima dos estudantes e que os envolva no território onde vivem no seu quotidiano. Deverá ter actualidade, relevância e significado para os participantes. A temática deve adequar-se às suas capacidades, tanto em termos cognitivos, como de execução técnica, gestão ou orientação¹⁸.

O desenvolvimento do projecto parte de uma planificação flexível, passível de ser alterada segundo as necessidades que ocorram no decorrer do processo. Um projecto corresponde a um trabalho que se estende ao longo de um período de tempo mais ou menos prolongado e percorre várias fases que poderão seguir grosso modo a seguinte estrutura:

- **Anteprojecto ou preparação** – a partir de um diagnóstico sobre as características e as necessidades educativas do grupo com que vai trabalhar, o educador procura perceber as competências que é necessário desenvolver através do projecto. Poderá escolher um terreno ou quadro de intervenção, determinar a duração da acção pedagógica e as condições em que esta deverá decorrer. Poderá ainda criar as condições materiais requeridas.

- **Fase I. Problema / tema do projecto** – nesta fase o professor promove o contacto do grupo com o meio de modo a trazer-lhe informações, sensações, impressões, questionamentos, etc. Imediatamente a seguir, a partilha e a discussão destes dados faz emergir

17. Consequentemente, a escolha das actividades não deve ser feita porque se gosta delas, mas porque podem conduzir à consecução dos objectivos.

18. Relativamente à temática das florestas poderá ser mais interessante partir das problemáticas ambientais que os alunos manifestem preocupação como, por exemplo, os incêndios florestais, o aquecimento global, a desertificação, escassez de água potável, perda de biodiversidade...

uma problemática ou desejos / interesses nos alunos. Então, surgem diversas possibilidades de projectos possíveis de realizar e o grupo escolhe um por consenso. Determina os objectivos e a finalidade, e uma estratégia de acção.

- **Fase 2. Estruturação do projecto** – através de negociações, reformulações e clarificações, o grupo afina o projecto, precisando o seu conteúdo de tal forma que se torne o projecto de todos e de cada um. A seguir planifica-o, programando as tarefas e os meios necessários à sua execução, e reparte o trabalho pelos participantes.

- **Fase 3. Implementação do trabalho** – esta é geralmente a fase mais longa do projecto. O grupo é dividido em subgrupos de 3 a 5 elementos para realizar as acções de pesquisa, de registo e tratamento da informação e de intervenção previstas. Por vezes estas acções trazem novos dados que são susceptíveis de induzir modificações nos objectivos iniciais ou a programação de novas tarefas. Há uma alternância entre momentos de pesquisa e de síntese, de acção e de reflexão, e pode haver a reformulação de problemas e a elaboração de planos de acção futura.

A experiência mostra que a apresentação periódica do que cada subgrupo vai obtendo a toda a turma é muito importante, pois permite o acompanhamento e uma visão de conjunto de todo o processo.

- **Fase 4. Relatório** – a realização de um relatório leva os intervenientes a pensar sobre o percurso feito e a organizar o pensamento. Ajuda também os alunos a aprenderem a seleccionar os conteúdos mais relevantes e a comunicá-los.

- **Fase 5. Apresentação** – cada grupo apresenta aos restantes, ou a um público exterior, o resultado do seu trabalho. Pedagogicamente este momento é motivante. Ele estabelece uma data limite aos trabalhos e, sobretudo, valoriza e socializa a pesquisa feita.

- **Fase 6. Avaliação** – a avaliação contínua faz parte integrante de todas as fases do projecto, tendo especial relevância a auto-avaliação. Ela poderá incidir sobre comportamentos, como as atitudes receptivas e de cooperação, ou a participação activa e responsável nas

actividades. Neste âmbito, incentiva a motivação, a iniciativa pessoal e a competência ao nível da equipa.

Ela deve ser usada como um instrumento de aprendizagem. Nesse sentido, deve passar pelo registo das situações que se vão vivendo, pela tomada de consciência sobre elas (o que sentiu, o que gostou e não gostou, o que aprendeu, ...), pela discussão e análise do que se faz, como se faz e porque se faz.

É importante que as críticas e apreciações feitas no grupo sejam sentidas por cada um como apoios e não como ameaças. Para isso é necessário que a avaliação seja vista e trabalhada como uma via para melhorar o desempenho e a tomada de consciência.

A avaliação final do projecto é feita a partir da análise e reflexão sobre os produtos realizados pelo grupo, os saberes adquiridos, as experiências vividas e os comportamentos observados nas diferentes etapas do percurso feito. É o momento de aferir até que ponto os objectivos definidos foram alcançados e, eventualmente, que passos poderão seguir-se no futuro.

Numa fase posterior poder-se-á também avaliar as incidências do projecto a médio prazo sobre os participantes, bem como medir o impacto destes junto de outras pessoas e ver as consequências sobre o terreno.

Os maiores desafios colocados ao educador por esta metodologia são a gestão da complexidade e incerteza que um projecto envolve, e a promoção duma margem considerável de iniciativa e de autonomia dos alunos, os quais se tornam autores e responsáveis pelo desenvolvimento do trabalho.

Assim, o educador precisa de sair da segurança duma aula que decorre exactamente como a preparou, para se tornar num facilitador que ajuda os alunos a converter os seus interesses e desejos em projectos, no sentido de acções reflectidas e planeadas. Para isso, deve procurar criar um ambiente de optimismo pedagógico, solidário e democrático; ter um discurso positivo e estimulador; ser calmo, respeitador das idiossincrasias e promover a autoconfiança, a autonomia e a iniciativa dos alunos.

ALGUNS LINKS DE INTERESSE:

http://www.spiritoftrees.org/spirit_of_trees.html – um site rico em recursos para trabalhar a árvore e a floresta numa perspectiva simbólica e mítica. Contém contos e mitos de diversas tradições culturais, links para sites com diversos recursos e sugestões de actividades, artigos e poemas.

<http://www.ecokids.ca> – um site onde se podem encontrar muitas actividades de educação ambiental sobre diversas temáticas, incluindo as árvores e florestas.

<http://www.arborday.org/kids/carly> – site da Arbor Day Foundation (USA) especialmente concebido para ajudar as crianças a conhecerem as árvores, a perceberem a relação entre os anéis anuais e as condições ambientais presentes em cada ano, a aprenderem a identificar, plantar e cuidar de árvores, ideias para celebrar o dia da árvore e para o desenvolvimento de projectos, o guião duma peça de teatro, jogos e muitas outras actividades para desenvolver na escola. Na página – <http://arborday.org/kids/teachingYouth.cfm> – o educador tem acesso a diversas sugestões de actividades educativas.

<http://www.symbioses.be> – Site onde se pode aceder aos diversos conteúdos da Magazine de l'education relative à l'environnement. Um dos números tem por tema a floresta.

<http://www.treetures.com/Meet I.htm> – site onde as crianças podem aprender sobre árvores e florestas, com diversas informações e sugestões de actividades.

<http://www.forestry.gov.uk/forestry/CMAR-5JQDTW> – página da Forestry Commission da Escócia onde se podem encontrar diversos recursos interessantes para trabalhar a floresta com os alunos.

<http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/prevencao-a-incendios-dfci/sensibilizacao> – página da Autoridade Florestal Nacional onde se pode aceder a diversos materiais didácticos sobre floresta.

<http://www.paws.daa-bbo.de/products.php> – este endereço dá acesso gratuito ao curso de educação sobre a floresta desenvolvido no âmbito do projecto PAWS.

<http://www.onf.fr/foret/index.htm> – site do Office National des Forêts onde se podem encontrar muitas informações interessantes sobre as florestas em geral e a francesa em particular.

<http://www.icnb.pt/o-voo-da-bonelli> – O voo da Bonelli – fábulas naturais do Tio Quim.

<http://www.newhorizons.org> – site da “New Horizons for Learning”, onde se podem encontrar muitos recursos para mudar a educação, sobretudo muitos artigos de matérias do maior interesse para o educador. Em – http://www.newhorizons.org/strategies/arts/front_arts.htm – tem uma página com artigos sobre “As Artes na Educação”.





Mãos à obra: ideias a explorar





ABORDAGEM SENSORIAL

1. Comboio da descoberta
2. Despertar os sentidos na floresta



ABORDAGEM LÚDICA

3. Jogo dos lobos, veados e salgueiros
4. Linces e coelhos



ABORDAGEM SENSITIVA

5. Animar a sensibilidade



FANTASIA E MAGIA

6. Ao encontro dos Faunos
7. Sou Árvore



ABORDAGEM ARTÍSTICA

8. Folhas, folhas e folhas



EXPLORAÇÃO DE NARRATIVAS

9. O Homem que plantava Árvores
10. O segredo dos pauzinhos



ABORDAGEM CIENTÍFICA

11. A dinâmica do fogo
12. Os mistérios do Outono



ABORDAGEM CONCEPTUAL

13. A Teia da Vida



ABORDAGEM SISTÉMICA

14. Habitats para Venda



ECOCIDADANIA

15. Código de conduta na floresta
16. As florestas e o aquecimento global
17. Árvores notáveis



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

18. Os incêndios florestais em Portugal



TRABALHO DE PROJECTO

19. A árvore minha amiga
20. O nosso bosque
21. Vamos defender a floresta da nossa região



ABORDAGEM SENSORIAL

I. Comboio da descoberta

Os participantes caminham em linha pelo chão da floresta, de olhos vendados e de pés descalços.

Esta actividade pode ser particularmente interessante para crianças e jovens que não estão familiarizados com espaços naturais. Através dela podem descobrir que estar na natureza pode ser divertido e dar prazer.

Duração | 0:30 H

Idades | A partir dos 5 anos

N.º participantes | De 5 a 15

Tipo de Actividade

Abordagem sensorial, lúdica, realizada em silêncio.

Trabalhar a percepção.

Material

Vendas para os olhos no mesmo número que os participantes; corda.

Objectivos

Apreciar a floresta como fonte de descoberta e diversão; promover a ligação sensorial com o mundo natural; experimentar uma percepção diferente, através do tacto e do ouvir.

Preparação

Para criar uma ambiência favorável ao desenvolvimento desta actividade, dissolvendo possíveis resistências, o educador pede para os elementos do grupo se sentarem no chão da floresta em roda.

Então, conta como o povo Lakota via esta forma de estar:

«Os *Lakota Sioux*¹ eram verdadeiros amantes da natureza. Amavam a terra e sentiam-se unos com tudo o que existia. Sobretudo os anciãos, amavam o solo e sentavam-se sobre ele com um sentimento de estar perto dum poder maternal. Gostavam de descalçar os mocassins e caminhar descalços sobre o solo sagrado. O solo para eles era calmante e fortificante, agente de limpeza e de cura. É por isso que os velhos índios ainda se sentam sobre o solo em vez de usarem cadeiras que os mantêm longe das forças que lhes dão vida. Para eles, sentarem-se ou deitarem-se sobre o chão torna-os capazes de pensar mais profundamente, com uma mente mais penetrante, capazes de ver mais claramente os mistérios da vida e de sentir maior proximidade e afinidade com as outras formas de vida à sua volta».

Excerto dum depoimento do Chefe Luther Urso De Pé, nascido em 1868

1. Tribo nativa das planícies americanas. O nome pode ser traduzido por Dacota.

A seguir, para ajudar a colocar o grupo em silêncio, o educador pede para todos levantarem as mãos acima da cabeça e, simbolicamente, fazerem baixar um véu de silêncio. A partir deste momento a actividade realiza-se em silêncio até que o véu seja levantado.

Descrição

Os elementos do grupo colocam-se em fila indiana e vendam os seus olhos. Os pés deverão estar descalços. Ligam-se uns aos outros colocando a mão esquerda sobre o ombro do colega da frente ou, alternativamente, segurando uma corda.

O líder e o último elemento da fila são adultos que não vendaram os olhos. Conduzem o grupo através duma área de floresta, fazendo um pequeno percurso que suba e desça declives, que atravesse uma zona húmida, chão com diferentes texturas que produzam sons diversos à passagem do grupo, sem perigo de ferir os pés, e que passe por zonas de diferentes luminosidades e cheiros.

É importante que durante o percurso os participantes não conversem entre si. A conversa fica para o fim onde, depois de desvendarem os olhos, se dispõem novamente em roda, levantam o véu do silêncio e partilham as suas impressões.

Variante A

Estabelece-se previamente o percurso fixando uma corda, de uns 50 metros de comprimento, ao longo duma área florestal ou dum parque urbano que se pretende explorar através do tacto e do cheiro. O percurso pode passar sobre troncos caídos, áreas rochosas, gramíneas altas ou contornar árvores de grandes dimensões. A corda deve ser colocada à altura média da cintura dos participantes e, em determinadas partes do percurso, poderá obrigá-los a baixarem-se até ao nível do solo. Para isso, a corda pode ser presa a ramos baixos de árvores, a pedras ou outros elementos da paisagem.

Os participantes fazem o percurso de olhos vendados, segurando a corda com uma das mãos. A experiência pode ser depois repetida sem os olhos vendados para ajudar a colocar a experiência em perspectiva.



Esta pode ser uma forma de explorar uma área já conhecida pelos participantes, de um modo totalmente diferente.

Variante B

Formam-se pares. Um dos elementos fica com os olhos vendados enquanto o outro o guia cuidadosamente por um circuito até uma árvore.

O participante que tem os olhos vendados explora com as suas mãos a árvore, abraça-a, cheira-a, de forma a ficar com uma ideia da sua dimensão, textura da casca, odor e todos os elementos que julgue necessários para identificar aquela árvore. É depois guiado ao ponto de partida, seguindo um novo percurso.

A venda dos olhos é removida e o participante tenta encontrar a sua árvore usando os seus sentidos, incluindo o de direcção. De repente, o que era apenas um grupo indiferenciado de árvores torna-se uma colecção de árvores especiais à espera de serem identificadas por alguém em particular.

Os participantes trocam de papéis e repetem a actividade. No final, cada um poderá falar ou escrever sobre a sua experiência.



ABORDAGEM SENSORIAL

2. Despertar os sentidos na floresta

Busca multi-sensorial de descoberta no recreio da escola, num parque urbano ou espaço florestal.

Esta actividade pode servir de introdução para trabalhar diferentes conceitos, como a biodiversidade, a interdependência dentro do habitat, etc.; ou pode ser usada para mostrar que um espaço conhecido, como um recreio de escola, alberga formas de vida que não observámos anteriormente. Usada com grupos de adultos pode também servir de pretexto para levar alguém, que está pouco familiarizado com um espaço natural, a explorá-lo com à vontade porque tem um objectivo definido ao movimentar-se nele.

Duração | 1:00 H

Idades | A partir dos 7 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Abordagem multi-sensorial, lúdica. Trabalhar a percepção.

Material

Caderno/folha de registo; lista de elementos a procurar; lápis – todos em número igual ao de participantes. Tira de fita autocolante, de 2 a 3 cm de largo, que pode ser fixa à volta do pulso de cada participante ou na folha de registos e que serve para coleccionar os materiais colhidos.

Objectivos

Melhorar a capacidade de observação; ajudar a desenvolver a capacidade de comunicar diferentes tipos de observações.

Preparação

O educador visita a área onde se irá desenvolver a actividade e aí define os limites onde terá lugar a exploração. Prepara depois a lista de elementos a captar na busca. Esta lista depende da faixa etária do grupo e dos objectivos pedagógicos em vista.

A lista poderá incluir alguns destes elementos:

- Encontra três sons de que gostes e três que não te sejam agradáveis. Regista-os na tua folha e legenda-os, indicando onde os captaste.
- Observa os seguintes cheiros: erva, ar, solo, água, a tua pele, uma planta e mais dois objectos à tua escolha. Fechando os olhos, que cor te faz lembrar cada cheiro? Regista tudo e legenda cada um dos odores.
- Encontra algo que seja: áspero, macio, fofo, rijo, felpudo, frio, húmido, quente. Legenda cada elemento.
- Escolhe um local que te pareça interessante e regista como te sentes ao permanecer nele (alegre, triste, entusiasmado, aborrecido, curioso, calmo, etc.).
- Escuta o som do tronco de diferentes árvores quando o vento está a soprar e regista-o com palavras ou desenhos.
- Colhe do chão: um “chapéu” de bolota (cúpula duma glande); 5 folhas de formas diferentes; uma pinha com sementes; caruma (agulhas de pinheiro); um galho com gomos; dois tipos diferentes de sementes; dois tipos diferentes de frutos.
- Descreve e anota a localização: dum musgo; dum fungo; de sinais que denunciam a presença duma aranha; dum formigueiro.
- Colhe uma folha. Anota: o que sentes quando passas o dedo sobre a sua superfície; como descreves o seu cheiro e a sua forma; que sons consegues fazer com ela.

Os elementos a averiguar podem requerer sobretudo o sentido da visão e ter uma temática subjacente. Exemplos:

- **Estruturas de plantas** – procurar uma folha que seja mais larga que comprida; uma folha que não seja verde; a maior e a mais pequena folha/flor existente na área; a árvore com a casca mais lisa; uma folha de margens denticuladas; uma planta com o caule de secção quadrada; a planta que tem as maiores sementes; uma flor que tenha cheiro desagradável.

- **Habitats** – encontra algo que viva num lugar que está sempre à sombra / sempre ao sol; a área com o solo mais húmido; uma árvore usada como abrigo dum animal; um lugar onde as plantas crescem pouco; um animal cujo abrigo esteja ligado a uma construção / estrutura feita pelo homem; uma criatura que viva debaixo de algo;



um ser que viva numa fenda dum edifício ou dum lancil; localiza a área mais rochosa. Alguma criatura vive aí?

- **Adaptações** – Procura: uma semente que se pode agarrar ao cabelo ou a pêlo; uma semente que se desloque pelo menos um metro quando é soprada; uma planta que tem espinhos ou picos para se proteger; uma árvore cujas raízes penetraram uma fenda; um insecto cuja cor ou forma o camufla no meio onde vive; uma folha que se proteja da perda de água através duma cera ou duma espessa camada de pêlos; uma trepadeira a crescer apoiada numa árvore, edifício ou vedação; uma flor que pode ser um bom restaurante para borboletas.

- **Interações entre plantas e animais** – Encontra uma folha que já foi mastigada; uma planta que abriga um animal; uma planta que cresce sobre outra planta; uma semente que parece comestível; flores que estão a ser visitadas por insectos; uma árvore que tem líquenes a crescer sobre ela; observa se há sinais de vida num tronco ou em folhas em decomposição.

- **Diversidade** – Procura um cogumelo ou outra estrutura dum fungo; um verme; uma flor com cinco pétalas; uma teia de aranha; um musgo; um feto; um local onde encontres a maior diversidade de plantas numa pequenas área; um insecto que voe e outro que não seja capaz de o fazer; um ninho de ave.

Cada participante prepara um “caderno de registo”, dobrando algumas folhas A4 ao meio e desenhando um símbolo que represente o resultado da busca a registar. Uma variante ao caderno de registo, mais interessante para os participantes mais jovens, é um tubo com elásticos onde se vão fixando os elementos encontrados. Este tubo tanto pode ser um pedaço de cana, como de ramo, como um rolo de papel.

Descrição

I – Cada participante recebe a lista de elementos a procurar e um lápis – caso seja solicitado o desenho ou o registo escrito do que observam na sua busca. No caso de ser pedido que reunam material, poderá ser distribuída também uma tira de fita autocolante para fixar os elementos encontrados.

2 – O educador explica o que se pretende com a actividade e quais são as normas de comportamento a respeitar¹. Indica os limites do espaço a ser explorado e o tempo disponível para realizarem a recolha de informação.

3 – Findo o tempo, reúnem-se todos os participantes numa roda e observam-se todos os materiais colhidos. Para discussão, o educador pode fazer perguntas como: que elementos foram mais difíceis / fáceis de encontrar? Porque é que alguns organismos ou objectos são mais fáceis de encontrar do que outros? Porque é surpreendente encontrar determinado elemento na área? Que papel desempenha cada elemento encontrado na área? Se repetíssemos a actividade noutra estação do ano, que elementos seriam mais difíceis / fáceis de encontrar?

Para avaliar esta actividade pode desenvolver-se uma escala para determinar até que ponto as metas do exercício foram alcançadas. Por outro lado, a observação do comportamento dos participantes dá também informações importantes sobre os progressos feitos.

Variantes

Para ajudar a focalizar a atenção das crianças e para ajudar a descobrir pormenores que muitas vezes escapam à atenção comum, podem criar-se espreitoscópios, que mais não são que pequenos tubos de papel (por exemplo, dos rolos de papel de cozinha ou de papel higiénico) pintados. Outra possibilidade no mesmo sentido é usar pequenas molduras, como as de slides ou maiores, para enquadrar a observação. Também resulta muito bem usar lupas. Nesse caso a busca pode ganhar um nome sugestivo que crie o ambiente propício a entusiasmar os mais pequenos.

¹. A elaboração dum código de conduta pode ser uma actividade que preceda esta (ver actividade n.º 15 deste manual).





3. Jogo dos lobos, veados e salgueiros

Jogo de apanhada onde o elemento que é apanhado se transforma na espécie daquele que apanhou. Como chegar a um equilíbrio?

Duração | 0:30 H

Idades | Dos 5 aos 10 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Jogo de apanhada muito dinâmico

Objectivos

Compreender a importância dos predadores para o equilíbrio dum ecossistema.

Preparação

O professor / animador explica que os jogadores representam elementos duma cadeia alimentar – salgueiros, veados e lobos. Os veados alimentam-se de rebentos de salgueiros, enquanto que os lobos se alimentam de veados. Embora as árvores não se desloquem, os salgueiros vão poder apanhar os lobos para que o jogo se torne mais dinâmico.

Descrição

Formam-se três equipas. Os jogadores de cada grupo distinguem-se pelo local onde mantêm uma das mãos: os salgueiros na cintura; os veados sobre o coração; os lobos na cabeça. As regras são simples: quando um vea-

do apanha um salgueiro, este transforma-se em veado; quando um veado é apanhado por um lobo, transforma-se em lobo. Os salgueiros permanecem quietos, mas quando o professor/animador faz soar uma pandeireta ou emite um som combinado, os salgueiros podem correr também e apanhar lobos. Quando isso acontece, os lobos transformam-se em salgueiros.

O professor / animador pode ter um outro som para que todos parem e se perceba a situação em número de efectivos em cada grupo.

Repete-se o jogo a partir de diferentes situações iniciais: igual nº de elementos nos três grupos; grande nº de salgueiros; grande nº de veados; grande nº de lobos.

Extensão

Discutem-se os resultados obtidos. O que acontece quando há lobos a mais? O que acontece quando não há lobos? O professor / animador salienta a importância dos predadores de topo para a manutenção do equilíbrio do ecossistema, incluindo o coberto vegetal.

Nota – Ver mais informação na página 17 deste manual.



ABORDAGEM LÚDICA

4. Linces e coelhos

Neste jogo os participantes permanecem em silêncio e de sentidos aguçados.

Duração | 0:30 H

Idades | Dos 5 aos 10 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Jogo de percepção

Material

Uma venda para os olhos

Objectivos

Desenvolver uma maior acuidade auditiva e um maior controlo de movimentos.

Preparação

Escolhe-se uma zona da floresta onde o caminhar produza ruído.

Os predadores, como as raposas e os linces, precisam de ser capazes de se aproximar das suas presas sem serem percebidos, para poderem ter sucesso na caça. Por isso, antes do jogo ter início, os participantes aprendem a andar na floresta de forma silenciosa, como se fossem felinos.

Experimentam diversas formas de pousar os pés à medida que andam até obterem o andar mais silencioso possível. Podem começar por

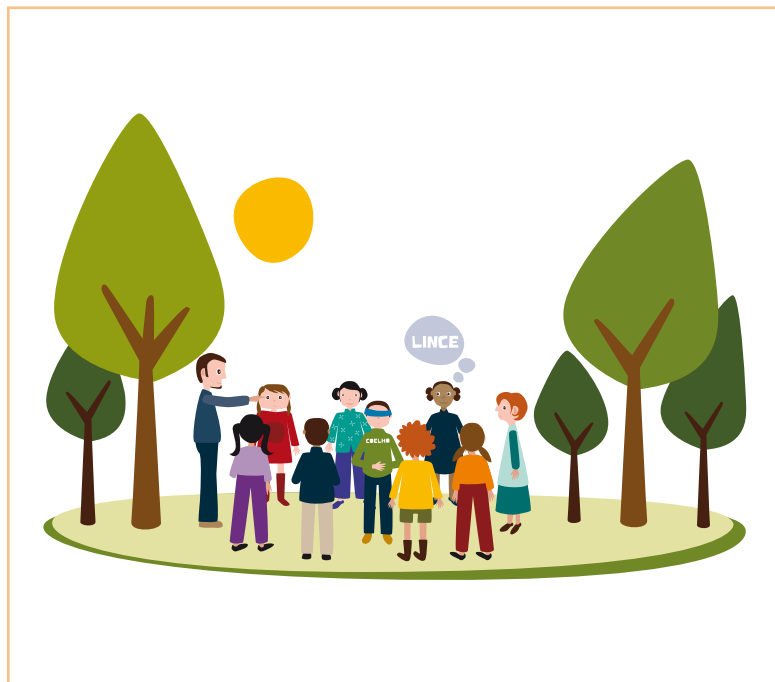
pousar primeiro a ponta do pé ou, pelo contrário, o calcanhar e assentar lentamente o pé a partir da sua orla exterior. Também terão de encontrar o ritmo que lhes permite andar sem produzirem ruído.

O educador pergunta que qualidades o coelho precisa de ter para sobreviver no território do lince. Provavelmente, as crianças responderão prontamente “pernas longas e poderosas”. Sim, mas e se o lince saltar furtivamente sobre ele? Ele caça muitas vezes por emboscada. Nessa altura os participantes poderão dizer que “o coelho sabe que o lince está perto e dá um grande salto para fugir”. E como é que ele sabe do lince? “Ah, porque ele tem umas grandes orelhas e consegue ouvir os passos dele a aproximar-se”. Está feita a introdução.

Descrição

Vamos fazer um jogo onde um coelho fica à escuta dum lince que tenta emboscá-lo. Os participantes dispõem-se numa roda de 4,5 a 6 metros de raio e apenas um deles é posicionado no centro da roda. Este é o coelho, ao qual se vendam os olhos. Todo o grupo permanece em silêncio. O educador, que está integrado na roda, aponta para um dos participantes, transformando-o em lince. Este tenta aproximar-se silenciosamente do coelho sem que este o ouça.

Quando o coelho ouve o lince, aponta na sua direcção, frustrando a oportunidade de o caçar. Neste caso, o lince morre de inanição e volta ao



como lince? E como coelhos? Que emoções surgiram? Ficaram com a audição mais apurada quando tinham os olhos vendados? Que lições podem tirar deste jogo? Que outras situações ou actividades, além da caça, nos ajudam a usar a audição? Que diferença haverá entre ouvir e escutar atentamente? A partir de agora, quando ouvirmos um som natural podemos parar e tentar compreender antes de agirmos – certamente que o coelho sabe diferenciar entre o som de um rato e duma raposa, para ajustar o seu comportamento.

círculo. Mas se o coelho não se dá conta da aproximação do lince antes que este lhe toque, é porque a caça foi bem sucedida e o coelho morreu. Não adianta o coelho ir apontando em todas as direcções, pois ele só dispõe de três tentativas para captar a presença do lince. Vão-se escolhendo novos coelhos e lince para dar oportunidade a todos os participantes de jogarem como lince e como coelho. Se um coelho consegue muito facilmente perceber à primeira ou segunda tentativa que se está a aproximar um lince, poder-se-á colocar em jogo dois lince em simultâneo.

Extensão

Que forma de caminhar teve melhores resultados? Os lince foram aprendendo com os erros dos que os precederam? Como é que se sentiram





ABORDAGEM SENSITIVA

5. Animar a sensibilidade

Actividades para ajudar a desenvolver uma maior sensibilidade e, conseqüentemente, uma ligação mais profunda e íntima, com o mundo natural.

Duração | 0:45 a 1 H

Idades | A partir dos 5 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Abordagem sensorial / lúdica / concentração

Objectivos

Promover a ligação com o mundo natural através do desenvolvimento da sensibilidade; usar essa ligação como caminho de auto-descoberta.

Preparação

Fazer um percurso em silêncio, ou permanecer pacientemente num recanto da floresta, pode trazer-nos um prazenteiro sentimento de ligação e de descoberta. O que descobrimos pode ser uma minúscula flor, uma vista ou uma criatura selvagem que temos a grata oportunidade de observar, mas o que de mais valioso descobrimos é o sentimento que esses momentos fazem brotar do nosso interior e que vem muitas vezes imbuído dum sentido de inspiração.

O nosso corpo é, na verdade, um instrumento privilegiado para criarmos e nutrirmos uma ligação significativa com o mundo natural. E estarmos conscientes do que um lugar nos faz sentir, do que significa para nós,

é um caminho para aprendermos também sobre nós mesmos. Essa consciencialização do corpo decorre da escuta atenta dos sentimentos, das sensações, das imagens e das energias colocadas em movimento quando estamos em contacto com o mundo natural. Uma mente aberta, relaxada e alerta é muito sensível ao que a rodeia, muito pronta a perceber uma alteração subtil ou uma nova forma.

Existem muitos caminhos para nos ajudar a centrar, ou seja, para entrarmos num estado de alerta relaxado, onde estamos plenamente conscientes das sensações corporais, dos sentimentos e dos pensamentos. Um é focalizar a atenção na respiração, que se torna calma e profunda, como é exemplo a preparação da actividade n.º 7. Para crianças mais inquietas pode resultar melhor algo mais dinâmico. Por exemplo, solicitar para todos se colocarem em posturas que requerem uma grande tensão muscular (de pé, com as pernas abertas flectidas, colocar os braços esticados e contrair ao máximo os punhos) e aguentarem ao máximo. Logo a seguir respirarem profundamente e relaxarem os músculos. Outra alternativa, que pode ser muito divertida, é solicitar para repetirem os movimentos que o educador fizer e este improvisa uma coreografia que executa muito lentamente, tão lentamente que os participantes precisarão de estar plenamente presentes para controlarem os músculos.

Assim centrados, os participantes estão mais capazes de se envolverem por inteiro na actividade. O educador atribui então uma tarefa para reali-

zarem em 15 a 20 minutos. Pode dar a todos a mesma tarefa ou diferentes. Os participantes podem escolher objectos encontrado no chão, seres vivos, um aspecto da paisagem, etc. A tarefa pode ser escolher:

- no espaço natural algo que seja parecido consigo
- algo para dar a alguém querido
- algo que represente o que quer vir a ser
- algo que se encontre na envolvente duma árvore e que seja uma peça de arte
- a coisa mais bela que se encontre na envolvente
- a árvore de que gosta mais
- algo que lhe faça sentir (ou que associe a) alegria / tristeza / amor
- um objecto que represente como me estou a sentir neste momento.

Findo o tempo definido, os participantes retornam ao ponto de partida. Em grupo, revelam o resultado da sua actividade, justificando-a.

A avaliação deste tipo de actividade pode basear-se na forma como os participantes agem ao executarem a tarefa, comparando (ou não) com o seu comportamento quando se levam para a natureza e se deixam livremente por um tempo determinado. Outras formas de avaliar envolvem a escrita sobre a experiência (por exemplo, estar na natureza faz-me sentir...; o que mais gosto quando estou num espaço natural é...). Também a criação de imagens podem constituir instrumentos de avaliação.

Variante A | Círculo de observação

Disponer os participantes em roda, sentados no chão da floresta com as costas viradas para o centro. Cada um tem um campo de visão ligeiramente diferente dos outros. Escreve uma frase sobre um aspecto diferente do que observa. No final juntam-se todas as frases criando um poema. Algumas frases podem ser repetidas ou uma abertura pode ser acrescentada para dar o tom (por exemplo, “olhamos para fora e vemos ...”). Também se pode fazer o exercício de ler todas as frases relativas a uma direcção e pedir para os participantes adivinharem qual é.

Variante B | Espírito do lugar

Aproveitando o facto do grupo estar sentado no chão em roda, pode-se



contar a pequena história descrita na actividade n.º 1. Os povos nativos da América do Norte viviam em comunhão com a Natureza, a qual reverenciavam. Reconheciam nos seres vivos e nos factores abióticos, como o Sol, o vento, o rio, o solo ou a chuva, a expressão de forças espirituais, que tratavam com o maior respeito. No seu entendimento, o desrespeito, como o matar demasiados animais ou matar com propósitos levianos, zangava os espíritos e, como consequência, os alimentos escasseariam.

Partindo desta perspectiva dos nativos americanos, de que a vida de cada lugar é regida por um espírito, solicita-se aos participantes para procurarem traduzir numa escultura modelada em argila ou feita com materiais colhidos no local, algo que traduza uma qualidade do espírito do lugar – a energia que sentem ali. O exercício convida à criatividade,

mas esta deverá radicar nas sensações e imagens obtidas a partir da preparação realizada no início.

Para encerrar a actividade, os participantes sugerem o tipo de comportamentos que o espírito do lugar apreciará nas pessoas e aqueles que lhe desagradam. Certamente aceitará com apreço a oferta das esculturas criadas. Essa oferta poderá ser realizada através dum ritual onde cada um formula um desejo para o local e o expressa através dum gesto, repetido pelo grupo.





6. Ao encontro dos Faunos

Entrar em contacto com os seres elementares da natureza, nomeadamente os faunos, ou espíritos das árvores, é a proposta desta abordagem desenhada para os mais pequenos.

Duração | 1:30 H

Idades | Dos 3 aos 6 anos

N.º participantes | Até 20

Tipo de Actividade

Fantasia, uso da imaginação e concentração; expressão artística.

Material

Pequenos cestos (um para cada duas crianças) para colocar os materiais colhidos no chão da floresta.

Fotos com exemplos de *land art* criados com materiais da floresta¹.

Objectivos

Alimentar o sentido inato das crianças de que o mundo natural é animado por entidades espirituais; ajudar a desenvolver uma atitude de respeito e reverência para com a Natureza, bem como a sensibilidade para com o mundo vivo.

Preparação

1 – O que é um fauno?

Com as crianças reunidas em círculo, o educador conversa com elas sobre os faunos, ou espíritos das árvores. Pergunta se alguém já viu um, qual o tamanho, aspecto e papel que desempenha para a árvore. Compara o espírito da árvore à alma que habita cada um de nós, seres humanos, explicando que é ela que anima e conduz o desenvolvimento do ser.

Pode ainda salientar que há árvores seculares e, porque vivem há muitos anos, o fauno que as anima é sábio. Se soubermos escutá-lo poderemos ter acesso a mistérios e segredos da Natureza. Devemos, portanto, olhá-los com respeito.

2 – Acordar os olhos da Imaginação.

Explica de seguida que quem não é clarividente pode também ver estas entidades se utilizar os olhos da imaginação. Para isso, é preciso estar bem relaxado e em silêncio, a escutar com muita atenção. Para relaxar, podemos brincar, sacudindo as mãos, os braços, os pés e saltitando para descontrair os músculos. Faz-se um exercício respiratório simples em que, ao levantar os braços se inspira, dilatando a barriga e, ao expirar, se sopra o ar à medida que se baixa os braços. Repete-se várias vezes. Fechamos agora os olhos, mantendo o corpo relaxado, e vamos imaginar que dentro de nós existe um pequeno Sol, igual ao que aparece no céu todos os dias, mas mais pequenino. Este Sol começa a ficar cada vez mais

1. Sugestão: fazer pesquisa de imagens na Internet a partir de "Goldsworthy" ou de "land art" – pode assim aceder a diversos exemplos de trabalhos criados pelo artista Andy Goldsworthy e outros, alguns muito simples feitos de folhas ou raminhos.

brilhante, mais quente e maior, até ocupar todo o nosso corpo e começar a ir além dele. Por fim, o Sol de cada um junta-se ao Sol dos outros colegas, formando um Sol muito grande.

O educador pede aos participantes para abrirem os olhos e pergunta se sentiram calor nalguma parte do corpo. Se a criança se concentrou minimamente, ela terá sentido algo ao nível dos olhos, das mãos, da barriga ou até em todo o corpo. Qualquer destas ocorrências permite confirmar-lhe o “funcionamento” dos seus olhos da imaginação. É com eles que vamos ver os faunos.

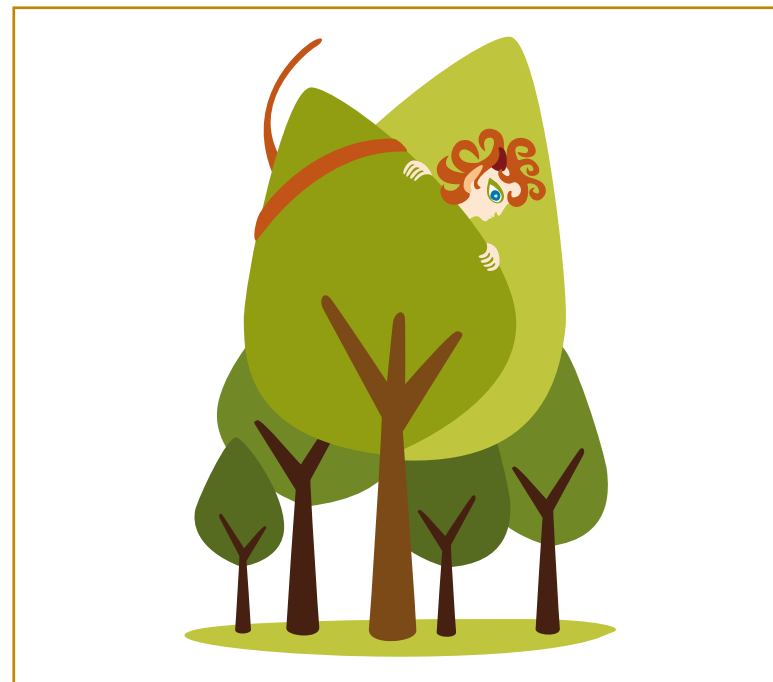
3 – A fórmula mágica.

Para se entrar no reino da magia é necessária uma fórmula mágica. Neste caso, é necessário aprender a fazer os ritmos e a dizer as palavras mágicas que vão dar-nos acesso ao mundo dos faunos. Com as crianças ainda em roda, caminha-se em círculo, por exemplo em sentido horário, mantendo a roda redonda. Estabilizado o movimento em roda, pede-se para se continuar a caminhar mas com passos de gigante. Depois com passos de anãozinho. Segue-se o ritmo mágico: anãozinho, gigante, gigante, anãozinho, pausa. Os passos mágicos vão-se repetindo. Introduzem-se agora as palavras mágicas, à medida que se caminha: Bo Paam Paam Bo. Repetem-se os ritmos até toda a roda estar à vontade com a fórmula mágica.

Distribuem-se os cestos, explicando que se destinam a guardar os tesouros que encontrarmos no chão da floresta, para no final fazermos algo de belo com eles. O educador funciona como um modelo e a intenção aqui é levar as crianças a apreciar a beleza dos materiais naturais. Assim, o educador deve acolher genuinamente com apreço todos os materiais escolhidos pelas crianças, salientando a tonalidade, o brilho, a textura ou a forma que tornam cada um especial, mesmo que seja uma simples folha.

Descrição

O grupo está agora preparado para fazer um percurso pelo lado mágico da floresta. O educador deverá conhecer bem a área para poder lançar desafios de descoberta que levem as crianças a observar com atenção o que as rodeia. Esses desafios tanto podem ser do tipo: quem me diz onde está uma árvore que faz lembrar um determinado animal



(por exemplo)?; que animais conseguem imaginar nesta árvore, ou nestas raízes? ; quem sabe onde está a irmã desta árvore, o que ela terá em comum com esta? ; (perante uma árvore com um buraco fundo) esta é uma porta para o mundo subterrâneo da floresta, o que será que lá poderíamos encontrar se fossemos suficientemente pequenos para ali entrar?

À medida que se progride no percurso, o educador poderá ir contando histórias ou dar informações sobre o fauno que vão visitar, de forma a criar maior interesse e expectativa. Uma das hipóteses é apresentá-lo como sendo um gigante bom que cuida da árvore e da floresta à volta da árvore. Podem dar-se pormenores sobre alguns aspectos históricos da região que ele terá presenciado. Sabe-se que ele fica contente quando os pássaros fazem ninho nos seus ramos, e por isso cobre-se de frutos para

ajudar a alimentá-los. Também gosta que lhe ofereçamos algo de belo, feito por nós. Outra coisa que faz o fauno sentir-se muito feliz é quando as crianças cantam para ele, sobretudo se o fazem com alegria.

Então, quando o grupo se aproxima da árvore escolhida para contactar o fauno (se for uma árvore bem grande o nosso fauno poderá ganhar o estatuto de rei dos faunos daquela floresta), solicita-se silêncio e uma atitude de grande respeito. Queremos oferecer algo de bom ao fauno, não perturbá-lo. Pede-se então às crianças para cantarem uma canção de que gostem muito e que todas saibam.

A seguir recorda-se a fórmula mágica, em sussurro. Sacodem-se as mãos e respira-se profundamente para relaxar. Com os olhos fechados (porque os olhos da imaginação funcionam melhor assim) repete-se baixinho a fórmula mágica. Faz-se silêncio, ficando à escuta. Não tardará muito até que o fauno surja nas nossas mentes. Dá-se atenção aos pormenores: de que cor é a pele dele? Como é a cara dele? Está contente ou triste? De que altura é? Como está vestido? O que lhe queres perguntar? O diálogo pessoal decorre na mente e para isso é preciso ficar em silêncio, à escuta, depois de formular uma pergunta. Depois pede-se autorização para chegar mais perto e tocar no seu tronco.

Vamos agora oferecer algo feito com os materiais colhidos ao longo do percurso. O educador começa. Depois, cada criança participa na criação duma instalação de *land art*, que se deixa ficar no local, com o objectivo de agradecer ao fauno e a todos os seres em volta por criarem uma floresta tão bonita, onde nos sentimos tão bem.





7. Sou Árvore

Usando a visualização criativa os participantes vivenciam interiormente o desenvolvimento duma árvore ao longo do seu ciclo de vida.

Duração | 0:30 H

Idades | A partir dos 7 anos

Tipo de Actividade

Visualização criativa

Objectivos

Promover um sentido de ligação mais profunda com a Natureza e consigo próprio.

Preparação

É importante criar um ambiente facilitador, usando uma música calma e escurecendo a sala. Começar por explicar que a visualização criativa é algo simples. Basta que cada um imagine à sua maneira o que vai sendo sugerido. Toda a gente consegue. A única condição é estar confortavelmente sentado e relaxado. E a forma mais fácil de alcançar o relaxamento é centrar a atenção na respiração e nas sensações corporais.

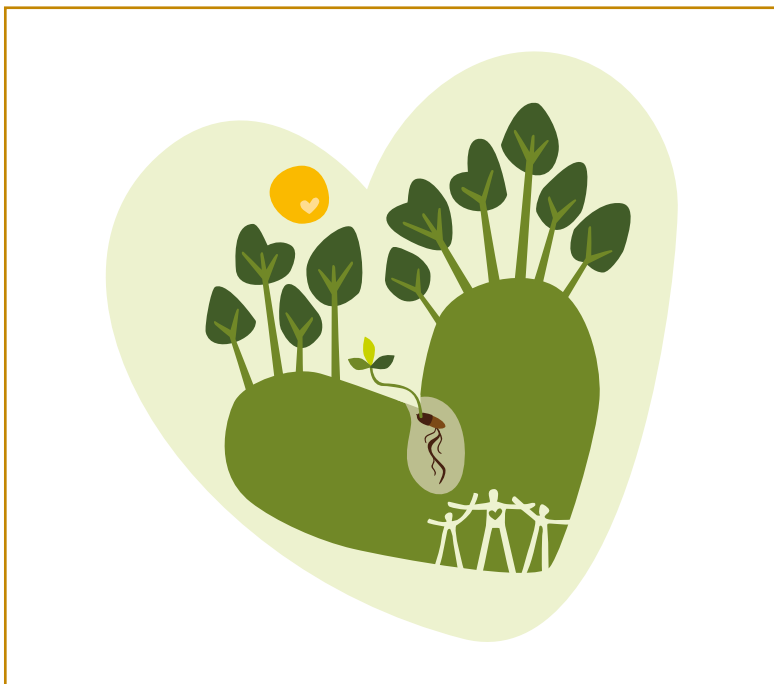
De olhos fechados, cada um observa interiormente o percurso que o ar faz. Entra pelo nariz, passa pela traqueia, pelos brônquios e chega aos pulmões, que se expandem. Depois visualiza o percurso inverso ao expirar. Cada vez que inspira lenta e calmamente, coloca a intenção de estar cada vez mais em contacto com o seu ser interno. E ao expirar, formula

o propósito de libertar todas as tensões musculares. Vai observando as diferentes partes do seu corpo e onde encontrar tensões, ordena a esses músculos que relaxem, até todo o corpo ficar mole e leve.

Descrição

Mantendo este estado de relaxamento, cada participante imagina que é uma bolota. Caiu sobre o chão fofo da floresta. Sobre ela caem folhas, pelo que agora está na penumbra. O solo está seco. Entretanto começa a chover e emerge do solo um agradável cheiro a húmus. A bolota começa a absorver água. Sente o seu corpo a expandir e um impulso para crescer. Lança uma pequena raiz e logo a seguir as primeiras folhas.

A raiz cresce para baixo, no sentido do interior da terra, enquanto que as novas folhas se dirigem no sentido oposto, em direcção à luz solar. Sente-se a mergulhar na terra, cada vez mais fundo, onde é totalmente negro, húmido, frio e silencioso. Isto fá-la sentir-se segura. Quanto mais fundo se enterra, mais os seus ramos cá fora crescem querendo saudar o Sol. Sente em simultâneo a ligação com a terra fria, negra e húmida, que a alimenta de água e minerais e a acolhe, e a ligação com o Sol, quente, seco, vital, pleno de luz, que activa toda a sua actividade. Dirige agora a atenção para esse movimento que faz expandir os ramos para cima e para os lados, de forma a captar a luz solar. Sente o calor do Sol nas folhas. Um calor que faz crescer as flores e as transforma depois em frutos.



calor do Sol mais fraco. Começa a sentir vontade de vir para dentro, para recolher a sua vida no tronco e nas raízes. Tudo se dirige para baixo. É Inverno, está frio e a vida abriga-se no solo, onde prepara um novo ciclo de crescimento. Agora os dias estão a ficar maiores. Começa a estar mais calor. E isso desperta o impulso para despertar os gomos e brotar novas folhas, depois novas flores que se transformam em frutos.

Estes frutos amadurecem e encerram em si a promessa duma nova vida, na forma de semente.

Aqui estou, sou árvore. Forte, erecta, de raízes mergulhadas na terra escura e ramos dirigidos ao Sol luminoso.

Variante – A

Partir desta base podem introduzir-se outros aspectos que estejam a ser trabalhados com o grupo sobre as árvores e as florestas, como o ciclo de actividade ao longo do ano, as relações simbióticas, por exemplo, com as micorrizas, etc.

Ex.: Começam agora os dias a ficar mais curtos e frios. As bolotas caem no chão, bem como muitas das folhas. Está a ficar mais frio e o





ABORDAGEM ARTÍSTICA

8. Folhas, folhas e folhas

Trabalhos de arte decorativa realizados com folhas de árvores ou de arbustos.

Duração | Variável

Idades | A partir dos 7 anos

N.º participantes | Até 20

Tipo de Actividade

Percurso de descoberta e trabalho criativo.

Objectivos

Estimular o sentido de observação e a valorização estética dos materiais naturais; promover a criatividade e a auto-estima.

Descrição

A partir da colheita de folhas podem ser criados trabalhos artísticos, de execução fácil e acessível, que dão grande satisfação aos participantes e os ligam ao mundo natural. Apresentamos de seguida algumas sugestões:

- Pintam-se folhas de árvore com guache ou têmpera e com elas criam-se impressões, pressionando a face pintada contra uma folha de papel com o auxílio dum pano dobrado.
- Para fazer o decalque da textura, coloca-se uma folha de papel sobre a folha de árvore; passa-se um lápis de cera ou de cor sobre o papel, pressionando mais ou menos consoante o efeito desejado.
- O decalque com lápis de cor capta um maior detalhe do sistema



circulatório da folha. No entanto, com lápis de cera o efeito plástico é também muito interessante.

A sobreposição de cores, tendo o cuidado de não mexer a folha entre a primeira e a segunda passagem do lápis, permite obter um efeito plástico mais rico.

- Também se pode fazer o decalque em plasticina. Para isso, molda-se uma bola de plasticina que se achata com o auxílio de um rolo

da massa. Coloca-se a folha da árvore sobre a camada de plasticina e pressiona-se com o rolo até ficar marcado o contorno e a textura.

- Para criar silhuetas:

- 1) coloca-se uma folha ou uma composição de folhas sobre um papel.
- 2) mergulha-se uma escova de dentes velha em guache e esfrega-se com um dedo ou um pauzinho de modo a produzir salpicos de tinta
- 3) fazem-se suficientes salpicos na orla da folha para que fique bem marcada a sua silhueta.

- Também se podem criar silhuetas de folhas usando uma esponja embebida em guache. Para isso, coloca-se a folha sobre o papel e fixa-se bem com uma das mãos. Com a outra mão pressiona-se a esponja ao longo de toda a orla da folha, em movimentos repetidos.

- Uma actividade interessante para fazer no Outono é a criação de coroas com folhas de árvores caídas. Primeiro cortam-se os pecíolos até à base do limbo das folhas. Depois sobrepõem-se um pouco os limbos dois a dois e “cosem-se” usando os pecíolos cortados para fixar. Já se podem coroar os reis da floresta ou, quem sabe, encontrar aqui inspiração para uma pequena dramatização.

- As cores das folhas no Outono são fascinantes. No entanto, passados uns dias depois das folhas caírem, tudo converge para uma cor pardacenta. Para conservar as folhas coloridas é necessário retirar-lhes o mais rapidamente possível a água, de modo a evitar a degradação dos pigmentos. Pode usar-se o método tradicional, de prensagem, ou um aparelho de microondas. No primeiro caso, forma-se uma pilha com as folhas a secar intercaladas com papel de jornal, que se coloca numa prensa ou se submete a um peso, que pode ser conseguido com a sobreposição de alguns livros. A cada três dias a uma semana, substituem-se as folhas de jornal por outras secas até que as folhas prensadas estejam desidratadas. Usando o microondas, o processo é muito mais rápido. Basta colocar folhas de papel de jornal por baixo e por cima da folha a secar. Sobrepõe-se um recipiente de vidro ou cerâmica de base plana, para evitar que a folha fique ondulada ao secar. Liga-se o aparelho de microondas na potência mais baixa por alguns minutos. Como o tempo necessário para a operação depende do

teor de água de cada folha, **aconselha-se a ir experimentando com períodos de um minuto de cada vez, para evitar carbonizar a folha ou provocar um incêndio.**

Não esquecer que para a realização destes trabalhos convém colher folhas que ainda estejam frescas e com cores brilhantes, logo depois de terem caído das árvores. Com as folhas prensadas podem criar-se postais, decorar cadernos ou capas de livros, fazer quadros, molduras para a janela, ou até candeeiros ou lanternas.

A aprendizagem desta técnica poderá também ser o ponto de partida para a criação dum herbário.

Nota – Uma vez que estamos a trabalhar com as folhas do Outono, pode proporcionar-se um momento lúdico às crianças: criar uma grande e espessa pilha de folhas caídas, certificando-se de que se excluem paus ou qualquer outro material que possa ferir, e permitir que as crianças saltem sobre ela. Muito divertido!





EXPLORAÇÃO DE NARRATIVAS

9. O Homem que plantava Árvores

Uma narrativa que ajuda a pôr em discussão como os valores éticos, subjacentes às acções humanas, se relacionam com a sustentabilidade.

Duração | 0:45 H

Idades | A partir dos 9 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de actividade

Reflexão pessoal e em grupo; discussão ética

Objectivos

Esta narrativa pode ser usada com diferentes objectivos. É um bom instrumento para promover a reflexão e a discussão em torno das relações existentes entre os valores éticos e a qualidade ambiental. Neste sentido, os objectivos incluem o contributo para: aprender a comunicar um ponto de vista, a discutir sobre os valores que podem favorecer ou impedir um caminho de desenvolvimento sustentável; promover a tomada de consciência sobre os valores de cada um. Para além destes objectivos, a narrativa pode ser explorada no sentido de motivar os participantes para o desenvolvimento dum projecto ambiental, como a criação dum pequeno bosque ou a recuperação duma área ardida. Também pode ser o ponto de partida para a turma definir um tema para o seu trabalho de projecto.

Descrição – I

Criar um ambiente silencioso, que ajude os alunos a concentrarem-se

(por exemplo, escurecer a sala e criar um foco de luz, acendendo uma vela; fazer baixar um véu de silêncio¹), e contar a história:

«Esta história passa-se no sul de França, no início do séc. XX. Existiu aí em tempos um homem que tinha mais de 50 anos de idade quando perdeu o seu único filho. Pouco depois, morreu também a sua esposa. Aparentemente nada mais lhe restava que lhe desse alento para continuar a viver. Então, ele deixou a sua quinta na planície fértil e retirou-se para viver isolado com as suas ovelhas e o seu cão.

Afastou-se para a árida região de Cevennen, no limite sul dos Alpes. A região lembrava um deserto. A aldeia mais próxima estava a mais de um dia de viagem. Quatro ou cinco aldeias abandonadas, com casas em ruínas, pontilhavam esta região triste. Já só ali viviam lenhadores com suas famílias, que faziam carvão. O clima era inclemente e todas as pessoas que puderam foram-se embora. Algumas ficaram loucas e outras suicidaram-se.

No seu isolamento, o velho homem percebeu que a região iria morrer se não crescessem árvores por ali. Então decidiu ajudar. Desenvolveu uma rotina na época das bolotas: colhia um grande saco de bolotas que levava para casa; escolhia com cuidado as que estavam boas, retirando as pequenas ou as estaladas; quando tinha já 100 bolotas, lindas e fortes,

.....
¹. Ver actividade nº. I

mergulhava-as em água até ficarem saturadas e depois saía com elas, levando também consigo uma barra de ferro. Entretanto, incumbia o seu cão de vigiar o rebanho de ovelhas que ficavam num vale coberto de erva.

Ao chegar a um local apropriado, ele começava a fazer buracos no solo com a barra de ferro. Fazia um buraco, colocava uma bolota, e continuava repetindo a sequência. Foi assim que começou a semear grupos de carvalhos. Semeou cem mil bolotas ao longo de três anos. E pensou que bom seria que destas todas que havia semeado, dez mil chegassem a árvores adultas numa região onde antes nada havia. E esperou que Deus lhe desse muitos mais anos de vida, para que estas dez mil árvores fossem apenas uma gota num oceano de muitas mais que ele iria semear.

Ele não sabia a quem pertencia a terra. Não se importava com isso. Apenas continuava a realizar o seu plano. Entretanto, a região começou

a mudar muito lentamente. Foi tão lenta a mudança que ninguém se apercebeu do trabalho deste homem. Permaneceu despercebido como se fosse fruto dos caprichos da natureza, pois ninguém podia imaginar um gesto de generosidade tão persistente.

No final, o velho homem desfez-se do seu rebanho de ovelhas e apenas ficou com quatro delas. Em seu lugar dedicou-se a cuidar de cem colmeias de abelhas. Deixou que o trabalho o absorvesse totalmente e nem prestou atenção às guerras. O trabalho regular e pacífico, o ar fresco da montanha, a frugalidade e simplicidade da sua vida, trouxeram ao coração deste homem felicidade e mantiveram-no jovem.

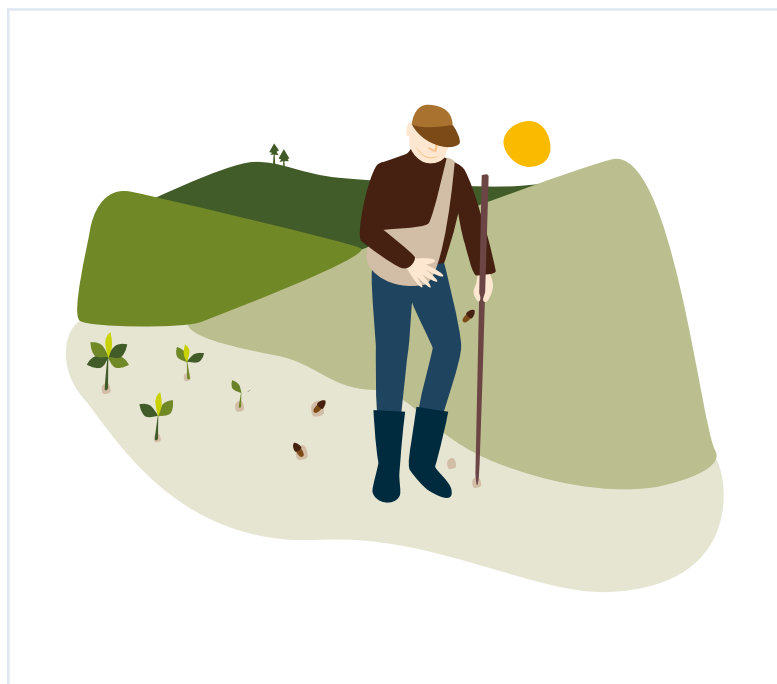
Sem dispositivos técnicos e apenas com as suas mãos, este camponês sem instrução escolar realizou um trabalho verdadeiramente louvável. Um simples pastor solitário semeou, entre 1910 e 1945, milhares de carvalhos e mais tarde faias, bordos, bétulas, amieiros e sorveiras. O nome deste homem era Elzéard Bouffier e ele morreu aos 89 anos de idade, em 1947. Criou uma das mais belas florestas em França que hoje é uma área protegida.

Mas muito mais aconteceu. Miríades de raízes captaram as águas da chuva e os leitos dos rios, outrora secos, começaram a encher-se de água. Voltaram a crescer salgueiros, prados e flores. Insectos e aves retornaram. O ar mudou, trazendo fragrâncias de folhas e flores, e o suave balbuciar dos riachos. Até nas aldeias tudo mudou. Os entulhos foram retirados, as ruínas das casas removidas, e novas casas foram construídas. Jovens famílias instalaram-se e as crianças agora brincam em jardins de flores e hortas. Todos vivem felizes. Agora vivem ali dez mil pessoas nas aldeias e ninguém sabe a quem devem agradecer pela sua sorte ... quem criou algo tão valioso para as suas vidas.»

Versão sintética² da obra “L’homme qui plantait des arbres”, de Jean Giono³

Descrição – 2

Para promover a exploração da narrativa o educador pode lançar perguntas ou usar um exercício de dinâmica de grupo, de modo a favore-



2. Traduzida a partir da versão inglesa presente no projecto PAWS.

3. Editada pela Gallimard em 1983.

cer a participação de todos os elementos da turma e não apenas os que têm mais à vontade para falar em público. Poderá começar por perguntar: O que mais te impressionou nesta história?

Exemplo de dinâmica a implementar: solicitar a cada elemento do grupo que escreva o seu nome e a sua resposta num pequeno papel. A seguir, cada um apresenta em gestos a sua resposta ao grupo e dá o papel ao educador. Cada colega regista no seu caderno o que lhe sugeriu o gesto. No final verificam as respostas.

A partir daqui, podem ser trabalhados diferentes aspectos contidos na história, ligando-os à vida pessoal de cada um e às acções que estão dispostos a realizar. Exemplos:

- O protagonista da história não realizou este trabalho para obter um proveito material próprio, nem para atrair o reconhecimento público. Que valores guiaram a sua acção?
- Apesar de ter perdido as pessoas de quem mais gostava, Elzéard Bouffier não se tornou amargo ou revoltado contra a vida. Focalizou-se numa acção positiva, feita com amor pela Terra, que lhe permitiu viver feliz numa época muito difícil e dolorosa da história da França. Na nossa vida pessoal, ficamos tristes e desanimados perante problemas de saúde, contrariedades da vida, etc. Será que ao tentarmos ajudar alguém ou fazermos algo construtivo para o bem comum pode ser terapêutico? Como é que a nossa atitude geral para com a vida afecta o ambiente?
- Esta história mostra que não é só quando as pessoas atingem um determinado nível económico que passam a interessar-se pelas questões ambientais. Embora a pobreza extrema conduza muitas vezes a uma exploração insustentável de recursos, o contrário também se verifica. Quando as populações atingem um maior nível económico, aumentam os padrões de consumo. Então o que será mais importante: o nível económico, a informação, o amor pela Terra, o que se valoriza na vida?
- Quando usufruímos dum sítio muito belo do ponto de vista ambiental, raramente nos lembramos que essa beleza muitas vezes resulta da acção de gerações anteriores. Que legado vamos deixar às próximas gerações?

O que estamos dispostos a fazer, a nível pessoal, para deixarmos um melhor ambiente daquele que encontramos?

- O protagonista da história foi capaz de perceber o que a região precisava para ser vencida a aridez e a pobreza que existia. Não era um homem com instrução. Porém, tinha um saber muito valioso. Que importância tem o conhecimento tradicional, passado de geração em geração? Que faixa etária é detentora desse conhecimento?
- A partir desta história pode trabalhar-se a importância das árvores: na criação de habitats para diversas formas de vida; na criação, protecção e melhoramento dos solos; para a qualidade do ar em meio urbano; no regime de chuvas duma região.





10. O segredo dos pauzinhos¹

Esta pequena narrativa pode ser usada na introdução dum percurso pedestre ou duma actividade de descoberta no meio florestal.

Duração | 0:20 H

Idades | A partir dos 9 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de actividade

Preparação de percurso pedestre

Objectivos

Desenvolver uma percepção do mundo natural que não foca apenas o detalhe, mas que integra também uma visão mais global.

Descrição – I

Com os participantes sentados em roda no chão, num local apazível, o educador conta a história do segredo dos pauzinhos:

«Certa vez um grande líder tribal sentiu que estava próximo da morte. Reuniu todo o seu povo e explicou que escolheria o seu sucessor através dum jogo. Todos se sentaram no chão, formando um círculo. O líder mostrou dois pauzinhos direitos, sensivelmente do mesmo tamanho. Explicou que com a experiência de anos passou a valorizar a capacidade de obser-

vação como sendo a qualidade mais importante. “Aquele que repara num rasto de animal pode encontrar alimento; aquela que nota a presença de plantas que crescem próximo de água, pode encontrar o que beber; aquele que se dá conta da mudança de forma das nuvens saberá da chuva; os que reparam num galho, numa pedra, numa folha fora do lugar, podem evitar o perigo, encontrar um tesouro, predizer o futuro ou falar do passado. Aquele que observa e repara nos detalhes, mas mais importante ainda, vê como estes detalhes afectam o todo. Aquele que consegue perceber o segredo dos pauzinhos, vê os pauzinhos e ao mesmo tempo o todo”.

Com este discurso enigmático o líder exibiu os pauzinhos à sua frente, paralelos um ao outro, e acenou que não com a cabeça. Depois cruzou os pauzinhos e acenou que sim. Passou então os pauzinhos à pessoa ao seu lado. Ela sabia que deveria escolher segurar os pauzinhos paralelos ou cruzados, e que uma das opções estava certa e a outra errada. Escolheu cruzá-los e olhou para o líder. Este acenou que não e pediu com um gesto que passasse os pauzinhos à pessoa seguinte. Esta exibiu os pauzinhos cruzados e o líder disse que sim com a cabeça. Ficou todo orgulhoso. Mas o líder fez sinal para que os pauzinhos fossem passados ao seguinte. Foram passando os pauzinhos duns para os outros até que o círculo ficou completo.

O líder pediu aqueles que tinham pegado nos pauzinhos correctamente para virem até ele e lhe sussurrassem ao ouvido qual era o segredo dos pauzinhos. Mas afinal nenhum deles sabia. Ele voltou a dizer “Aquele que

¹. Tradução do texto “The secret of the sticks” retirado do site <http://www.nps.gov/grsm/lessons.htm>

repara no galho, na pedra, na folha fora do lugar, pode evitar o perigo, encontrar um tesouro, prever o futuro ou falar do passado. Aquele que observa, repara nos detalhes, e, ainda mais importante, aquele que vê como estes detalhes afectam o todo. Aquele que consegue perceber o segredo dos pauzinhos, vê os pauzinhos e ao mesmo tempo o todo.” Depois passou os pauzinhos novamente. Expressões determinadas, confusas e esperanças fitaram-no. Vários tiveram a sua vez até que finalmente um se apressou a ir segredar a sua descoberta ao líder. Um grande sorriso preencheu-lhe o rosto. Disse, “Aquele que consegue ver o segredo dos pauzinhos vê os paus e ao mesmo tempo o todo. Deixem-me apresentar-vos o vosso novo líder.»

K. Voorhis

Descrição – 2

Depois de contar esta história, o educador exhibe dois pauzinhos e faz o jogo narrado na história com os participantes. O segredo dos pauzinhos reside na forma como cada um está sentado no chão. Se tem as pernas cruzadas, os paus deverão ser exibidos cruzados. Se as pernas não estão cruzadas, os paus deverão ser mostrados paralelos. Quando alguém acha que encontrou o segredo, deverá vir revelá-lo ao ouvido do educador. Este poderá ir dando pistas, como “não olhem só para os paus”; ou pode inclusive mudar a forma como está sentado e voltar a fazer a demonstração. É fundamental que ninguém se sinta estúpido. O educador pode ajudar até que todos tenham completado a busca do segredo.

A seguir pergunta: “O que é que este jogo nos mostra?” (que por vezes procuramos a resposta no sítio errado; ou que é preciso não perder a visão do todo quando estudamos algo). Como é que isto nos pode ajudar a aproveitar mais do nosso percurso na floresta?

O educador dá os parabéns por terem completado este desafio de observação e relembra-lhes que ao usarem esta capacidade podem descobrir muitas coisas novas nos seus caminhos. Pode ainda acrescentar que uma outra parte importante na sua busca requer força, perseverança e a determinação de iniciar a subida da montanha. No topo eles irão participar numa última importante busca.





II. A dinâmica do fogo

Através de experiências simples, os alunos podem compreender o conceito de triângulo do fogo e sua aplicação na prevenção e no combate aos incêndios florestais.

Duração | 1:00 H

Idades | Dos 11 aos 15 anos

N.º participantes | De 20 a 25

Tipo de Actividade

Experiência científica / Abordagem conceptual

Conteúdos conceptuais

Triângulo do fogo. Combustível, comburente, energia de activação. Factores de propagação do fogo.

Conhecimento base

Noções sobre o que são: átomos, moléculas, reacções químicas, reacções endógenas, reacções exógenas; estados da matéria.

Objectivos

Compreender o fogo como processo químico. Compreender as condições necessárias para que ocorra o início, a propagação e a extinção dum fogo.

A motivação e o interesse dos alunos para se envolverem nestas experiências será certamente maior se o educador em vez de, simplesmente as apresentar, as colocar como desafios. Para isso, lança uma pergunta

e procura formular, com a participação dos alunos, possíveis formas de descobrir respostas.

1ª Experiência – Porque é necessária energia de activação para se iniciar um fogo?

Material: Uma vela num suporte e fósforos.

Procedimento:

- 1** – Acende uma vela e deixa-a arder durante cerca de um minuto.
- 2** – Apaga a vela.
- 3** – Passa um fósforo aceso pela coluna de fumo esbranquiçado que se liberta do pavio, a cerca de 2 cm de distância deste.
- 4** – Verifica o reacendimento da vela. Parece magia!
- 5** – Regista as tuas observações.

Nota: Esta experiência pode ser repetida várias vezes de seguida. O único cuidado a ter é não deixar passar mais do que 2 ou 3 segundos entre o apagar a vela e o reacendimento, porque o pavio arrefece rapidamente.

Pensa um pouco:

- Como interpretas o resultado desta experiência?
- Qual será a função do pavio da vela? Repara que se fundires o com-

bustível da vela, tombando um pouco para que a chama derreta um pedaço de cera, ele não entra em combustão!

- Faz sentido que o tamanho da chama da vela dependa do comprimento do pavio?

Informação adicional

Na combustão de uma vela (tal como acontece com a madeira), o que entra em combustão é o combustível na fase de vapor. Assim, para que a vela dê luz é necessário que o combustível sólido se torne líquido e este passe a vapor. Quando a vela está acesa, uma parte do calor libertado na combustão funde a cera; o líquido, por capilaridade, sobe pelo pavio e, quando chega ao topo deste, vaporiza. O vapor difunde até encontrar o oxigénio do ar. Entra então em combustão, emitindo luz.

Quando se apaga a vela, o combustível líquido que está a subir pelo pavio chega ao topo deste e vaporiza, porque o pavio ainda está quente. É a coluna de vapor de combustível libertado do pavio que se inflama ao entrar em contacto com a chama do fósforo.

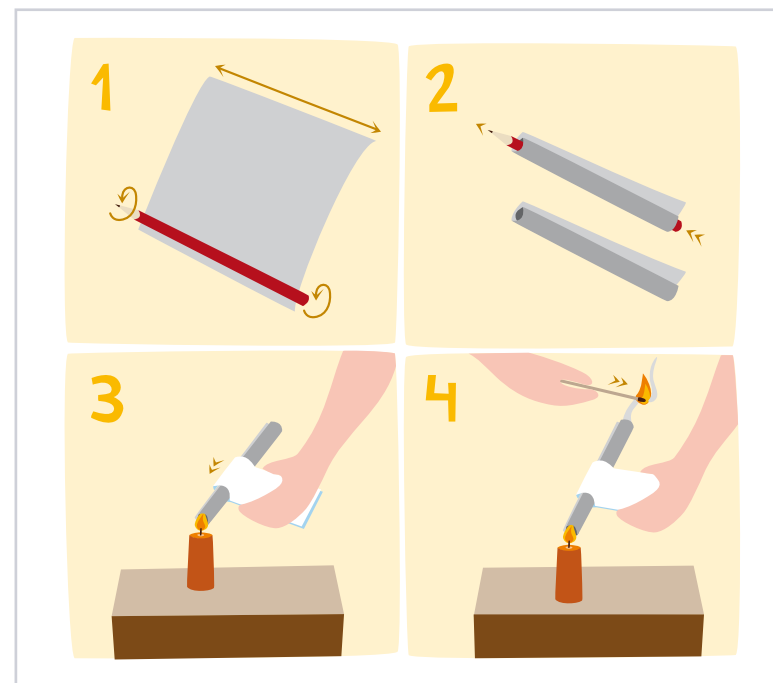
2ª Experiência – Uma chama longe da vela

Como viste pela experiência atrás, o que entra em combustão na vela é o combustível na fase de vapor. Então, se retirarmos o combustível gasoso da zona da chama e o queimarmos mais longe, obtemos um efeito bem interessante.

Material: Vela, papel de alumínio, um lápis, fósforos.

Procedimento:

- 1 – Corta um quadrado de papel de alumínio, usando como medida o comprimento do lápis.
- 2 – Enrola o papel em torno do lápis, formando um tubo cilíndrico.
- 3 – Com a vela acesa, coloca uma das extremidades do tubo junto ao pavio.
- 4 – Passados alguns segundos, começa a sair pela outra extremidade do tubo um fumo esbranquiçado. É o momento de aproximar desse fumo um fósforo aceso.



Nota: É aconselhável usar uma tira de papel para segurar o tubo de alumínio, porque este aquece muito rapidamente.

3ª Experiência – O triângulo do fogo

Material: Vela, isqueiro, fósforos, pulverizador com água, copo de vidro transparente.

Procedimento: realiza, observa e regista os resultados das seguintes acções:

- 1 – Abre o gás do isqueiro, sem provocar faísca.
- 2 – Abre o gás do isqueiro, fazendo soltar uma faísca.
- 3 – Abre o gás do isqueiro, sem provocar faísca e coloca junto da saída do gás um fósforo aceso.

4 – Abre o gás do isqueiro, chegando junto da saída do gás um fósforo acabado de apagar (apenas incandescente).

5 – Estando o isqueiro aceso, liberta a patilha de saída do gás.

6 – Acende a vela. De seguida pulveriza água sobre a chama da vela.

7 – Acende a vela. Coloca o copo invertido sobre a vela acesa.

- Justifica o que observaste em cada ponto da experiência.
- Já te perguntaste porque o isqueiro não precisa de pavio para produzir chama?
- À luz do que aprendeste sobre o triângulo do fogo, como explicas que a chama dum fósforo se apague quando se assopra sobre ela?
- E porque será que quando se coloca um fósforo apagado a cerca de 1 cm acima do topo da chama duma vela, o fósforo entra em combustão apesar da chama não o tocar?

Informação adicional:

- Quando existe combustível e oxidante (oxigénio do ar) mas não existe energia de activação, a combustão não tem lugar.
- A energia de activação pode assumir diversas formas: uma chama ou uma faísca são aqui igualmente eficazes. No entanto, existe um certo limiar abaixo do qual a energia não é suficiente para causar ignição: o fósforo em brasa não é suficiente para inflamar o gás.
- Porque a água extingue a chama da vela? Porque ao arrefecer a zona da chama retira a energia de activação.

Extensão

A partir da discussão desta experiência, o educador pode solicitar aos alunos a justificação de diferentes formas de extinguir um fogo florestal: uso de água, cobrir as chamas com terra, contra-fogo.





ABORDAGEM CIENTÍFICA

12. Os mistérios do Outono

Vamos descobrir através de experiências porque mudam de cor as folhas no Outono, porque caem as folhas de certas espécies de árvores, ou em que condições germina uma bolota.

Duração | Variável

Idades | A partir dos 8 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Percurso de observação; investigação científica; abordagem conceptual

Preparação

No início do Outono, o educador faz um percurso pedestre com as crianças numa área florestal ou num parque urbano onde possam observar árvores de folha caduca. O objectivo do passeio é que cada um anote no seu caderno de campo pelo menos 5 sinais de que o Outono chegou. Esses sinais podem incluir: a alteração de cor nas folhas de certas árvores, a queda das folhas em determinadas espécies de árvores, a observação de gomos nos ramos e a presença de cogumelos, entre outros.

Após o passeio partilha-se no grupo o que foi registado e elaboram-se conjuntamente hipóteses para explicar as observações. O educador pode lançar questões como:

- Porque é que os cogumelos surgem nesta altura do ano? (Os fungos precisam de matéria orgânica, água e calor para se desenvolverem; os cogumelos são os órgãos reprodutores dos fungos; será nesta altura do ano que os esporos encontram melhores condições para colonizarem novos espaços?)



- Porque é que as resinosas mantêm as folhas ao longo de todo o ano? (Que diferenças estruturais podemos observar entre as folhas de resinosas e de folhosas? Aqui será importante considerar a protecção relativamente ao frio e à perda de água; atender à forma da folha, ao seu revestimento com ceras e à forma dos estomas)
- Porque se observam tantos gomos? Eles protegem as futuras estruturas (folhas, flores) de quê durante o Inverno? E o que os fará despertar?

- Porque é que há tantas sementes no chão? (Para produzir sementes as plantas precisam de gastar muita energia; para a semente germine e a jovem planta se desenvolva é necessário que não lhe falte água; durante o Inverno está demasiado frio e há pouca luz para as plantas poderem crescer)
- Porque é que as folhas caem? (A árvore ao deixar cair as folhas está a proteger-se de algo. De que será? Escassez de luz e/ou de água – embora geralmente no Inverno não falte água no solo, as baixas temperaturas dificultam ou impossibilitam a sua absorção pelas plantas)
- Porque é que as folhas mudam de cor? (Será porque a planta fabrica novos pigmentos ou porque deixam de existir alguns?)

Experimentação

Consoante os assuntos que os alunos mostrem maior curiosidade em explorar, o educador incentiva-os a conceberem experiências para testarem as suas hipóteses para explicar as observações. Ficam aqui algumas sugestões que poderão constituir pontos de partida:

Experiência 1 | Em que condições germina a bolota?

As bolotas caem ao chão durante o Outono e mantêm-se viáveis (capazes de germinar) durante pouco tempo, pelo que esta experiência deverá ser realizada com bolotas frescas, graúdas, pesadas, lisas e sem buracos, para garantir que estão todas em boas condições de germinar.

Que factores poderão influenciar a germinação da bolota? Naturalmente a presença de água. Então vamos começar por colocar todas as bolotas de molho em água durante um dia. A seguir, vamos testar a influência de outros factores, como a temperatura, a luminosidade e o tipo de solo.

Material: pelo menos 10 embalagens tetra pak de 1L de leite ou de sumo vazias, 7 L de composto, 1 L de areia, 1 L de solo argiloso, 1 regador, 30 bolotas demolhadas, marcador para escrever nas embalagens, 1 estufa ou uma janela soalheira, 1 frigorífico, 1 pau ou um lápis, 1 régua.

	Profundidade	Estufa	Frigorífico
Composto com drenagem	à superfície	A	E
	a 5 cm	B	F
	a 10 cm	C	G
Composto sem drenagem	a 5cm	D	H
Argila com drenagem	a 5cm	I	–
Areia com drenagem	a 5cm	J	–

Quadro 2 | Variações das condições para a germinação das bolotas.

Procedimento:

1 – Fazer um ou dois buracos no fundo de 8 das embalagens para garantir uma boa drenagem. Encher 8 das embalagens (6 com furo e 2 sem furo) com composto, 1 com areia e outra com solo argiloso. Escrever uma letra em cada uma delas, para distinguir as condições em que vão ser colocadas as bolotas (Quadro 2)

2 – Dispor 3 bolotas por embalagem, todas na mesma posição (deitada). Na A e E são deixadas à superfície do composto. Na B e F são enterradas a 5 cm de profundidade no composto (é mais fácil se retirar para fora da embalagem um pedaço de composto, colocar as bolotas e depois cobri-las com o restante composto). Na C e G são enterradas a 10 cm de profundidade no composto. As embalagens D e H não têm buraco para drenagem e as bolotas

são enterradas a 5 cm de profundidade no composto, que é mantido ensopado.

3 – Uma a duas vezes por semana verifica-se se a superfície do substrato está húmida ao toque. Quando não o está, rega-se até sair alguma água pelo fundo da embalagem.

4 – Ao fim de 3 a 4 semanas algumas das bolotas estarão a germinar. Há que ficar atento. Registrar as observações duas vezes por semana.

5 – Algumas semanas depois já é possível tirar conclusões após interpretação dos resultados obtidos.

Extensão 1

Prolongar a experiência por alguns meses para verificar se há diferenças no desenvolvimento das plantas consoante o substrato em que crescem.

Extensão 2

Fazer uma pesquisa sobre os animais da floresta que participam na sementeira de bolotas (gaios, esquilos, entre outros). De que forma o fazem e porquê?

Experiência 2 | Acordar os gomos duma árvore

Há árvores e arbustos que criam os gomos durante os quentes meses do Verão quando está disponível muita luz solar para poderem crescer. Os gomos ficam em estado de dormência durante o Inverno ou nos meses secos e despertam quando a Primavera se faz anunciar. Que factor ou factores retiram os gomos da dormência e desencadeiam o seu crescimento? Será o aumento da temperatura? O aumento do nº de horas de luz? Ou uma conjugação de ambos?

Material: Tesoura da poda, 4 copos de vidro, raminhos de árvore com gomos dormentes (pedir a um fruticultor para fornecer raminhos resultantes da poda das árvores), marcador para escrever em vidro.

Procedimento:

1 – Cortar no início de Janeiro quatro raminhos duma cerejeira ou – caso não existam cerejeiras na região –, duma bétula, dum carvalho ou dum salgueiro. Certificar-se de que o raminho tem vários gomos.

2 – Colocar cada raminho num copo com água para que se mantenha vivo.

3 – Escrever uma letra em cada copo e colocar cada um deles em diferentes condições:

A – No interior dum edifício, à janela, de modo que recebe o nº de horas de luz “normal”, mas está num local mais quente do que se estivesse no exterior (se existir uma estufa é excelente);

B – Colocado num frigorífico regulado para 8º C, mas com uma luz mantida acesa durante 16 horas por dia;

C – Colocado no interior do edifício, à janela, e com luz fluorescente ligada durante algumas horas após o Sol se pôr;

D – No exterior, ficando sujeito às condições de temperatura e nº de horas de luz “normal”.

4 – Registrar de dois em dois dias o que se observa em cada um dos raminhos.

5 – Após um período de 2 a 3 semanas interpretar os resultados observados e tirar conclusões.

Extensão

Devido às alterações climáticas em curso, tem-se verificado perturbação no regime de temperaturas nos meses de Inverno. Daí que plantas como as cerejeiras antecipem a sua floração para Janeiro ou Fevereiro, apesar de surgirem frequentemente dias muito frios em meses subsequentes. Que consequências podem decorrer desta floração precoce em termos económicos? E para as plantas selvagens?

Experiência 3 | Porque as folhas mudam de cor?

Através da realização de cromatografias podemos saber se a mudança de cor das folhas duma determinada espécie se devem à síntese ou à degradação de pigmentos.

A cromatografia em papel é uma técnica simples e fácil de executar que permite separar moléculas presentes numa mistura, com base nas diferenças das propriedades físico-químicas (dimensão, solubilidade, polaridade, carga eléctrica) de cada uma delas. O solvente sobe na tira de



papel, por capilaridade, arrastando consigo as substâncias nele dissolvidas. Os pigmentos são transportados a diferentes distâncias porque não são solúveis de igual forma no solvente e porque são atraídos em graus diferentes pelas fibras de papel, através da formação de ligações intermoleculares, como as pontes de hidrogénio.

O betacaroteno (de cor amarelo alaranjado) é transportado quase até ao limite atingido pelo solvente porque é muito solúvel e não estabelece pontes de hidrogénio com a celulose. A xantofila (de cor amarela) é menos solúvel e faz algumas pontes de hidrogénio com a celulose; por isso fica um pouco atrás do betacaroteno. As clorofilas (cor verde) contêm oxigénio e azoto, pelo que se agarram mais ao papel que os outros pigmentos anteriores. Ambas as clorofilas deslocam-se pouco no papel.

Estes pigmentos são insolúveis ou muito pouco solúveis em água, pelo que para fazer a cromatografia é necessário usar um solvente orgânico, como o álcool etílico ou a acetona.

Material: almofariz, funil, filtros de papel para café, 2 a 3 tubos de ensaio ou frascos, 200 a 300 ml de álcool etílico, 2 a 3 arames ou cliques, marcador para escrever em vidro, folhas de árvore.

Procedimento: Seleccionam-se duas ou três árvores de espécies cujas folhas mudem de cor no Outono. Seria interessante, por exemplo, uma que fique com folhas amarelas ou douradas, como o choupo ou o ginkgo; uma que exiba tons alaranjados, como alguns carvalhos e faias, e outra que ganhe tons avermelhados como acontece com alguns diospireiros e aceres¹. Colhem-se folhas duma mesma árvore, algumas verdes e outras já com a cor outonal.

Vamos então investigar que pigmentos estão presentes em cada folha:

I – Corta-se uma folha verde em pedacinhos, cobre-se com o solvente e esmaga-se no almofariz de forma a transferir a cor da folha para o álcool. Deixa-se macerar por uns minutos e esmaga-se mais um pouco.

¹ Há espécies, como a *Parrotia persica*, que no Outono exibem em simultâneo folhas de cor verde, amarela e, se o Outono for frio e luminoso, de cor vermelha.

Filtra-se e coloca-se num tubo de ensaio ou num frasco. Marca-se o tubo com uma letra e regista-se no caderno a que folha corresponde.

2 – Procede-se de igual modo para outra folha da mesma árvore com a coloração de Outono.

3 – Cortam-se duas tiras de papel de filtro. Uma das extremidades de cada tira corta-se em bico.

4 – Suspende-se verticalmente uma tira de papel de filtro em cada tubo, com o auxílio dum pedaço de arame, de modo a que apenas o bico da tira de papel fique submerso na solução.

5 – Após 45 minutos a uma hora retiram-se as tiras de papel e observam-se os resultados.

Interpretação: Que pigmentos estavam presentes na primeira amostra e ausentes na segunda? Há algum que tenha sido sintetizado já no Outono? Como se poderão justificar estas observações? Para responder a esta última pergunta solicita-se aos alunos que pesquisem sobre a função dos pigmentos nas folhas das plantas.

Que papel ou papéis desempenham os pigmentos nas folhas das plantas?

A clorofila é o pigmento predominante na maior parte das folhas. Ambas as clorofilas (a e b) absorvem luz solar, cabendo à clorofila a usar essa energia para fabricar alimento para a planta (glucose). A clorofila b e os carotenóides ampliam a faixa do espectro solar que pode ser absorvida, cedendo essa energia à clorofila a. Os segundos têm também uma função protectora do sistema fotossintético contra os efeitos nocivos do excesso de radiação, dadas as suas capacidades antioxidantes.

À medida que o número de horas de Sol diárias diminui, a árvore começa a preparar-se para o Inverno. Os nutrientes vão saindo das folhas para os ramos, tronco e raízes, onde ficam armazenados até à Primavera, para então serem integrados nas novas folhas. A clorofila desaparece das folhas², deixando ver as cores amarelas e alaranjadas que estavam ocultas.

As cores vermelhas e púrpuras que se vêem nas folhas são na maior parte fabricadas no Outono. Nalgumas árvores a glucose fica presa nas

folhas após a fotossíntese ter terminado. Dias luminosos e noites frias conduzem à transformação dessa glucose em antocianinas. Estes pigmentos protegem as estruturas fotossintéticas da ocorrência simultânea de frio e de níveis de radiação elevados. À medida que os pigmentos coloridos se vão desintegrando, as folhas adquirem tons castanhos que se devem a produtos resultantes do metabolismo e aos taninos.

Extensão | Como é que a luz afecta o aparecimento da cor vermelha?

Para comprovar a necessidade de dias intensamente luminosos para desencadear a síntese de antocianinas, pode realizar-se esta experiência:

1 – Antes que as folhas mudem de cor no Outono, selecciona-se uma árvore ou um arbusto que se sabe à partida que irá ficar vermelho ou púrpura.

2 – Cobre-se parte de várias folhas (que estão plenamente expostas à luz solar) com folha de alumínio que é fixa com fita adesiva.

3 – Depois das folhas terem mudado de cor, retira-se a folha de alumínio, observa-se e comparam-se as cores presentes nas partes cobertas e descobertas das folhas.

Experiência 4 | Porque caem as folhas?

Que razões poderão justificar o enorme esforço da árvore de voltar a criar novas folhas na Primavera? Será por causa do frio (que pode danificar as folhas e reduzir as reacções fotossintéticas)? Será porque o número de horas de luz no Inverno é muito pequeno e a árvore não consegue sintetizar alimento suficiente para manter todas as folhas vivas? Será porque a água fica menos disponível devido à dificuldade de absorção com a queda da temperatura?

O que sabemos é que quando os dias se tornam mais curtos no Outono, as árvores de folha caduca começam a fechar a sua produção de alimento. Na base de cada folha há uma camada de células especiais, a camada de abscisão. No Outono, esta camada incha, formando um material parecido com cortiça que reduz os fluxos entre a folha e a planta até que aqueles cessam.

Que experiências poderemos fazer para testar as várias hipóteses?

2. A clorofila tem na sua estrutura molecular um átomo de magnésio rodeado por um anel de quatro átomos de azoto – ambos são nutrientes fundamentais para o funcionamento das plantas.

Vamos ver como as folhas duma árvore de folha caduca resiste ao frio:

Material: Frigorífico com congelador, copos de vidro, água e raminhos com folhas.

Procedimento: Na Primavera ou no início do Verão, cortam-se alguns raminhos duma árvore de folha caduca e colocam-se em copos com água, em diferentes condições:

A – no exterior, ficando à temperatura ambiente e recebendo o nº de horas de luz “normal”

B – no frigorífico, a cerca de 5o C, com nº de horas de luz semelhante às do copo A

C – no frigorífico, a cerca de 5o C, com apenas 8 horas de luz por dia

D – no congelador durante um ou dois dias

Manter os copos sempre com água e observar o aspecto das folhas dos copos A, B e C durante duas semanas. Relativamente ao copo D, ao fim dos dois dias retira-se do congelador e deixa-se descongelar.

Registam-se as observações e retiraram-se conclusões quanto às razões que poderão estar subjacentes à queda das folhas das árvores no Outono.

Extensão 1 | Outras perguntas:

O que seria de esperar que acontecesse a uma árvore desta espécie plantada na zona dos trópicos?

Que outro tipo de circunstâncias, que não a redução do número de horas de luz diárias, desencadeia a abscisão das folhas? (escassez de água. Em Verões muito quentes e secos verifica-se este fenómeno)

Como são as folhas das árvores da minha região que têm folhas perenes?

Extensão 2 | Que vantagens poderão resultar para as árvores o facto das folhas serem caducas?

Aspectos a considerar:

- As folhas destas árvores sofreriam danos sérios devidos aos ventos, chuvas, granizos e nevões do Inverno. Se não tivessem acumulado nutrientes teriam maior dificuldade em repor na Primavera as folhas danificadas.
- Durante o Inverno a planta teria dificuldade em absorver água em quantidade suficiente para manter todas as folhas vivas.

- As folhas caídas criam uma espessa manta morta numa altura do ano propícia ao desenvolvimento dos fungos e de outros organismos decompositores, o que promove a formação de húmus. Este é muito importante para aumentar a fertilidade do solo.





ABORDAGEM CONCEPTUAL

13. A Teia da Vida

Forma lúdica de abordar conceitos como, cadeia trófica, equilíbrio de populações num ecossistema e transferência de energia entre níveis tróficos. Os participantes formam uma teia alimentar, usando um fio para estabelecer as relações de transferência de energia entre espécies.

Duração | 0:45 H

Idades | Dos 8 aos 12 anos

N.º participantes | De 5 a 20

Tipo de Actividade

Abordagem conceptual

Objectivos

Compreender o conceito de teia alimentar, de transferência de energia e de equilíbrio entre populações num ecossistema.

Material

- três novelos de fio colorido ou cordão;
- cartolinas / cartões impressas(os) com ilustrações (ou desenhos feitos pelos alunos) dos diferentes elementos que integram uma teia alimentar, de preferência com espécies existentes na região.

Para além do Sol, considerar três elementos diferentes para cada nível trófico. Ex.:

- produtores: aveia, esteva, pinheiro;
- consumidores de 1ª ordem: (mamíferos) veado, rato, coelho, (insectos) abelha, lagarta processionária, gafanhoto, (aves) pardal, estorninho;

- consumidores de 2ª e de 3ª ordem: (aves) abelharuco, poupa, milhafre, mocho, águia,; (mamíferos) lobo, raposa, lince, (répteis e anfíbios) cobra rateira, sardão, sapo; (artrópode) aranha;

- decompositores: mosca, escaravelho, térmita, minhoca, fungo, bolor, bactéria;

- alfinetes de dama para afixar as cartolinas na roupa dos participantes ou fio para pendurar o cartão no pescoço, como se fosse um colar.

O educador pode adaptar esta actividade a diferentes níveis etários. Basta que com os mais pequenos aborde de forma simples uma cadeia alimentar com espécies bem conhecidas pelas crianças.

Nota: há elementos na teia alimentar que podem estar em vários níveis tróficos. Por exemplo, o pardal tanto se pode alimentar de sementes como de insectos; a mosca tanto é decompositora (na fase larvar), como consumidora de 1ª ordem na fase adulta.

Preparação

O educador conversa com o grupo sobre o facto de todos os seres vivos precisarem de energia para se manterem vivos, crescerem e transformarem-se ao longo do seu desenvolvimento. A energia é algo que permite às diferentes formas de vida criar e manter uma organização que lhes é própria, diferenciando-se do meio envolvente.

As plantas captam a energia luminosa do Sol e com ela produzem alimento – compostos orgânicos (açúcares). As plantas usam a energia acumulada nestes compostos para crescerem e desenvolverem-se (florir, criar sementes, etc.). Os animais obtêm a sua energia comendo plantas (frutos, sementes, folhas, raízes, seiva, rebentos), outros animais ou organismos. Apenas uma parte da energia dum nível trófico passa para o seguinte (cerca de 10%) porque a maior parte da energia é usada por cada organismo para crescer, mover-se (no caso dos animais) e reproduzir-se.

Para que as plantas possam usar a energia do Sol para fazerem alimentos, necessitam também de água e de minerais, que retiram do solo, e de dióxido de carbono que retiram do ar.



Descrição

Os jogadores afixam a respectiva cartolina / cartão à roupa e dispõem-se em roda, com os elementos do mesmo nível trófico juntos. O educador coloca-se no centro da circunferência. Ele é o “Sol”, a fonte de energia para todos os seres vivos. Pega num dos novelos de fio e pergunta em voz alta: quem pode aproveitar a minha energia? Olha em volta, fixa a ponta do fio a um dedo e envia o novelo a uma criança que seja consumidor de 1ª ordem. Dá uma volta ao dedo com o fio, de modo a que fique bem esticado, e pergunta em voz alta: quem pode aproveitar a minha energia? Envia o novelo de fio a um elemento da teia que se alimente do organismo que representa. Assim sucessivamente até chegar aos decompositores.

Repete-se o processo com mais dois novelos de fio, mostrando a complexidade de relações possíveis entre os elementos presentes nesta teia alimentar.

Extensão

Chegados a este ponto o educador pode colocar desafios. Pode perguntar o que resulta da acção dos decompositores e qual a importância do húmus para todo o ecossistema. E se a população dum dos elementos representados sofresse um grande decréscimo, que alterações se observariam na teia? O educador solicita ao participante que representa essa espécie para se baixar e colocar o fio ao nível do solo. Isso obrigará outros colegas a baixarem-se também mostrando a repercussão ao longo da teia alimentar.

Variante A

Outra forma de evidenciar que todos os elementos duma comunidade biótica são afectados pela alteração do “peso” dum dos elementos da teia: coloca-se uma corda grossa (mín. 9 mm de espessura) à volta do círculo formado pelos participantes e fecha-se com um nó duplo. A corda é colocada pela altura da cintura ou a meio das costas e lentamente os participantes deixam que o seu peso seja apoiado pela corda esticada entre todos. Atingem assim uma posição em que conseguem estar apoiados

na corda de forma confortável e relaxada. Representam a comunidade em equilíbrio. Um dos participantes inclina-se para a frente provocando um movimento em todo o sistema. Todos se desequilibram e precisam de encontrar nova posição onde estão novamente relaxados e confortáveis. Simboliza-se assim a dependência entre todos os elementos duma comunidade viva.

Variante B | Bolinhas de energia

Através deste jogo representa-se a transferência de energia entre níveis tróficos, salientando que apenas uma parte da energia consumida num nível trófico passa ao seguinte.

Material: cem berlindes pequenos, uma meia de vidro velha, tesoura e um pouco de fio.

Primeiro formam-se as bolas de energia. No pé duma meia de vidro velha, colocam-se dez berlindes. Fecham-se com um laço feito de fio, de modo a ficar uma bola bem apertada. A uns 4 cm do primeiro laço faz-se um segundo laço. Colocam-se mais dez berlindes e repete-se o procedimento até se criarem dez conjuntos de berlindes – cinco em cada perna da meia. Corta-se a meia entre dois laços consecutivos com uma tesoura, ficando cada conjunto de dez berlindes fechado em ambas as extremidades. Obtêm-se assim dez conjuntos de berlindes. Agora aproveita-se a parte mais larga da meia de vidro. Fecha-se uma das extremidades com fio. Colocam-se dentro as dez bolas de berlindes e fecha-se a outra extremidade, formando uma bola grande com um laço fácil de abrir.

Descrição: o educador explica que a maior parte da energia absorvida por um nível trófico é gasta nos diferentes processos biológicos do organismo: digestão, reparação de tecidos, reprodução, deslocação, etc.

Assim, o “Sol” envia a grande bola de energia a uma “planta”. Esta abre um dos laços, retira as dez bolas que estão no interior da bola e envia só uma delas a um “herbívoro”. Este abre a bola e retira todos os berlindes que estão no seu interior; envia só um a um “carnívoro”.

Exploração: o educador pode perguntar por exemplo: se um animal é carnívoro precisa de maior ou de menor área de terreno para poder sobreviver?

Se as plantas desaparecessem o que acontecia nesta cadeia alimentar? Ou, se existirem demasiados herbívoros num ecossistema, que consumam as plantas a um ritmo superior ao que elas regeneram, o que acontece aos diferentes níveis tróficos ao longo do tempo? Se não existirem carnívoros o que acontece? Esta perda de energia cada vez que se sobe no nível trófico torna necessária uma maior área de cultivo para alimentar as pessoas, caso estas consumam carne. Que impactos sofrem as áreas florestais pelo facto de o consumo de carne per capita estar a aumentar a nível mundial?





14. Habitats para Venda

Os participantes escrevem anúncios de oferta e de procura de habitat. O grupo tenta adivinhar a espécie dum ecossistema florestal ao qual cada anúncio se dirige.

Duração | 0:45 H (excluindo a pesquisa)

Idades | Dos 8 aos 14 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Abordagem conceptual / sistémica

Objectivos

Compreender o conceito de habitat e as relações de cada espécie face a outras espécies e às condições abióticas do ecossistema.

Material

Papel, lápis e jornais. Acesso à internet para pesquisas.

Preparação

O educador introduz a palavra “habitat” ao grupo. Explica que as plantas têm adaptações que lhes permitem desenvolver-se melhor em determinadas condições de temperatura, humidade atmosférica, pluviosidade, tipo de solos e que o habitat dos animais lhes fornece alimento, água, abrigo, espaço que precisam para sobreviver e locais para criarem os seus filhos. Pode também perguntar ao grupo de que precisam para sobreviverem, de modo a que os participantes percebam que também têm

necessidades de habitat. Depois pede para darem exemplos de habitats, como o prado, a floresta, o lago, o riacho, etc.

A seguir explica que alguns animais constróem casas especiais nos seus habitats. Por exemplo, as aves fazem ninhos, os coelhos escavam tocas, o pica pau cria buracos nos troncos das árvores, a toupeira escava uma rede de túneis no subsolo. Estes abrigos fornecem protecção relativamente ao clima e aos predadores, sendo particularmente importantes para criar os filhotes. Outros animais não constróem casas. São disso exemplo, os veados, as lebres, os javalis, alguns batráquios ou os cágados.

Descrição

O educador traz uma lista de plantas, animais (incluindo grupos menos “populares”, como os insectos), líquenes e fungos que se possam encontrar num ecossistema florestal da região. O número de espécies contido na lista deverá ser a metade do número total de alunos. Atribui um número e a letra A ou B a cada espécie. Tira à sorte a espécie e a letra a atribuir a cada participante.

1ª fase: Cada aluno faz uma pesquisa sobre as características da espécie com que vai trabalhar relativamente às condições abióticas do seu habitat preferencial, da sua alimentação e reprodução, e as relações ecológicas com outras espécies do ecossistema.

2ª fase: O educador lê alguns anúncios de “classificados” de jornais, para criar o ambiente propício ao desenvolvimento da actividade. Pode dar alguns exemplos de anúncios como aqueles que solicita aos alunos para escreverem:

«A ruína dos seus sonhos, a dois passos da orla da floresta, com excelente vista para um campo de cereais, onde convive uma numerosa comunidade de ratinhos. Esta casa abandonada está disponível para acolher a sua família já nesta Primavera. Não se conhecem mochos reais na zona.» (resposta: coruja das torres)

«Procuro charco simpático, ladeado de vegetação onde eu me possa abrigar e acabamentos de luxo com chão de pedrinhas soltas. Pretendo zona bem frequentada por insectos e tenho preferência por água com detritos e algas para alimentar os meus pequeninos. Espero resposta antes de Julho.» (resposta: rã-verde)

3ª fase: Os alunos escrevem um anúncio classificado, de oferta ou procura de habitat para a espécie, consoante a letra que lhe calhou em sorteio. O anúncio deve ser redigido para os requisitos ecológicos da espécie, como se ela procurasse ou alguém a quisesse atrair para um determinado habitat.

4ª fase: Os anúncios são apresentados em voz alta ao grupo, para que todos tentem adivinhar a espécie em causa. Depois podem comparar-se os anúncios escritos para uma mesma espécie e debater as opções feitas em cada um.

Extensão

Supondo agora que a área ardeu, repetir o exercício em função das novas condições do meio. Identificar as espécies com tolerância e adaptações ao fogo, as que dificilmente se adaptam a este novo cenário e as que têm se ser “persuadidas” a regressar.





15. Código de conduta na floresta

Antes da saída de campo ter lugar, os participantes definem e comprometem-se a respeitar o que lhes parece ser a forma correcta de se comportarem nos espaços naturais.

Duração | 1:30 H

Idades | A partir dos 6 anos

N.º participantes | 24

Tipo de Actividade

Construção de consensos

Objectivos

Incrementar a atenção aos aspectos ambientais durante as saídas de campo; promover uma conduta adequada aos espaços naturais, que respeitem as diferentes formas de vida, preservem os valores naturais e não coloquem os visitantes em situações de risco. Trabalhar a construção de consensos e as competências que a tornam possível.

Enquadramento

Quando se faz uma saída de campo – seja a uma área protegida, a um jardim ou parque urbano, ou a uma área natural não classificada – com um grupo de crianças ou de jovens verifica-se muitas vezes que o comportamento não é o mais adequado à situação. Será que os visitantes reparam mesmo nas características da flora, fauna e geologia do local? Será que têm em conta o impacto da sua própria visita, ou ideia de como aquele lugar é afectado pelo número de visitantes que recebe por ano?

Para evitar comportamentos perigosos para os visitantes ou lesivos para o ambiente, e para potenciar um melhor aproveitamento das saídas a espaços naturais, é conveniente estabelecer previamente com os alunos um código de conduta a respeitar.

Descrição

1ª parte: Pede-se aos alunos para definirem as regras de comportamento que esperam ser respeitadas por estranhos que visitam a sua casa. Será que todos os lugares da casa lhes estão acessíveis? Os visitantes estão a autorizados a fazer ou dizer tudo? Podem gritar, agredir, estragar a mobília, deixar lixo no chão? Esta parte poderá decorrer seguindo a técnica de brainstorm, onde o professor / animador vai registando num quadro as contribuições do grupo.

2ª parte: O professor / animador certifica-se de que os alunos sabem o que é um espaço florestal e que compreendem o papel desempenhado por cada elemento nele existente. Poderá fazê-lo recorrendo a cartazes ou fotos, pois através de exemplos é mais interessante e fácil de passar a informação.

3ª parte: Em grupos de dois elementos, os participantes escrevem quais são para si as cinco regras de comportamento mais importantes que o visitante dum espaço florestal deverá seguir. O professor / animador poderá ajudar, lembrando alguns assuntos que merecem atenção, como a segurança do visitante, o respeito pelas diferentes formas de vida e pelos

habitats, o respeito pela propriedade alheia e pelas pessoas que vivem ou trabalham no local, a questão do lixo e a dos animais de companhia.

Encontradas as cinco regras de ouro para cada grupo, juntam-se os grupos dois a dois, obtendo-se grupos de quatro elementos cada. Agora, a partir das dez regras seleccionam ou reformulam as cinco que consideram mais importantes.

Os grupos de quatro juntam-se dois a dois, formando grupos de oito elementos. Acordam entre si quais são as cinco regras mais importantes, justificando cada uma.

Os três grupos de oito elementos elegem um porta-voz que apresenta à turma as regras que definiram, justificando o seu ponto de vista. Agora em conjunto podem sintetizar as regras que, consensualmente, consideram fundamentais no seu código de conduta no espaço florestal.

Depois da visita de campo, os alunos expressam a sua opinião sobre o quanto importante cada regra se revelou durante a visita e que outras regras deveriam introduzir também.

Variante | As nove regras diamante para diferentes lugares

Após as quinze regras definidas pelos três grupos terem sido apresentadas à turma, o animador / professor pede para seleccionarem ou reformularem as regras de modo a ficarem só com nove. Estas regras devem ser escritas, cada uma em seu cartão.

A turma elege qual das regras é a mais importante de todas. O cartão respectivo é fixo no quadro ou na parede, usando massa adesiva amovível. A seguir elege as duas regras que lhe parecem vir a seguir em grau de importância. Os respectivos cartões são fixos na linha abaixo do primeiro, centrados verticalmente neste. Depois as três regras, as duas, ficando a última relativamente menos importante na linha de baixo do diamante das nove regras.

O professor / animador pede para os alunos reavaliarem a ordem de importância destas regras para diferentes situações:

- 1) percurso pedestre de 500 metros e um pic-nic;
- 2) percurso pedestre de 8 km;
- 3) percurso diário de 50 minutos para passear o cão;

4) acampamento de cinco dias;

5) evento de bicicletas de todo o terreno com 500 participantes;

6) concerto ao vivo, a decorrer em 2 dias, com cinco mil participantes.

Organizados em grupos, os alunos constroem o diamante das nove regras para uma das situações, juntando notas explicativas das suas opções. Apresentam-nas e discutem-nas na turma.





16. As florestas e o aquecimento global

Com alguns cálculos simples os participantes tornam-se mais conscientes de como podem reduzir a sua contribuição para o aquecimento global da atmosfera.

Duração | Variável

Idades | Dos 12 aos 16 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Auditoria, cálculos, pesquisa de informação.

Objectivos

Promover a tomada de consciência do contributo individual para a problemática do aquecimento global do planeta; desenvolver um entendimento sistémico da questão; perceber como se pode, a nível individual, reduzir e compensar as emissões de gases com efeito de estufa decorrentes ao uso de transportes e ao consumo de energia doméstico.

Preparação

O educador apresenta o ciclo do carbono e o conceito de gases com efeito de estufa, salientando a importante contribuição individual para esta problemática através do uso dos transportes e do consumo de electricidade.

Descrição

Cada aluno contabiliza durante um fim-de-semana a emissão de carbono devidas:

1 – ao gasto de electricidade da sua família:

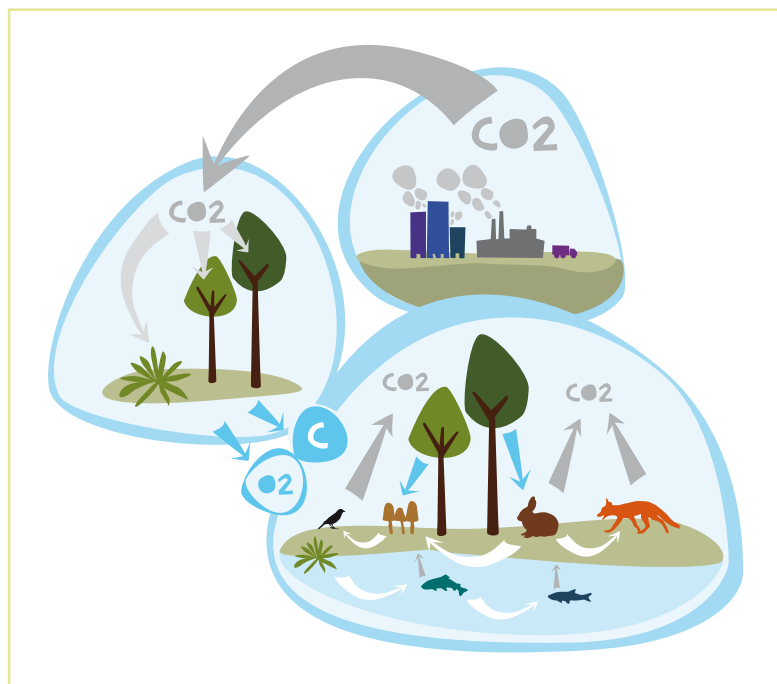
- A: a ver televisão, a jogar/trabalhar no computador, a usar o DVD ou a aparelhagem estéreo
- B: para iluminar a casa
- C: para climatizar a casa (aquecer ou arrefecer)
- D: com o uso de electrodomésticos (aspirador, máquinas de lavar roupa e louça, frigorífico, fogão, etc.)

Para calcular o consumo de electricidade, multiplica-se a potência do aparelho ou das lâmpadas pelo tempo em que foi usado. Depois multiplica-se o n.º de kWh consumidos por 510 para obter o valor das emissões de CO₂, já que 1 kWh de consumo de electricidade corresponde a cerca de 510 g de CO₂ libertados para a atmosfera. Poderá verificar no contador de electricidade se houve outros consumos não contabilizados devidos, por exemplo, à manutenção de aparelhos em modo de espera.

2 – o uso de transportes. Sabendo que, as emissões de CO₂ por cada km percorrido, são em média:

- em automóvel = 150 g CO₂
- de avião = 180 g CO₂
- de comboio = 35 g CO₂
- de autocarro = 30 g CO₂

3 – Calcular o número de árvores necessárias para compensar estas emissões ao fim de um ano. Pode usar-se como valor médio para a nossa



seja através do incremento da eficiência energética, de prescindir de algum nível de conforto, ou de medidas compensadoras, como plantar árvores ou financiar uma entidade que se comprometa a fazê-lo.

latitude que uma árvore acumula cerca de 300 kg de CO₂ num período de 30 a 40 anos.

Extensão

No site – <http://www.mycarbonfootprint.eu/pt> – a calculadora de carbono permite contabilizar as emissões de carbono de cada um, dando ao mesmo tempo diversas ideias para reduzir as emissões de carbono através de simples alterações à rotina diária.

- 1** – Calcular as emissões de carbono individuais.
- 2** – Investigar de que forma pode participar na redução das emissões de carbono.
- 3** – Assumir o compromisso de implementar algumas dessas medidas,





17. Árvores notáveis

Após a aprendizagem de diversas técnicas para medir árvores, os participantes elegem a maior árvore da região e, caso se justifique, propõem a sua classificação.

Duração | 1:30 H (aprendizagem das medições)

Idades | Dos 10 aos 14 anos

N.º participantes | 25

Tipo de Actividade

Cálculo, pesquisa de informação, cartografar a localização de árvores, criar formas de comunicar que sensibilizem para a importância de preservar esta componente do património natural.

Objectivos

Saber que existe uma legislação específica de protecção do património natural; caracterizar as árvores classificadas e perceber a importância de preservar árvores notáveis que fazem parte do património natural; aprender a medir árvores; conhecer as maiores árvores da área envolvente; valorizá-las através de expressões criativas.

Material

1 fita métrica, 1 corda com 10 a 20 metros de comprimento, 1 estaca, 1 mapa da cidade ou da área em que vai ser feito o estudo.

Descrição

O educador lança o desafio aos alunos de encontrarem as maiores ár-



vores na comunidade envolvente (a área geográfica fica ao critério do grupo). Apela para ficarem atentos nas suas deslocações diárias e aos fins-de-semana. “Vamos ver quem encontra a maior árvore!”

Como as diferentes espécies de árvores não crescem da mesma forma, é necessário acordar os critérios de avaliação para eleger a maior árvore, ou a mais monumental (imponente pela sua beleza, grandeza e antiguidade). Poderão até definir categorias, como a maior conífera e a maior folhosa, ou poderão tentar encontrar o maior exemplar duma determinada espécie.

Uma forma de comparar dimensões de árvores é criar fórmulas onde se atribua pontos às várias medidas que podemos tirar a uma árvore. O que podemos medir? A altura da árvore, a circunferência do tronco, a dimensão da copa. Então, podemos atribuir 4 pontos por cada metro de altura da árvore, meio ponto por cada centímetro da circunferência do tronco e 1 ponto por cada metro de extensão da copa (ou por cada metro quadrado da área de projecção desta no solo).

Vamos então começar por praticar as diversas medições que podemos fazer a uma árvore. E isso pode ter lugar no recreio da escola ou nas suas imediações.

I – Medição duma árvore

Existem diversos métodos expeditos para **medir a altura das árvores**:

A – Este método requer um dia luminoso e uma fita métrica:

- Mede-se o comprimento da sombra da árvore projectada no chão (SA);
- Posiciona-se uma pessoa ao lado da árvore e mede-se o comprimento da sua sombra projectada no chão (SP);
- Mede-se a altura da pessoa (AP);
- Calcula-se a altura da árvore usando uma regra de três simples: divide-se o comprimento da sombra da árvore pelo comprimento da sombra da pessoa e multiplica-se o resultado pela altura da pessoa.

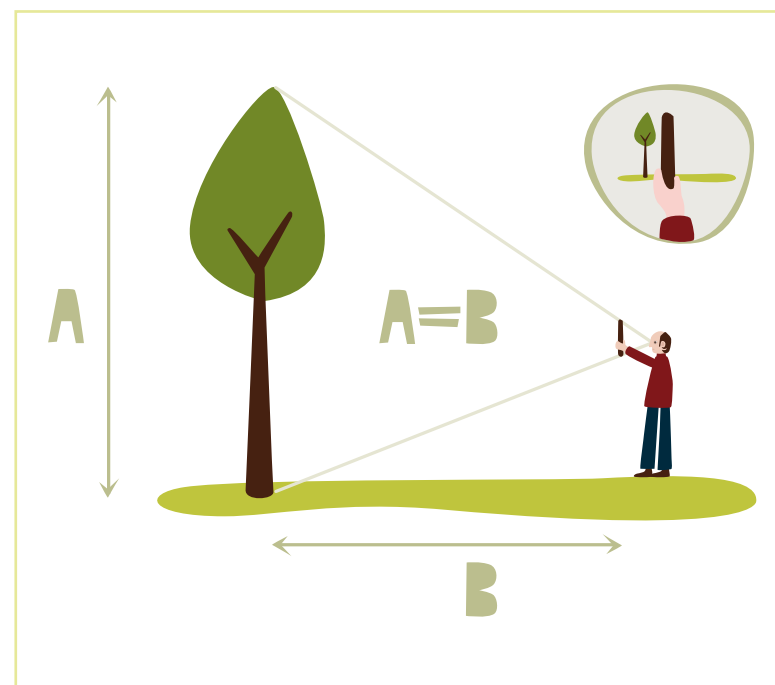
$$\text{Altura da árvore} = SA / SP \times AP$$

O cálculo pode simplificar-se se for utilizada uma vara com 1 metro de comprimento em vez da altura da pessoa. Neste caso, para calcular a

altura da árvore basta dividir o comprimento da sombra projectada pela árvore pelo comprimento da sombra projectada pela vara.

B – Para usar este método é necessário dispor duma fita métrica e duma estaca de comprimento superior ao do braço de quem faz a medição da altura da árvore:

- A pessoa que procede à medição da árvore segura a estaca verticalmente e estica o braço de modo a ficar com o punho à altura dos olhos;
- Um colega mede a distância entre o punho e os olhos do medidor. Regista o comprimento;
- Esta medida é marcada na estaca. O medidor coloca o seu punho logo abaixo dessa marca de forma que a altura da estaca acima deste fique igual à distância entre os seus olhos e o punho;



- d) O medidor estica novamente o braço, com o punho à altura dos olhos, e anda para a frente ou para trás até que veja a árvore e a estaca da mesma altura;
- e) A distância a que se encontra da árvore é igual à altura desta.

Convencionou-se que a circunferência do tronco duma árvore é o comprimento do seu perímetro medido à altura do peito (1,30 m). Quando a árvore bifurca a essa altura, a circunferência é medida no ponto mais estreito abaixo do metro e trinta. Vamos então **medir o perímetro duma árvore**:

- a) Primeiro há que medir 1,30 m acima da superfície do solo. A esta altura coloca-se a fita métrica (ou uma corda) a toda a volta do tronco da árvore;
- b) Marca-se o ponto em que a fita (ou a corda) encontra o seu início. Lê-se a medida.

A **extensão da copa** duma árvore é a distância a que os seus ramos se estendem a partir do tronco. Esta característica é calculada fazendo a média entre a maior e a menor distância da projecção da copa. Ou seja, mede-se a maior e a menor distância; somam-se e divide-se este resultado por dois:

- a) O medidor segura uma corda e coloca-se debaixo da extremidade exterior do ramo que se afasta mais do tronco;
- b) Um outro colega, segurando a outra extremidade da corda, posiciona-se no lado oposto da árvore, debaixo da extremidade do ramo que nesse lado se afasta mais do tronco (passando pelo tronco);
- c) Com uma régua ou uma fita métrica, verifica-se qual a medida desta distância;
- d) A seguir o medidor coloca-se debaixo da zona em que o limite da copa da árvore fica mais próxima do tronco;
- e) O colega posiciona-se na outra extremidade da copa, passando pelo tronco, debaixo do ramo que nessa zona fica mais próximo do tronco;
- f) Mede-se essa distância;
- g) Agora somam-se as duas medidas e divide-se o resultado da soma por dois.

Se os alunos já tiverem dado o cálculo da área dum círculo, em lugar da extensão da copa poder-se-á usar a medida da **área de projecção da copa**:

- a) Calcula-se o raio médio da copa;
- b) Usando a fórmula $\text{área} = \pi r^2$, calcula-se a área de projecção da copa no solo ($\pi = 3,1416$; r = raio aproximado).

2 – Pesquisa na área de estudo das árvores de maior dimensão

Durante um período a combinar, cada aluno ou grupo de alunos procura na área de estudo definida quais são as maiores árvores existentes, usando as medições que aprendeu a realizar. Deverá também anotar numa cópia dum mapa a localização desse exemplar.

No final do prazo reúnem todos os dados colhidos e comparam-nos. A turma desloca-se aos locais onde se encontram as maiores árvores, verifica as medições e elege a maior ou maiores, consoante tenha sido escolhido uma só categoria ou várias.

3 – Há Árvores de Interesse Público na região?

Através da consulta do site da Autoridade Florestal Nacional (<http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/proteccao-florestal/arvores-de-interesse-publico>) os alunos, organizados em grupos, vão responder a três perguntas:

- a) O que são árvores de interesse público?
- b) De que tipo de protecção gozam?
- c) Há árvores classificadas de interesse público na região? Onde se localizam?

4 – Organizar uma saída exterior para conhecer *in loco* as árvores classificadas da região

Registar o nome científico e o nome vulgar de cada árvore. Efectuar as medições de cada uma delas. Investigar se é possível saber a idade e o motivo que conduziu à sua classificação, por exemplo, perguntando a pessoas que vivem próximas e na Câmara Municipal do concelho respectivo.

5 – Vamos classificar a nossa árvore?

Comparar com as árvores elegidas pela turma no ponto 2. Alguma delas é merecedora de classificação? Se a turma assim o entender, deverão ser contactados os serviços competentes da Autoridade Florestal Nacional e seguir as orientações por eles dadas.

Extensão 1

Pensar em formas criativas de dar a conhecer aos colegas da escola e à comunidade envolvente a existência de árvores notáveis no concelho / distrito e sensibilizar para a importância de as conservar. Podem, por exemplo, conceber um evento para ter lugar no Dia Mundial da Árvore, que leve as pessoas a conhecerem esses exemplares e que as envolva em actividades como, criação de pinturas, escrita de poesia ou música que expresse o que essas árvores lhes fazem sentir. Podem também apresentar uma pequena peça de teatro que ajude a sensibilizar as pessoas para a importância de cuidarmos das nossas árvores monumentais. Que histórias elas terão para nos contar?

Em parceria com a Câmara Municipal podem ser promovidos cursos de: fotografia, pintura / desenho ou poemas, relativos às árvores notáveis da região.

Extensão 2

As árvores ancestrais prestam-se também a trabalhar uma dimensão mágica ligada ao sagrado. Para culturas, como a celta, estas árvores eram olhadas como templos vivos que permitiam ao ser humano ligar-se à dimensão invisível da vida.

Para trabalhar esta dimensão é fundamental que o grupo tenha uma atitude de respeito e aceite a ideia de estar a tentar entrar em contacto com forças vivas. Se o educador entender útil, poderá primeiro solicitar a realização duma pesquisa sobre reconstrucionismo celta ou sobre paganismo, para os alunos entenderem que não se trata duma teatralização nem de brincadeira.

A criação dum ritual simples poderá ajudar a dar sentido e coesão à actividade. Ele poderá começar por uma saudação dirigida à árvore.

Dispondo o grupo em roda da árvore, solicita-se aos participantes que permaneçam alguns momentos em silêncio, procurando sentir o cheiro da árvore e observando os detalhes da sua copa e tronco. Depois, com os olhos fechados, observam as sensações corporais para sentirem o efeito que tem em si estarem perante aquela árvore anciã. Como se sentem? Que efeito lhes parece irradiar para a paisagem em volta? Podem expressá-lo com palavras se assim lhes apetecer. Também poderão tocar o tronco se sentirem esse impulso interior. O importante é respeitar o que cada um sente e não fazer algo só porque outro o fez.

Estabelecida a ligação com a árvore podem fazer pedidos ao espírito (deus) da árvore, ou para a sua vida (desejos de paz, amor, prosperidade; a necessidade de entender ou aceitar algo) ou para a humanidade em geral. Estes pedidos, na forma de oração, são escritos em tiras de algodão e atados aos seus ramos (como as bandeiras de oração tibetanas).

Em agradecimento, devem deixar um presente para a árvore. Uma sugestão possível é fazer uma pequena instalação de *land art* usando pedrinhas arredondadas que terão trazido consigo, ou algo bonito feito com materiais naturais, como uma escultura de argila (não cozida), ou outra criação.

Os celtas deixavam estas fitas ao vento até que os elementos as desfizessem. No entanto, o grupo pode decidir vir retirá-las passados alguns meses.





RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

18. Os incêndios florestais em Portugal

Os alunos adquirem uma visão sistémica da problemática dos incêndios florestais, do que está a ser feito para minimizar a sua extensão e dos factores que impedem o alcance de melhores resultados.

Duração | variável

Idades | A partir dos 12 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Resolução de problemas: pesquisa, síntese, discussão, proposta de soluções.

Objectivos

Perceber a importância dos diferentes componentes naturais, económicos e sociais que estão presentes na problemática dos incêndios florestais em Portugal. Tomar conhecimento das medidas que estão a ser implementadas para minimizar o problema. Compreender como os cidadãos intervêm ou podem participar (tanto os que habitam em meios rurais como urbanos).

Descrição

Após uma apresentação sumária sobre a dimensão do problema dos incêndios florestais em Portugal, realizada pelo educador ou pelos alunos organizados em pequenos grupos, lançar a pergunta:

1 – Porque ocorrem grandes incêndios florestais em Portugal?

Naturalmente os alunos irão referir alguns aspectos, como as condições meteorológicas que resultam das alterações climáticas em curso; a falta de limpeza dos matos (sub coberto arbustivo); a monocultura de espécies

florestais que favorecem a rápida progressão do fogo; a falta de ordenamento do espaço florestal (falta de descontinuidades, de pontos de água, de acessos, etc. para facilitar o combate ao fogo); a escassez de meios de combate (quando ocorrem muito fogos em simultâneo é impossível dispor de meios para atender a todas as situações); o tipo de estrutura fundiária (onde a pequena propriedade constitui um obstáculo à rentabilização do espaço florestal, conduzindo consequentemente ao seu abandono por parte dos proprietários).

Depois de identificadas as principais causas dos incêndios com as contribuições do grupo, surge naturalmente a próxima pergunta:

2 – Como se poderão resolver ou minorar estes problemas?

As alterações climáticas e os comportamentos criminosos são duas componentes difíceis de prever e de controlar. No entanto, podemos criar condições que ajudem a minorar a possibilidade dum fogo em meio florestal se transformar num grande incêndio com consequências devastadoras. Convém salientar que os grandes incêndios florestais ocorrem geralmente em situações onde o fogo não é combatido na primeira hora do seu desenvolvimento e as condições meteorológicas são adversas (temperatura acima dos 30° C, humidade relativa abaixo dos 30% e velocidade do vento superior a 30 km/h). Nestas circunstâncias o fogo atinge uma dimensão e intensidade que torna quase impossível o seu controlo.



Para poderem responder à pergunta duma forma informada, os alunos procuram inteirar-se sobre a problemática dos incêndios florestais em Portugal. A sua pesquisa em grupo pode incluir os seguintes aspectos:

- Os efeitos previsíveis das alterações climáticas sobre as florestas portuguesas (fontes: site da Naturlink, entre outras);
- Sobre limpeza dos matos, investigar a questão do aproveitamento energético da biomassa proveniente de resíduos florestais: será este um processo rentável e que impacte ecológico poderia resultar se a prática de retirar os matos se generalizasse a grandes áreas florestais? (sugestão de fontes: ICNB, Gabinetes Técnicos Municipais da região (consultar a carta estratégica de matos), contacto de Universidades e Institutos Politécnicos da região que leccionem cursos de Biologia,

Ecologia, Eng.^a Florestal, Eng.^a do Ambiente, ou outros na área das ciências do ambiente);

- Sobre ordenamento do espaço florestal, poderá ser interessante pesquisar sobre o que é a Rede de Salvaguarda do Território Florestal e em que ponto se encontra a sua implementação;
- Relativamente à necessidade de obviar à questão da reduzida dimensão da propriedade florestal, pode ser proveitoso pesquisar sobre as associações e cooperativas constituídas e sobre as ZIF (Zonas de Intervenção Florestal); que vantagens decorrem da sua criação e como estão a funcionar?
- Acerca dos meios de combate a incêndios: em que meios de combate se tem investido nos últimos anos? Diferenciar o combate de 1^a intervenção – feito por brigadas heliotransportadas, sapadores, GNR e bombeiros voluntários, – e o ataque ampliado – feito por aviões, helicópteros e colunas de combate (sugestão de fonte: serviço de protecção civil);
- Pesquisar também sobre outras formas de combater o fogo recorrendo, por exemplo, ao fogo táctico e ao contra-fogo. O que está a ser feito a este nível em Portugal? Que vantagens tem esta estratégia de combate? Em que situações pode ser utilizada?

Fontes de informação privilegiadas para esta fase: o site do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e Pescas; o site da Autoridade Florestal Nacional.

3 – A esta pesquisa segue-se a elaboração duma **síntese da informação recolhida**, que é apresentada à turma por cada grupo. Neste ponto os alunos podem verificar de que modo a pesquisa realizada alterou ou não a percepção que tinham à partida sobre a problemática (a qual provavelmente decorre da forma como ela tem sido trabalhada pela comunicação social).

4 – Agora podem **discutir** sobre os aspectos que lhes parecem estar a ser bem encaminhados e sobre aqueles que ainda não estão a ser cabalmente respondidos. O que deveria ser feito para os melhorar?

É importante ter em conta que os sistemas ecológicos levam tempo a mudar e, portanto, é necessário pensar em medidas de médio e longo prazo.

Se surgirem como resultados da discussão soluções criativas para resolver algum aspecto que o grupo diagnosticou como “elo mais fraco” na problemática estudada, deverão fazê-la chegar às entidades competentes.

5 – Para concluir, é importante que o grupo **discuta** sobre como **cada um de nós pode contribuir** para a prevenção dos incêndios florestais.

Pistas sobre formas de participação do cidadão: financiamento da plantação de árvores de crescimento lento; comportamento responsável quando está em espaços florestais; respeito pelas regras de segurança quando faz queima de restantes agrícolas ou quando faz queimadas para renovação dos pastos.





TRABALHO DE PROJECTO

19. A árvore minha amiga

Cada criança estabelece uma relação pessoal com uma árvore à sua escolha através de diversas actividades que a colocam em contacto directo com ela ao longo do ano.

Duração | Ao longo do ano

Idades | Dos 6 aos 11 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Trabalho de projecto.

Objectivos

Estabelecer uma ligação especial com uma árvore, criando laços de afectividade mas também o gosto por descobrir e compreender aspectos da vida da árvore e de outros organismos que a visitam ou nela habitam; tomar consciência das transformações por que passa a vida natural ao longo das estações do ano; descobrir o significado pessoal de se sentir ligado à natureza; ganhar conhecimentos e apreço pelas diferentes formas de vida e pelo seu contributo para o equilíbrio ecológico.

Preparação

1 – Distribuir uma folha de papel a cada criança e pedir que desenhem uma árvore, como quiserem. Após uns 15 minutos pede-se para terminarem o desenho, o qual deverão guardar.

2 – Passados uns dias, realizar com o grupo um passeio a um parque urbano ou a uma área florestal perto da escola. Depois de observar em conjunto

diversas árvores, pede-se às crianças que descrevam oralmente algumas árvores, com detalhe e salientando as semelhanças e diferenças entre elas.

3 – De volta à escola, pedir às crianças para desenharem uma árvore, como quiserem. Cerca de 15 minutos depois pede-se para comparem este desenho com aquele que fizeram anteriormente. O que notam de diferente? O segundo desenho está mais detalhado? A forma da árvore está mais real? O passeio pelo parque alterou a sua percepção das árvores?

4 – Contar uma história que crie pontes de identificação entre as pessoas e as árvores, como é exemplo o mito que aqui se reproduz:

Porque as plantas têm características humanas

Mito iroquês¹ recontado por Anne Pellowski²

«Antes da Terra ter sido criada havia um lugar acima do céu. Certos seres, homens e mulheres com características humanas mas não inteiramente humanos, viviam entre o povo do céu. Estes seres tornaram-se tão numerosos que aquele lugar ficou superlotado. Começaram a lutar entre si e contra o povo do céu.

1. Uma das tribos nativas da América do Norte

2. Traduzido a partir do conteúdo da página:
http://www.spiritoftrees.org/folktales/pellowski/plants_human_character.html

A gente do céu dirigiu-se ao Grande Um e pediu: “Podes fazer algo que devolva a paz a este lugar sobre o céu?” Então o Grande Um empurrou o céu criando um buraco e soprou tão fortemente através dele que uma nuvem de bruma se formou no espaço subjacente. Depois pediu para o Sol brilhar através do buraco. Quando os raios do Sol atingiram as brumas, elas transformaram-se em água e formaram um grande oceano.

Depois o Grande Um chamou a Lua e pediu-lhe que brilhasse através do buraco. À medida que a sua luz chegava lá abaixo, uma espuma espessa formou-se sobre o mar. Lentamente, a espuma juntou-se numa massa sólida e dela resultou a terra, com o mar à sua volta.

O Grande Um tinha agora um lugar para enviar os seres, mas quando ele viu o quanto deserta a terra estava, decidiu que devia primeiro mudar alguns dos seres, criando plantas e animais, e enviá-los para povoarem todos os recantos da terra.

Então o Grande Um transformou a maior parte dos seres em plantas e animais, e depois com um grande sopro, espalhou-os sobre a terra. É por isso que todas as coisas vivas sobre a Terra têm alguma característica humana, porque cada uma delas guardou algo do tempo em que os seres viviam no lugar acima do céu. Nos animais é mais fácil ver essas características, mas quando se olha com cuidado, elas também são encontradas nas plantas. Algumas plantas têm folhas que fazem lembrar a mão humana, ou um olho ou uma orelha. Algumas têm pêlos que parecem cabelo humano. Outras têm flores com formas de caras ou de pés. Todas elas, seja num lugar exposto ou secreto, têm uma coisa que mostra que também elas descendem dos seres do céu, tal como os humanos.»

Descrição

I – a) Durante o **Outono**, o educador dinamiza um conjunto de actividades lúdicas e sensoriais³ num parque urbano, numa área florestal integrada no recinto escolar, para permitir aos alunos sentirem-se à vontade num espaço natural e gostarem de o visitar. Pede então para cada criança escolher a árvore de que mais goste, que lhe pareça especial.

b) Cada criança colhe um conjunto de informações sobre a sua árvore. Por exemplo:

- desenha-a à vista com lápis de cor ou grafite; anota a data,
- colhe algumas folhas do chão,
- colhe algumas sementes ou frutos,
- observa ainda se existem outras formas de vida em volta da árvore ou sobre ela. Por exemplo, cogumelos no chão ou numa parte do tronco da árvore (que poderá desenhar numa folha à parte); musgos ou líquenes sobre o tronco e ramos (colher um pedaço pequeno de cada); alguns invertebrados debaixo da manta morta; ninhos de aves, etc.
- faz diversas anotações gerais como, por exemplo, o cheiro da sua árvore; o local onde ela vive e com quem ela vive (as formas de vida observadas).

c) Por fim, marca a árvore adoptada com um entrançado feito de fibras naturais para ser mais fácil reencontrá-la na próxima vez.

2 – De volta à sala de aula cada criança reúne todo o material que colheu para começar a criar o álbum da sua árvore. Dobra ao meio uma folha de cartolina de tamanho A3 para criar a capa que poderá decorar mais tarde com impressões das folhas ou colando algumas das que colheu do chão.

No seu interior coloca o desenho que fez da árvore, bem como outros desenhos e anotações produzidas. Em folhas de papel à parte cola/desenha as folhas, sementes e frutos/cones recolhidos. Recorrendo a guias simples o educador ajuda cada criança a identificar a árvore adoptada e escreve o nome científico e o nome comum na capa do álbum em construção.

Em dias subsequentes as crianças realizam trabalhos com as folhas colhidas⁴, criando cooperativamente um quadro ou quadros para decorar a sala.

Se o educador entender oportuno, poderá lançar questões que levem as crianças a investigar aspectos ligados à vida das árvores como, por exemplo, “porque mudam de cor as folhas nesta altura do ano?”⁵

3 – Durante o **Inverno** o educador realiza uma nova visita com as crianças à área onde as árvores foram adoptadas. Entre as actividades a solicitar a cada criança, pode incluir:

4. Ver, por exemplo, a actividade n.º 8 deste manual

5. Ver a actividade n.º 12 deste manual

3. Poderá escolher entre as actividades n.º 1 a 8 apresentadas neste manual



- novo desenho da árvore, dando realce aos detalhes (como a presença de gomos foliares ou florais) que nesta altura ficam muito visíveis; registo da data de realização;
- observar atentamente a casca da árvore; tocá-la; escutar o som, encostando o ouvido ao tronco; será que a árvore se sente feliz? Registrar todas as sensações colhidas numa folha;
- fixar com fita adesiva uma folha de papel ao tronco e fazer um decalque da textura com lápis de cera;
- criar um baixo-relevo, gravando a textura da casca da árvore em argila. O tronco deverá estar seco. Com um rolo da massa, tende-se um pedaço de argila (com 0,5 a 1 kg), de modo a criar uma placa com cerca de 2 cm de altura. Polvilha-se com pó de talco. Com essa face voltada para a árvore, pressiona-se a argila contra o tronco para que nela fique gravada a textura da casca. Descola-se a placa de argila do tronco e deixa-se secar. Com uma escova de dentes velha retira-se o pó de talco.

Caso se pretenda passar estas impressões a positivo, coloca-se uma tira de cartolina a toda a volta e perpendicularmente à placa de argila; fixa-se com fita-cola e obtém-se uma espécie de tabuleiro em que o fundo é o baixo-relevo. Deita-se pasta de gesso sobre a placa de argila e desenhase logo que seque. Todos estes baixos relevos reunidos podem constituir uma interessante decoração da sala.

4 – Cada criança escreve uma história sobre a vida da sua árvore especial. Procura imaginar o que a árvore sente, pensa, vê, ou ouve ao longo do ano e no seu tempo de vida até ao momento. Que animais tem visto? O que pensa das pessoas? De que ela mais gosta? Que sonhos terá para a Terra e para aquela região onde vive?

Todos os materiais produzidos nesta fase – desenhos, notas, decalques e história – são integrados no álbum.

5 – Na visita a realizar na Primavera, as crianças já se sentirão familiarizadas com a árvore que adoptaram. Então, ao aproximarem-se da sua amiga árvore deverão saudá-la. Entre as actividades a solicitar, o educador poderá incluir:

- um desenho da árvore, um desenho pormenorizado duma folha e duma flor (se existir) ou outro órgão de reprodução da árvore;

- a colheita de algumas folhas e flores para prensar; folhas para decalcar com lápis de cor;
- cálculo da altura da árvore, do perímetro do tronco e da área de projecção da copa⁶;
- (se for possível dispor de lupas ou de microscópios e os órgãos de reprodução das árvores forem acessíveis) colher inflorescências masculinas, que se guardam em pequenos pacotes de papel, para posterior observação dos grãos de pólen.

6 – Todos os materiais e informações recolhidas são arquivados no álbum.

7 – No início do Verão, a saída ao campo pode ser aproveitada para observar em conjunto a formação de frutos e de sementes, bem como dos gomos foliares que ficarão dormentes até à próxima Primavera. Como está o campo agora em volta das árvores? Que cores predominam?

O educador pode solicitar aos seus alunos que depois de se aproximarem com respeito da sua amiga árvore e de a saudarem, desenhem o que notam de diferente desde a última visita: na árvore e nos organismos que com ela vivem (aves, insectos, répteis, musgos, líquenes, entre outros). Também poderão colher alguns frutos, se forem acessíveis.

Pede aos alunos para cada um se sentar a sós com a árvore sua amiga, por exemplo, com as costas encostadas ao tronco dela e procurarem sentir uma ligação interior com ela. Que sensação têm? De segurança, de carinho, de protecção, de estarem perante um ser sábio?

Cada criança deverá depois fazer um desenho ou um texto onde expresse o significado daquela árvore para si.

Por exemplo:

Minha árvore, minha amiga, grande como os sonhos,
forte como um rochedo, és a mais bela de todas as árvores.
És especial para mim porque me sinto em paz e segura junto de ti.
Gosto do calor do teu tronco, do suave murmurar das tuas folhas,
do verde que me acalma.
Recosto-me junto do teu tronco.

E quando o faço, dá-me a impressão de que me tomas nos teus braços.
Sei que te posso contar os meus segredos e que me confortas quando
estou só e triste; tu és a minha companheira adorada.

Virei ver-te amiúde, contar-te histórias.

Não fiques triste quando te deixar.

Não chores porque te levo no coração.

Adoro-te!

8 – Agora que já dispõem de material e informação sobre o ciclo anual da sua árvore, cada criança pode fazer uma síntese deste ciclo. No centro duma folha (de tamanho A4 ou A3) desenha o aspecto geral da árvore sua amiga, de modo que a altura do desenho não ultrapasse 1/3 da altura da folha de papel. Escreve o nome vulgar e o nome científico da planta. Divide a restante área do papel em 4 partes, atribui uma à Primavera, outra ao Verão, a seguinte ao Outono e a restante ao Inverno. Em cada uma destas áreas desenha ou cola elementos da sua árvore. Por exemplo: folhas verdes, flores / cones na primeira; frutos e/ou sementes na segunda; folhas caídas no chão na terceira; e a casca da árvore na última.

Para além destes elementos desenhados ou colados, a criança pode ainda acrescentar uma palavra ou uma pequena frase a cada estação do ano, que tenha a ver com o que sentiu junto da árvore sua amiga nas diferentes visitas que lhe fez. Como a sentiu em cada estação do ano: adormecida, alegre, triste, sonhadora?

9 – Estes trabalhos finais, bem como outros realizados ao longo do ano, poderão integrar uma exposição a criar na escola e para a qual sejam convidados os encarregados de educação. No dia da exposição, seria interessante fazer uma actividade que envolva as crianças e os pais em conjunto.

Por exemplo, podem visitar a área florestal onde as crianças estabeleceram uma ligação especial com uma árvore e desenhar/pintar pedaços de papel recortados como nas imagens seguintes. Uma vez concluídos os desenhos sobre impressões colhidas naquele local, eles podem ser dispostos no chão, de forma muito decorativa, por exemplo, indicando o caminho para a exposição, que é então visitada. No final colhem os seus materiais expostos, que levam para casa com o álbum criado.

6. Ver actividade n.º 17 deste manual





20. O nosso bosque

Criar um bosque de plantas autóctones e cuidar dele ao longo do tempo.

Duração | Ao longo do ano lectivo

Idades | A partir dos 9 anos

N.º participantes | Até 25

Tipo de Actividade

Pesquisa de informação, colheita de sementes em espaço natural, jardinagem.

Objectivos

Entender a importância de promover a floresta autóctone, aprender a semear e a plantar árvores e arbustos, bem como a cuidar da sua manutenção quando necessário; melhorar a qualidade ambiental dum espaço através da sua florestação.

Material

Vasos ou tabuleiros de sementeira; enxadas ou garfos de cava para mobilizar o solo; vestuário e calçado apropriado para realizar os trabalhos de jardinagem; estrume ou composto.

Motivação

Ler e promover o comentário da narrativa “O homem que plantava árvores”, motivando os alunos para a criação dum pequeno bosque de espécies autóctones.

1ª parte | Preparação

1 – A primeira tarefa a realizar neste projecto com os alunos é o **planeamento** de todo o trabalho a desenvolver, clarificando bem os **objectivos** a atingir (porque querem plantar árvores) a curto e a longo prazo.

Tem lugar aqui a elaboração duma lista das actividades a realizar, calendarizadas, com indicação dos elementos do grupo responsáveis por cada uma delas. Também se determina com que entidades se irá contactar, que materiais serão necessários e como obter os meios de financiamento.

2 – Averiguar em que local o bosque poderá ser criado (recinto da escola, terreno camarário, duma associação ou terreno privado com autorização do proprietário). Uma vez seleccionado o terreno, há que realizar alguns testes para saber as características do solo.

3 – **Desenhar um mapa** do terreno que vai ser intervencionado, bem como da sua envolvente. Será mais tarde neste mapa que serão desenhados os pontos onde cada árvore será plantada.

4 – **Pesquisar informação** sobre as espécies arbóreas e arbustivas da floresta autóctone da região e sobre as vantagens destas espécies em termos de adaptação às condições edafoclimáticas e de promoção da biodiversidade e do equilíbrio ecológico.

5 – **Seleccionar as espécies** a plantar. A partir dos resultados obtidos sobre o tipo de solo onde se vai proceder à plantação e às condições hídr-

cas do mesmo (se é um solo de baixa próximo duma linha de água ou, pelo contrário, fica numa encosta virada a Sul, por exemplo), escolhem-se as espécies que melhor se adaptam ao mesmo entre as que são nativas da região.

2ª parte | Intervenção no campo

I – Colheita de sementes. No final do Verão, início do Outono, promover um percurso pedestre numa área natural com o objectivo de colher sementes das espécies que se pretendem cultivar.

Geralmente entre Setembro e Novembro as bolotas estão maduras e caem ao chão. A colheita deve ter lugar em dias secos e efectuar-se em núcleos com várias árvores da mesma espécie próximas entre si (o ideal seria que existam pelo menos 30 a 50) para aumentar a probabilidade das sementes resultarem de polinização cruzada e, portanto, existir uma maior diversidade genética no futuro bosque. De preferência, devem seleccionar-se progenitores vigorosos e bem formados e utilizarem-se as bolotas de maior dimensão e peso, lisas, morenas, frescas e sem buracos, pois têm geralmente maior sucesso na germinação e originam plantas mais vigorosas. As bolotas rugosas estão secas e mortas e as já germinadas são de evitar porque as radículas podem ser facilmente danificadas.

2 – Germinação das sementes. As bolotas podem começar a germinar em cerca de 25 a 30 dias, desde que tenham sido demolhadas durante uns dois dias¹ e sejam mantidas num ambiente húmido, escuro e quente. Este pode ser proporcionado por uma cama de palha húmida sobre leito de areia, que depois é coberto por um pano espesso e pesado; ou simplesmente enterradas em terra ou húmus (composto) húmido. Podem, por exemplo, ser semeadas em couvettes de 250 a 500 cm³, ou em pacotes de leite ou sumo da tetra pak. No caso de se ter optado pela cama de palha para promover a germinação das bolotas, por volta de Janeiro faz-se a plantação das que tiverem germinado em couvettes ou em embalagens da tetra pak. A terra deverá ser rica em composto. Estas plantas podem ser deixadas um tempo em estufa ou ser colocadas num local exterior de meia sombra (por exemplo, com uma rede fina a sombrear).

1. As bolotas que flutuam na água são rejeitadas

Caso se pretenda fazer sementeira directa (no local definitivo), afofa-se o solo numa área de 40 x 40 cm e numa profundidade de uns 30 cm e enterram-se as bolotas em grupos de 2 a 3 em cada buraco, a uns 5 a 8 cm de profundidade. Depois é só garantir que o solo se mantém húmido. A grande desvantagem da sementeira directa é o facto das sementes serem desenterradas e consumidas por javalis e ratos. Caso existam estas espécies na região é preferível fazer a germinação das sementes em estufa, pois caso contrário, poder-se-á perder todo o trabalho.

3ª parte | A preparação do solo

Depende da situação do terreno a florestar. Se o solo estiver compacto é importante proceder à sua mobilização. Porém, se o terreno estiver coberto de herbáceas e, portanto, razoavelmente estruturado, poderá ser suficiente mobilizar apenas as covas onde vão ser feitas as plantações. É importante salientar que os carvalhos não são plantas pioneiras. Durante as primeiras etapas do seu desenvolvimento vivem na protecção do subbosque. Isto significa que não toleram a excessiva exposição solar durante os períodos de maior secura. Assim, se o terreno a florestar tiver arbustos, como tojos e giestas, há vantagem em não os retirar para que forneçam sombra às jovens árvores.

4ª parte | Plantação²

Esta operação deverá realizar-se preferencialmente no Outono³, depois das primeiras chuvas, usando plantas de um ano (sementes germinadas

2. Antes de se proceder à plantação, pode-se inocular as jovens plantas com micorrizas. Isto traz grandes vantagens para o desenvolvimento da árvore que cresce mais saudável e muito mais rapidamente, dado que a associação com o fungo lhe permite absorver maior quantidade de água e de minerais.

3. Se a plantação é feita na Primavera, a planta chega ao Verão sem um sistema radicular suficientemente desenvolvido para fazer face à secura estival, pelo que o sucesso da plantação é menos provável. Assim, em lugar de se realizarem sementeiras ou plantações de árvores a 19 de Março para celebrar o Dia Mundial da Floresta, é preferível passar estas operações para o Outono. No dia 23 de Novembro comemora-se o Dia Nacional da Floresta Autóctone e é uma excelente oportunidade para celebrar a floresta desta forma.

Para além de garantir um maior sucesso, em termos biológicos, a plantação durante o Outono é também mais favorável do ponto de vista pedagógico. Não é uma boa experiência as crianças e os jovens verem morrer a árvore que plantaram. Além disso, entender e viver de acordo com os ciclos naturais é importante para restabelecer a ligação do ser humano com a natureza. No Outono a vitalidade acima do solo começa a "adormecer" e, pelo contrário, no solo a vida intensifica-se pela presença de água e nutrientes.



no ano anterior). O compasso de instalação (distância entre as árvores) pode ir de 2×2 m até 5×5 m, consoante se pretenda criar um bosque muito compacto ou um povoamento do tipo montado.

Escolhida a densidade de plantação, marcam-se os locais onde vão ser instaladas as novas árvores. Com enxadas ou pás de cava fazem-se as covas e no fundo destas coloca-se uma camada de terra boa misturada com estrume curtido ou composto. Retira-se a planta do vaso (regada de véspera para ajudar a manter o torrão inteiro) e abre-se um pouco o torrão no fundo para que as raízes se espalhem bem ao crescerem. Posiciona-se a planta no local onde vai ser plantada, estendendo as raízes. Uma pessoa segura a planta nessa posição, enquanto outra enche a cova com o resto da mistura de terra, calcando no final para aconchegar bem o solo às raízes. A superfície do solo é ajeitada de modo a criar condições que facilitem a retenção de água, por exemplo, formando uma caldeira em volta do tronco. É importante que o colo da planta se mantenha à superfície, para não apodrecer. Por isso, há que ter o cuidado de enterrar a planta só até à marca de terra existente no tronco. Por fim rega-se abundantemente.

5ª parte | Manutenção

Embora se trate dum bosque autóctone e, portanto, à partida bem adaptado às condições de clima e solo da região, podemos elevar a taxa de sobrevivência das plantas se cuidarmos delas durante as primeiras etapas do seu desenvolvimento. As alterações climáticas em curso não nos permitem prever a quantidade e a distribuição de chuva ao longo do ano, pelo que é sensato verificar periodicamente se as plantas necessitam de rega. Um outro aspecto a incluir nos cuidados de manutenção do bosque é retirar regularmente as herbáceas que germinam junto ao caule das árvores plantadas, para que não compitam por água e elementos nutritivos com estas. Uma forma de evitar este desenvolvimento é cobrir a caldeira com *mulching* (uma camada de 5 a 10 cm de altura de folhas, palha, ou outros materiais orgânicos). Para além de dificultarem a germinação de plantas em redor da arvorezinha, estes materiais ajudam a manter o solo húmido e contribuem para alimentar a vida do solo, aumentando a sua fertilidade.

Durante 3 a 5 anos é aconselhável cuidar das novas árvores. Os cuidados incluem a rega em períodos de seca, monda da zona em redor do tronco, adição de composto na caldeira, debaixo da camada de *mulching*. Poderá ser ainda necessário proteger as jovens árvores de animais e da exposição excessiva ao Sol. Para isso existem protectores de árvores no mercado.

Extensão

Fazer um *brainstorming* com o grupo para gerarem ideias criativas que permitam divulgar o trabalho realizado. A ideia é não só envolverem os colegas e a comunidade na preservação do espaço (porque sentem que se trata dum bem do qual todos beneficiam), mas também alargar a outras áreas este tipo de intervenção.

Nota 1 – Poderá ser interessante no primeiro ano do projecto incluir a compostagem de materiais orgânicos, não só pelo seu valor pedagógico mas também para poderem dispor de composto para realizarem as plantações.

Nota 2 – Caso pretendam iniciar o projecto com a plantação das árvores, poderão tentar obter gratuitamente as jovens árvores junto de diversas entidades. Entre elas, será de contactar: as Câmaras Municipais, as empresas de celulose e a Autoridade Florestal Nacional.



TRABALHO DE PROJECTO

21. Vamos defender a floresta da nossa região

Os participantes desenham e concretizam uma campanha de sensibilização para prevenir a ocorrência de incêndios florestais na sua região.

Duração | Ao longo do ano
Idades | A partir dos 10 anos
N.º participantes | Uma turma

Tipo de Actividade

Pesquisa, entrevistas, análise de informação.

Objectivos

Promover a intervenção activa dos alunos nas suas comunidades para prevenir a ocorrência de incêndios florestais. Aprender a procurar informação que permita fazer “a leitura” dum problema ambiental. Perceber que o cidadão anónimo pode colaborar com as entidades responsáveis no sentido de encontrar soluções.

Preparação

O educador apresenta aos seus alunos uma síntese sobre as consequências ambientais, económicas e sociais dos incêndios florestais em Portugal, com o objectivo de motivar o grupo a trabalhar o tema da prevenção dos incêndios florestais na sua região.

Descrição

Após o planeamento do trabalho a desenvolver em grandes fases, a

primeira etapa a realizar é um levantamento da informação disponível no site da Autoridade Florestal Nacional e que permita **fazer um diagnóstico** sobre a problemática dos incêndios na região. Poderá incluir:

- Evolução dos incêndios florestais na região em termos de: área ardida e n.º de incêndios ao longo do ano, causas dos incêndios.
- Área ocupada por cada tipo de povoamento florestal¹.
- Nível de risco estrutural da região.

Para além desta pesquisa é conveniente realizar algumas entrevistas a agentes locais envolvidos na área florestal, para se obter um conhecimento mais próximo do terreno. Sugestões:

- Câmara Municipal: Gabinete de Protecção Civil e Gabinete Florestal (se existir)
- Associações de Produtores Florestais (contactos disponíveis no site da Autoridade Florestal Nacional)
- O Serviço de Protecção da Natureza e do Ambiente (SEPNA) da GNR
- Serviços Regionais da Autoridade Florestal Nacional
- Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade se na região existe uma Área Protegida
- Bombeiros

¹. Consultar o Inventário Florestal Nacional, o qual tem informação desagregada ao nível das NUT III

No final desta etapa será possível saber quais os principais factores de risco de incêndio da região e o que já está a ser feito para o reduzir.

De acordo com o resultado obtido, o grupo desenha e concretiza uma campanha de sensibilização junto dos agentes que pretendem alertar. Por exemplo:

1 – Se o problema diagnosticado for a falta de ordenamento florestal, ou a falta de manutenção das áreas florestais existentes, a campanha poderá ter por objectivo promover a constituição de Zonas de Intervenção Florestal (ZIF) na região, ou a adesão dos proprietários florestais às ZIF já existentes.

Neste caso, o grupo alvo a sensibilizar são os proprietários florestais. O maior desafio poderá ser como os convencer sobre as vantagens da constituição das ZIF, não só para a prevenção dos incêndios florestais mas também em termos de rentabilidade económica das florestas existentes. Promover uma apresentação pública de casos bem sucedidos, com a participação dos respectivos promotores, poderá ser uma via a explorar. Será certamente vantajoso estabelecer parcerias com a Câmara Municipal, a Autoridade Florestal Nacional e associações de produtores já constituídas.

2 – Se o problema que o grupo considera prioritário na região for a realização de queimadas para renovação das pastagens ou de queima de sobrantes agrícolas que, acidentalmente, geram incêndios florestais, a campanha de sensibilização poderá dirigir-se aos pastores e/ou agricultores. Esta situação não é fácil de obviar porque as pessoas usam o fogo acreditando que o conseguem controlar.

Poder-se-á actuar em diferentes níveis e por etapas. A tarefa mais acessível é informar sobre as épocas do ano e as condições em que é permitido fazer queimadas no nosso país². Um pouco mais complexo poderá ser convencer as pessoas de que quando o clima está seco e ventoso é demasiado arriscado fazer queimadas, mesmo que se respeite o período legal. Se a queimada não puder ser adiada, então o

pastor/agricultor deverá pedir ajuda às autoridades locais, à comunidade e aos bombeiros para garantir que não provoca acidentalmente um incêndio.

3 – Se o grupo decidir trabalhar sobre o problema da falta de vigilância, a campanha de sensibilização poderá ter como principal objectivo angariar voluntários para desempenharem esta função. Neste caso, o primeiro passo é contactar a Câmara Municipal e o Instituto Português da Juventude. Depois, de se inteirarem sobre onde e como as pessoas podem colaborar, há que usar de criatividade para seduzir os colegas para se envolverem neste importante serviço de prevenção dos incêndios florestais, pois quanto mais rápida é a detecção dum fogo, menor é a probabilidade de ele se tornar num incêndio de grandes proporções.



2. Ver DL n.º 124/2006 de 28 de Junho. No site da Autoridade Florestal Nacional encontra-se informação sobre os períodos críticos em que é proibido realizar queimadas e queimas.

4 – Se o problema sobre o qual pretendem trabalhar tem a ver com os comportamentos negligentes de turistas que visitam a região, então a campanha de sensibilização deverá ter essa população como alvo. A sua concepção e concretização dependerão dos locais onde é possível chegar a estas pessoas. Postos de turismo, igrejas ou mercados poderão ser locais interessantes a utilizar. Mais uma vez convém usar de criatividade e de bom gosto para surpreender pela positiva as pessoas e, assim, atrair a sua atenção interessada.

A campanha poderá concentrar-se numa só área – por exemplo, um parque de campismo ou um parque de merendas onde é frequente a realização de *pic-nics*. Neste caso, a campanha pode centrar-se na criação de cartazes, feitos com sentido de humor, que promovam comportamentos correctos.

5 – Se a questão pela qual o grupo se interessa é a das medidas de protecção das aldeias que se localizam em meio rural, a campanha poderá ter por foco sensibilizar as populações locais para procederem à limpeza duma faixa de protecção das casas. Para isso, poderá ser criado um folheto com conselhos para ajudar as pessoas a prevenir que as suas casas sejam atingidas por incêndios florestais ou que lhes indique o que devem fazer em caso de incêndio florestal. A consulta do Plano Municipal de Emergência e do site da Autoridade Florestal Nacional são importantes para a realização deste trabalho.

A campanha poderá centrar-se na promoção dum sentimento de responsabilização comum pelo património edificado e pelos espaços florestais adjacentes. Se existir um ambiente de solidariedade, entreajuda e cooperação entre as pessoas será mais fácil garantir a limpeza das faixas protectoras das propriedades, incluindo o caso de habitantes que não tenham condições para o fazerem.

6 – Embora seja proibido o uso de pirotecnia em determinadas alturas do ano, poderá haver essa tentação nas festas estivais que reúnem “os filhos da terra”. Se houver esse historial na região, a campanha pode objectivar a criação de sugestões alternativas para promover um ambiente de festa sem passar pelo uso de foguetes. Essa campanha poderá assumir a forma dum concurso de ideias a apresentar à comissão organizadora das festividades.

As ideias podem passar por fazer vistosos papagaios de papel com materiais brilhantes ou por criar instrumentos musicais originais com materiais locais, para convocar a população, entre outras. O mais importante é marcar a diferença pela criatividade e que as pessoas se divirtam de forma saudável.









Ministério da
Agricultura,
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas



Autoridade
Florestal
Nacional



CENTRO
ECOLOGIA
APLICADA
"Prof. Raula Nunes"



Hinc patriam sustinet
Instituto Superior de Agronomia
Universidade Técnica de Lisboa



Associação para o Desenvolvimento do Instituto
Superior de Agronomia

Financiamento:



Ministério da
Agricultura,
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas



IFAP
Instituto de Financiamento
da Agricultura e Pescas, I.P.

